Jornada «Aprendizaje Eficaz con TIC en la UCM»

Luis Hernández Yáñez (coord.)



EDICIONES COMPLUTENSE

Jornada «Aprendizaje Eficaz con TIC en la UCM»

Jornada «Aprendizaje Eficaz con TIC en la UCM»

Luis Hernández Yáñez (coord.)

EDICIONES COMPLUTENSE

Director
Luis Hernández Yáñez
Facultad de Informática

Comité científico
David Carabantes Alarcón
Asesor del Vicerrectorado de Calidad
Facultad de Medicina

Rosa Mª de la Fuente Fernández
Vicerrectora de Estudiantes
Facultad de Ciencias Políticas y Sociología

Ana Mª Fernández-Pampillón Cesteros
Facultad de Filología

Jorge Jesús Gómez Sanz
Vicerrector de Tecnologías y Sostenibilidad
Facultad de Informática

Juan Antonio Infante del Río
Comisión de Formación Permanente
Facultad de Ciencias Matemáticas

José Antonio López Orozco
Facultad de Ciencias Físicas

Manuel Salamanca López
Director de Ediciones Complutense
Facultad de Geografía e Historia

PRIMERA EDICIÓN: ENERO 2022

© 2022, De los textos: sus autores
© 2022, Ediciones Complutense
Pabellón de Gobierno
Isaac Peral s/n
28015 Madrid
913 941127
info.ediciones@ucm.es
http://www.ucm.es/ediciones-complutense

ISBN (PDF): 978-84-669-3754-2

Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, por cualquier medio o procedimiento, sin contar para ello con la autorización previa, expresa y por escrito del editor.

Índice

Prólogo 15

Introducción 17

Experiencias educativas eficaces en el Campus Virtual de la UCM

Adaptación de la enseñanza a un modelo personalizado e individualizado, cercano a tiempo completo 21
Gloria Cabrera Gómez

Análisis de los rastros digitales en Moodle para mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes 31
María Pilar Álvarez Vázquez, María Teresa Angulo Carrere, Ana María Álvarez-Méndez, Carmen Bravo-Llatas, Jesús Cristóbal Barrios, Yolanda Fuentes-Peñaranda

Aplicación de las TIC en asignaturas teórico-prácticas del grado en Farmacia: Tecnología Farmacéutica y Biofarmacia y Farmacocinética 43
A. I Fraguas-Sánchez, J. Aparicio-Blanco, A. I. Torres-Suárez, D. Córdoba-Díaz, A. Fernández-Carballido, M. Córdoba-Díaz, E. Barcia-Hernández, S. Negro-Álvarez, C. Martín-Sabroso

Desarrollo de material audiovisual aplicable a distintas prácticas de Fisiología para su utilización en un entorno virtual 55
Alfredo González Gil

El uso de las wikis para fomentar el aprendizaje colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la historia de América 67
Miguel Ángel Ruz Barrio, Jesús Antona Bustos, Juan José Batalla Rosado, Katarzyna Aleksandra Porada

El uso de una wiki en el Campus Virtual de la UCM como forma de trabajo y evaluación en una asignatura de filosofía 79
Alfonso Muñoz Corcuera

Gamificación en Moodle para una experiencia de aula invertida 89
Paloma Fernández Sánchez

Generación de una comunidad de conocimiento para la formación del profesorado a través de la creación de un seminario en el Campus Virtual 103
Isabel Sánchez Quirós, Gregorio Tirado Domínguez, María Vela-Pérez

La dinamización de la docencia híbrida en Derecho Mercantil a través del Campus Virtual 113
Luz María García Martínez

Visitas dialogadas al museo en tiempos de pandemia: presencialidad reducida, participación en *streaming* y en diferido mediante la utilización de herramientas del Campus Virtual para crear, optimizar y evaluar prácticas colaborativas en grupo-clase 123
Paulino José Martín Blanco

Las TIC en el aula

Apps móviles en el aula ¿son eficaces?: un análisis evolutivo de las percepciones de los estudiantes y de los efectos en su aprendizaje 141
Carlota López Aza, Lidia Maestro Espínola, Teresa Pintado Blanco, Joaquín Sánchez Herrera

Aprender jugando: la gamificación en la docencia del derecho 153
Lidia Moreno Blesa

Aprendiendo a catalogar documentos musicales con Kahoot! 165
Pablo Parra Valero

Educación Social, medios y ciberciudadanía: el análisis de redes sociales como herramienta educativa 175
Alba Torrego González

El uso de TIC para la gamificación y clase invertida 187
Carmen Maíz-Arévalo

Empleo de formatos innovadores para el desarrollo de debates en la asignatura de Microbiología 199
Jéssica Gil Serna, Lucía Arregui García-Rovés, Ignacio Belda Aguilar, Rosa del Campo Moreno, Miriam Domenech Lucas, Dave Elliott, José Manuel Echevarría Mayo, Pablo García Palacios, Miguel Ángel Llamas Matías, Mercedes Martín Cereceda, Belén Patiño Álvarez, Blanca Pérez Uz, Paula Río Galdo, Susana Serrano Barrero, Covadonga Vázquez Estévez

Experiencia de la creación de infografías para mejorar las competencias digitales en los futuros profesionales sanitarios 211
Francisco José García-González, Jesús Flores-Soler, Elena Orgaz-Rivas, Pedro Girón, María José González-Sanavia

Experiencias educativas en régimen de semipresencialidad 225
María Isabel Labrado Antolín

Herramientas digitales para revisar y reescribir textos académicos 233
Silvia Eva Agosto Riera, María Teresa Mateo Girona, Daniel Moisés Sáez Rivera

Instagram como recurso docente virtual en la enseñanza universitaria 245
Patricia García-Herrera, Patricia Morales-Gómez, María Cruz Matallana-González, Rosa María Cámara-Hurtado, Elena Cebadera-Miranda, María Ciudad-Mulero, Laura Domínguez Díaz, Erika Niño-Vega, María Cortes Sánchez-Mata

Internacionalización de la docencia a través de las TIC 257
Diana Gavilán, Branda Molina, Diego Fernando Arana

Las TIC como *driver* para la adquisición de conocimientos y competencias orientadas al mundo profesional. Caso de estudio de impartición de asignaturas de ámbito económico durante los cursos 2019-2020 y 2020-2021 en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociología 267
Carlos Corullón Hermosa

LearnSQL: un juez para el aprendizaje de las bases de datos 277
Jesús Correas, Enrique Martín, Manuel Montenegro, Adrián Riesco, Rubén Rubio

Reflexiones del profesorado de Fisiología mediante un grupo focal sobre la utilización de las TIC para la formación del alumnado 289
Francisco das Chagas Vasconcelos de Souza-Neto, José Manuel Bravo San Pedro, Victoria Cachofeiro, Natalia de las Heras Jiménez, Asunción Lopez-Calderón Barreda, Ernesto Martínez-Martínez, Teresa Priego Cuadra, Gregorio Segovia Camargo, María Ángeles Vicente Torres

The phantom menace: cómo salvar el mundo de una pandemia mediante ingeniería genética cooperativa 301
Sara Baldanta Callejo, Mario Benítez Prian, Cristina Blázquez Ortiz, Francisco Bruñén Alfaro, Olga Cañadas, Adrián Chinarro Sánchez, Nuria García de la Camacha, Belén García-Fojeda García-Valdecasas, Govinda Guevara, Ariana Leaño Hinojosa, Maria Teresa López Conejo, María del Mar Lorente Pérez, Juana María Navarro Llorens, Laura Nogués, Diana Penalba Iglesias, Andrea Raisman, María Regina Ranz Valdecasa, Marta Ruiz Ortega, Jose Luis Sánchez-Escalonilla, Antonio Sánchez Torralba, Guillermo Velasco Díez

TIC para fomentar la participación del estudiante en clase de Literatura Española: de Polleverywhere a Backchannel Chat 313
Santiago López-Ríos

TIC, papel y pegamento 323
Elena Rodríguez Rodríguez, María Moreno Guzmán, Marta Sánchez-Paniagua López

Una experiencia de clase con *hardware* (robots programables) y *software* (programación por bloques) llevada a cabo con futuros profesores de educación secundaria de matemáticas 335
Eugenio Roanes Lozano, Carolina Fernández-Salinero

Materiales digitales

Adaptación de trabajos de campo por medio de herramientas SIG para la creación de itinerarios virtuales: un ejemplo de aplicación sobre los «paisajes de la globalización» en Madrid 347
Mª Milagros Serrano Cambronero, Simón Sánchez-Moral, Cándida Gago García

Adquisición de competencias transversales en educación para la sostenibilidad usando las TIC: el portafolio digital 359
Gloria Fernández Lázaro, Ana Lara Caballero, María Jesús Ortiz Iniesta, Juan Peña Martínez, Raquel Pérez López, Noelia Rosales Conrado

Contenidos multimedia, evaluaciones dirigidas, actividades entre pares, retroalimentaciones y seguimiento personalizado para una formación permanente eficaz del profesorado 369
María Eugenia de León González, Pablo Francisco Calvo de la Sierra, David Carabantes Alarcón, María del Mar Egea Mota, Araceli Manjón-Cabeza Olmeda, Sonia Martín López, Martina Sánchez Sánchez, José Manuel Segovia Guisado, Miguel Ángel Sastre Castillo

El aprendizaje colaborativo en el diseño de materiales digitales en ciencia política y de la administración 379
Gema Sánchez Medero, Gema Pastor Albaladejo, Juan Carlos Cuevas Lanchares, Oliver Soto Sainz, Julio Pérez Hernanz, María José García Solana, Jorge Fernando Resina de la Fuente

Infequus: Plataforma de enfermedades infecciosas equinas 393
Fátima Cruz, Sergio González, Carmen Bárcena, Javier Bezos, Aránzazu Buendía, Víctor Briones, Eliazar Camino, Paloma Forés, Nerea García, María Mazariegos, Marta Pérez, Beatriz Romero, Lucía de Juan

INSTrumento de Apoyo infoGRAFico (InstaGRAF) para el estudio de asignaturas de los grados de Farmacia y Nutrición Humana y Dietética 401
Laura María Bermejo, Aránzazu Aparicio, Elena Rodríguez-Rodríguez, Bricia López-Plaza, María Dolores Salas-González, África Peral-Suárez, Ana María Lorenzo-Mora, Ángela Amores, Liliana Guadalupe González-Rodríguez, Viviana Loria-Kohen, Isabel Martín, María del Carmen Lozano Estevan, Rosa María Ortega, Ana María López-Sobaler

La importancia del desarrollo de los contenidos digitales en el aprendizaje y conocimiento del alumnado 413
Ana Isabel Berrocal Lanzarot

Materiales docentes para el autoaprendizaje y la enseñanza virtual: *notebooks* y aplicaciones 425
M. V. Alonso, J. C. Domínguez, J. García, R. Miranda, M. Oliet, V. Rigual

moodleQ: una herramienta para facilitar y extender los cuestionarios de Moodle 437
José C. Chacón, Miguel Á. Castellanos

Herramientas *online* en las tutorías universitarias. Trabajo colaborativo del profesorado 447
J. L. Aguilera-García, M. E. Macías-Gómez, M. Rodríguez-Sánchez

Nuevas tendencias

Docencia *online* en Bellas Artes: antes y durante el confinamiento 459
Sata (Lidia) García Molinero, Noelia Antúnez del Cerro

El uso de Mentimeter para promover la participación del alumnado en el aula y en el Campus Virtual 471
José Ignacio Pichardo Galán, María Isabel Blázquez Rodríguez, Olga Inmaculada Mancha Cáceres, Isabel González Enríquez, Virginia Jiménez Rodríguez, Esther Isorna Alonso, Oriol Borras Gené, David Carabantes Alarcón, Mónica Cornejo Valle, Alejandro Domingo Hernández Melián, Marina Lucía Logares Jiménez, Esteban Francisco López Medina, Mónica Ramos Toro

hazLógica: o cómo aprender lógica haciendo lógica 483
Carmen López Rincón, Jaime Sarabia Álvarez-Ude

Implantación de Telegram en la docencia como canal de comunicación eficaz 493
Sergio Gutiérrez Manjón, María del Mar Marcos Molano

Innovación en contenidos virtuales vía tecnologías digitales: modelos geológicos 3D y salidas de campo virtuales en asignaturas de ciencias de la Tierra 505
María Josefa Herrero Fernández, J. A. Alvarez Gómez, R. La Horra del Barco, J. I. Escavy Fernández, M. A. Fregenal Martínez, R. Galindo Aires, J. M. Insua Arévalo, D. Jiménez Molina, F. J. López Acevedo, J. Martínez Díaz, I. Menéndez-Pidal de Navascues, M. Morellón Marteles, P. Pérez Fortes, Y. Sánchez Moya, A. Sopeña Ortega, L. Trigos Luque, J. Sanz De Ojeda, E. Sanz Pérez, M. J. Varas Muriel

Integración de analítica del aprendizaje en la evaluación y mejora de las prácticas de laboratorio de ingeniería de sistemas y automática 517
Eva Besada Portas, Jesús Chacón Sombría, José Antonio López Orozco

Mentimeter versus Kahoot!: ¿Qué *app* usar en el contexto de la enseñanza universitaria? 529
Josefa Ros Velasco

Visualizando el conocimiento. Estrategias metodológicas en el aula para el aprendizaje digital y el estímulo de la creatividad a través de infografías académicas 543
Teresa Nava Rodríguez, Ángel Pazos-López, Marcelo Fraile Narváez, M.ª Ángeles López González, Estrella Sanz Domínguez, Miguel Lahuerta Berazaluce, Víctor Tejedor Hernández

TIC aplicadas a metodologías didácticas activas

ABP con cartografía digital interactiva para el desarrollo de las competencias espacial y digital 561
Carlos Martínez Hernández

Adaptación de un congreso presencial a virtual en el aula: proceso reflexivo de los/las estudiantes sobre competencias transversales 573
Silvia Nieva, Mónica Bartuilli

Aprendizaje activo basado en la resolución de casos clínico-radiológicos de patología del aparato locomotor en enseñanza virtual 585
Ana María Crespo Rodríguez, Ángel Nava Muñoz, Sara Gómez Peña, Mikel García Merino, Miriam Muñoz Hernando, María Nieves Cabrera Martín

Complutense Game Experience: impacto de la tecnología y aprendizaje basado en juego en el desarrollo de valores y competencias informacionales 597
Oliver Martín Martín, Luis Iván Mayor Silva, Paloma del Pozo Sánchez

CoreWarUCM: un torneo de programación de virus como apoyo en la adquisición de competencias específicas y potenciador de las competencias transversales del estudiante 607
José Luis Vázquez Poletti, Juan Carlos Fabero Jiménez

El aula invertida en las prácticas de Organografía Microscópica Humana en el segundo curso del grado de Medicina 617
Jaris Valencia Mahón, Miriam Nohemí Vázquez García

El reto de la semipresencialidad en el aprendizaje colaborativo basado en proyectos en el aula de matemáticas 629
M.ª Teresa Ortuño Sánchez, Begoña Vitoriano Villanueva

Flipeando en espejo 637
Elena Rodríguez Rodríguez, Marta Sánchez-Paniagua López, María Moreno Guzmán

Gamificación en el aula con Kahoot! en la Facultad de Estudios Estadísticos 645
Mª José Alcón, Juana Mª Alonso, Julia Amador, Gloria Cabrera, Inés Cáceres, Aida Calviño, Rosario Cintas, María Gamboa, Mª Concepción Latorre, Mª Jesús López, Melina Peressini, Teresa Pérez, Eva Rapado, Belén Rodríguez, Mª Cruz Rodríguez, Rosario Susi

Integrando las cuestiones actuales en el aprendizaje del derecho: el blog como herramienta activa 657
Marta Iglesias Berlanga, Raquel Regueiro Dubra

Píldoras audiovisuales en redes sociales para el autoaprendizaje contra la brecha digital 667
Eglée Ortega Fernández, Graciela Padilla Castillo, Jonattan Rodríguez Hernández, Ana I. Segovia Alonso

Teatralización de Historia de Veterinaria en el aula virtual 679
Aránzazu Meana Mañes, Irma Arés Lombán, José Manuel Bautista Santacruz, Óscar Cortés Gardyn, Juan López Rodríguez, Juan Miguel Rodríguez Gómez, Miguel Ángel Marín Bañeza, Pilar Marín García, Rosana Picazo González, Joaquín Sánchez de Lollano Prieto

TIC en el laboratorio: cómo enseñar Bioquímica en tiempos de la COVID-19 689
Miguel Arroyo, Olga Cañadas, María José Feito, Mar Lorente, Isabel de la Mata, María Navarro, Bárbara Olmeda, Ana Saborido, Antonio Sánchez-Torralba

Transmedia Literacy. Aplicaciones TIC para el aprendizaje y enseñanza en Literatura y Medios de Comunicación 699
Manuel A. Broullón-Lozano

Uso de TIC para la creación de recursos didácticos y su implementación en la metodología *Flipped Classroom* en la formación de los futuros docentes 713
Elvira Congosto Luna, David Domínguez Pérez, Macarena Zamorano Vital

Uso de Twitter para fomentar el análisis crítico del conocimiento científico en el alumnado del grado de Medicina 725

Gregorio Segovia Camargo, Julián Bustamante García, Victoria Cachofeiro Ramos, Natalia de las Heras Jiménez, Jesús Ángel Fernández-Tresguerres Hernández, José Antonio García-Baró López, Ricardo Gredilla Díaz, Asunción López-Calderón Barreda, Ana Isabel Martín Velasco, Sergio Damián Paredes Royano, Miguel Ángel Pozo García, Teresa Priego Cuadra, María Ángeles Vicente Torres

Utilización de Talleres Moodle para el aprendizaje activo en la asignatura Mecánica de Fluidos 733

Araceli Rodríguez Rodríguez, Eduardo Díez Alcántara, José María Gómez Martín

Utilización de aprendizaje basado en el equipo (TBL) y de TIC en las sesiones prácticas de Anatomía y Embriología Veterinaria 743

L. Avedillo, I. De Gaspar, I. González, E. González, A. Labrador, A. Mateos, R. A. Mota-Blanco, C. Rojo, N. Martín-Alguacil

Vídeos de aprendizaje con conexión a redes sociales en Optometría II 755

Ricardo Bernárdez, Vanesa Blázquez, Cristina Bonnin, Nuria Garzón, Yolanda Martín, Gema Martínez, Francisco Prieto

Prólogo

Como en tantos otros ámbitos, la pandemia ha supuesto un reto para una sociedad que tenía que seguir funcionando en condiciones inéditas. Encerrados en casa, al principio, y con limitaciones en el aforo en los espacios docentes, después, no fue posible la presencialidad plena en las aulas y todos hemos tenido que reinventarnos y seguir adelante.

No resulta exagerado decir que sin las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), los más de setenta y cinco mil estudiantes de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) no hubieran podido empezar, continuar o terminar sus estudios. Como indicó el rector de la universidad, Joaquín Goyache Goñi, en el inicio de los Cursos de Verano de El Escorial de 2021, el impacto en la juventud que hubiera supuesto dos años de inactividad universitaria hubiera sido dramático, difícil de calcular incluso ahora. Por ello, continuar con la labor docente puede haber hecho mucho más por nuestros estudiantes de lo que podamos imaginar.

Las TIC ya no son algo accesorio o deseable para una mejor impartición de las clases. Ahora son una herramienta esencial para funcionar en el día a día y redescubrir nuestras asignaturas. Los profesores de la Universidad Complutense de Madrid han demostrado ser capaces de adaptarse para dar clases en estas condiciones con la ayuda de las TIC. Esto ha dado lugar a nuevas experiencias docentes que es importante compartir para que cada vez más docentes puedan aprovecharlas y mejorar en su labor.

AprendETIC (Aprendizaje Eficaz con TIC en la UCM), una continuación de las Jornadas TIC anteriores, aspira a ser ese foro donde se pueda intercambiar fórmulas de éxito desde todos los estamentos docentes y donde, este año por primera vez, también participen estudiantes.

AprendETIC ha propuesto este año cinco líneas temáticas: experiencias educativas eficaces en el Campus Virtual de la UCM, las TIC en el aula, materiales digitales, nuevas tendencias y TIC aplicadas a metodologías didácticas activas. Dentro de las distintas líneas temáticas, se recibieron 86 propuestas, de las cuales se aceptaron 75, que podrían enviar comunicaciones completas, aunque solo 69 se llegaron a remitir. De ellas finalmente se aceptaron 65 para ser incluidas en la publicación electrónica de la jornada, de Ediciones Complutense. Se seleccionaron 19 para ser presentadas como ponencias de la jornada, celebrada el 23 de junio de 2021. También se recibieron 11 pósteres de estudiantes y el Vicerrectorado de Calidad seleccionó cuatro proyectos IN-

NOVA Docentia para ser igualmente presentados en la jornada. Además, en el evento se celebró una mesa redonda con los estudiantes y hubo dos ponencias invitadas, pudiendo destacar la de la Vicerrectora de Estudiantes, Rosa de la Fuente. Todo en un intenso programa desarrollado de forma virtual.

La asistencia al evento fue propia de un congreso, con alrededor de 180 oyentes en los momentos de máxima audiencia. Seguro que bastantes fueron conectando y desconectando, por lo que el número final de asistentes habrá sido mayor, y es de esperar que el evento sea ampliamente diseminado, por medio de las grabaciones de las ponencias y del material usado en las mismas, que ya están disponibles para todos los complutenses en https://www.ucm.es/aprendetic.

Solo puedo agradecer a todos, autores, ponentes y asistentes, por sus contribuciones y por su participación en esta jornada.

Es también mérito del éxito de este foro el magnífico comité organizador que está detrás: David Carabantes Alarcón, Rosa de la Fuente Fernández, Ana Mª Fernández-Pampillón, Luis Hernández Yáñez, Juan Antonio Infante del Río, José Antonio López Orozco, Manuel Salamanca López y yo mismo. De este comité, quiero destacar especialmente la labor de Luis Hernández Yáñez, que es realmente el corazón de este foro y que ha hecho posible esta edición. Gracias, Luis, por tu trabajo.

Jorge Jesús Gómez Sanz
Vicerrector de Tecnología y Sostenibilidad

Introducción

Desde que, hace ya muchos años, se creó el Campus Virtual, el profesorado y el Personal de Administración y Servicios (PAS) de la UCM han tenido a su disposición herramientas TIC para ser utilizadas en la docencia. Siendo una universidad eminentemente presencial, las TIC se utilizan de forma mayoritaria como un complemento para esa docencia presencial, con el fin de comunicar mejor, ayudar mejor y evaluar mejor a los estudiantes.

Cada vez más profesores y profesoras usan las herramientas TIC en sus cursos, tanto aquellas que proporciona la propia universidad, a través de sus Servicios Informáticos, como otras que están disponibles, a mendo de forma gratuita, en internet. En el gran incremento del uso de las TIC que se está experimentando en la UCM ha influido, por una parte, la terrible crisis sanitaria en la que estamos inmersos, que ha requerido que una parte de los estudiantes haya tenido que recibir la formación desde sus casas u otros lugares ajenos a la universidad, al menos en una parte de sus clases. Pero hay otros actores que han impulsado mucho el uso de las TIC en la docencia de la UCM: los/as coordinadores/as del Campus Virtual, que difunden y forman en sus centros al personal, una labor que es muy de agradecer y que realizan, aunque su trabajo no les sea del todo reconocido.

El profesorado cada vez tiene más herramientas TIC a su disposición, con multitud de posibilidades, pero resulta imprescindible que esas herramientas se utilicen dentro de una estrategia educativa, que estén integradas en un proyecto docente y que su objetivo sea mejorar de alguna forma la experiencia formativa y que los estudiantes aprendan mejor: más fácilmente, más amenamente, más profundamente… Es muy importante que el uso de las TIC resulte eficaz y mejore el rendimiento de los y las estudiantes.

Muchos/as profesores/as hacen usos muy innovadores y eficaces de las herramientas TIC en sus experiencias docentes, por su cuenta o dentro de proyectos de innovación. Seguramente muchos/as otros/as docentes podemos hacer un uso igual o similar de las herramientas en nuestra propia docencia. Pero para que ello sea posible resulta imprescindible que se conozcan esas experiencias.

Este es el objetivo fundamental de la jornada: que la comunidad complutense pueda conocer cómo se aplican las TIC en los procesos docentes y, sobre todo, cómo ayudan a mejorar el rendimiento académico del estudiantado. Recogiendo el guante de las jornadas Las TIC en la Enseñanza de los años

2017 y 2018, el mismo grupo que organizó aquellas se ha propuesto que un foro así de necesario tenga continuidad.

En esta publicación, posible gracias a Manuel Salamanca López, director de Ediciones Complutense, se recogen las 65 comunicaciones que se aceptaron en la jornada, organizadas en las cinco líneas temáticas que nuestro vicerrector ya ha mencionado en su prólogo. Son una muestra muy significativa de la innovación con TIC que se lleva a cabo en nuestra Universidad Complutense. Confiamos en que el profesorado de la UCM pueda obtener ideas y técnicas que le ayuden a mejorar en sus labores docentes.

Los pósteres, al igual que las grabaciones de las distintas sesiones y las presentaciones utilizadas en las mismas están disponibles en la web de la jornada:

https://www.ucm.es/aprendetic/

¡Nos vemos el año que viene en la segunda edición!

Luis Hernández Yáñez
Director de la jornada

Experiencias educativas eficaces en el Campus Virtual de la UCM

Adaptación de la enseñanza a un modelo personalizado e individualizado, cercano a tiempo completo

Gloria Cabrera Gómez[1]

Resumen: La época de confinamiento durante la pandemia obligó a la comunidad educativa a enfrentarse a nuevos retos. Posiblemente el primer escollo que hubo que sortear fue cómo establecer canales comunicativos no presenciales eficaces. Vamos a contar aquí nuestra experiencia de cómo se consiguió llevar a buen término un curso académico apenas iniciado sacando el máximo provecho de los recursos de Campus Virtual, estableciendo un canal de comunicación fluido con los alumnos a través de las videoconferencias por Collaborate y cuyo éxito principal fue resultar cercano a los alumnos, a tiempo completo puesto que los horarios de comunicación eran cualquier momento del día. Esta disponibilidad completa por parte del profesor requiere mucho esfuerzo y buena voluntad. El beneficio es que mejoran las relaciones entre profesores y alumnos; las tutorías personalizadas son una realidad y hay una mejora notable del rendimiento académico de los alumnos. Es un método de enseñanza eficaz.

Palabras clave: enseñanza personalizada; tutorías individualizadas; cercanía profesor-alumno; videoconferencias a tiempo completo.

1. Presentación

La experiencia empezó como respuesta rápida a la confusión e incertidumbre generada por la suspensión de presencialidad ocasionada por la pandemia y el estado de alarma.

Todo el profesorado tuvimos que poner en marcha sistemas alternativos de comunicación y enseñanza dirigida a nuestros alumnos. Unos profesores tardaron más en reaccionar; o esperaron a tener directrices por parte de las autoridades, tanto sanitarias como académicas.

[1] Departamento de Análisis Matemático y Matemática Aplicada. Facultad de Ciencias Químicas. UCM.
Email: cabrera@ucm.es

Otros profesores, nos volcamos rápidamente en encaminar los pasos y en consecuencia contamos con más tiempo en el que desarrollar nuestros programas.

Esta fue nuestra experiencia. Desde el principio del estado de alarma tendimos un canal de comunicación diario y fluido con todos los alumnos. Las primeras convocatorias fueron mediante correo electrónico para conseguir llegar a todos, incluidos los que pudieran no conectarse asiduamente a Campus Virtual (CV).

A partir del momento inicial una vez conquistada la atención de los alumnos, el resto de las comunicaciones se hicieron a través de Campus Virtual (CV).

La rutina que pusimos en marcha fue muy bien acogida por parte de los estudiantes. Creo que los factores determinantes fueron varios; la conjunción de todos ellos propició el éxito de la experiencia.

- Por una parte, la rápida intervención ayudó a desbloquear la incertidumbre.
- En momentos tan difíciles los alumnos sintieron que nos preocupamos de ellos, que no les abandonamos. Les tendimos la mano para conseguir que nuestras vidas siguieran adelante, en espera, pero avanzando.
- Los estudiantes, como los profesores, nos encontramos con días *muy llenos de horas, pareciera que con más horas de las reales*; llenar esas horas con actividades útiles para todos era una tarea necesaria para evitar el desánimo.

1.1. El factor humano

El factor más importante, clave del éxito de la experiencia, fue el factor psicológico, o factor humano. La manera novedosa de relacionarnos a diario, de interactuar creó un clima amistoso.

Porque cada día, a través de videoconferencias por Collaborate, todos juntos nos abrimos las puertas de nuestras salas de estudio, nuestros comedores, nuestros dormitorios; y nos encontrábamos con mi cámara siempre encendida, exponiéndome a su mirada diariamente, dejando ver un poco de mi habitación, de mi espacio, permitiéndoles entrar un poco en esa parcela de vida privada, algo que nunca antes había ocurrido.

Poco a poco algunos alumnos se fueron atreviendo a conectar también sus cámaras; nos veíamos, nos saludábamos, sentíamos el contacto humano que

físicamente habíamos dejado de tener en las calles y en nuestro caso, en las aulas.

Dedicamos unos minutos diarios también a preocuparnos de nosotros como personas. No solo hablábamos de contenidos de la materia en estudio, de ejercicios y exámenes. Además, cada día pasábamos revista en sentido figurado a ver si estábamos todos y si estábamos bien.

1.2. El factor educativo

Los estudiantes cursaban primer año del grado de Ingeniería Química, nuestra asignatura Estadística Aplicada. Acabábamos de realizar el primero de dos controles obligatorios y cuando ni siquiera habíamos tenido tiempo de realizar revisiones del examen, llegó el 11 de marzo y nuestras rutinas se paralizaron de golpe.

Pocos días después reanudamos. El 15 contacté por e-mail, el 17 tuvimos la primera videoconferencia de prueba y el 18 iniciamos la andadura *online*. Nos adelantamos por tanto doce días al resto de las asignaturas (la fecha oficial de reinicio en la Facultad fue el 30 de marzo), lo que supuso una gran ventaja de la que sacamos partido; pudimos dedicar a nuestra asignatura más tiempo diario o semanal del académicamente establecido. Los alumnos no se opusieron, al contrario: estuvieron receptivos y ello redundó positivamente en todos los aspectos.

1.2.1. Planificación del día a día

La planificación docente, cuidadosamente organizada y expuesta en Campus Virtual (Figura 1), ocupaba nuestro tiempo en varias facetas. Esta planificación incluía:

- Convocar regularmente a las sesiones informando del día y la hora.
- Informar sobre la temática de las sesiones.
- Comunicar los contenidos o tareas que debían preparar para cada sesión.
- Subir previamente al CV el material teórico de la asignatura, los mismos documentos, sobre los que los temas se explicaban en las clases *online*.
- Resolver *online* los ejercicios.

- Algunos temas fueron grabados previamente para el visionado individual de los alumnos, pudiendo así utilizar las sesiones *online* simultáneas como clase de tutoría conjunta para resolver dudas.

Todas las sesiones a través de Collaborate fueron grabadas. No solo las de contenido académico, también las sesiones informativas sobre planificación y organización docente. Y estuvieron siempre disponibles en CV. (Figura 2).

Igual que iniciamos esta etapa *online* antes que el resto de las asignaturas, también la terminamos antes. La fecha oficial de curso se trasladó al 29 de mayo; nosotros cerramos el programa el día 20 de mayo.

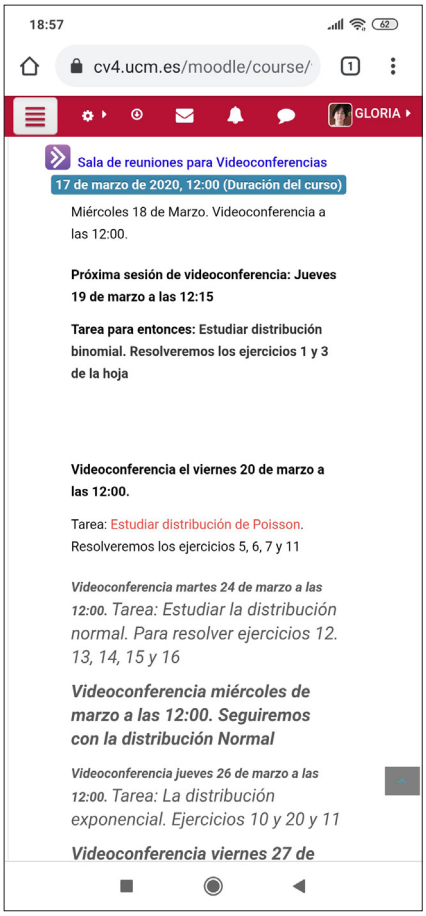


Figura 1. Planificación de las videoconferencias.
Fuente: elaboración propia

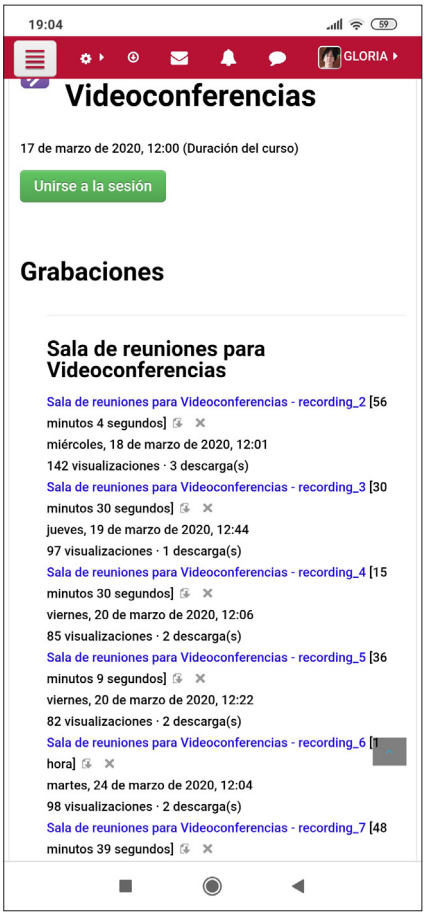


Figura 2. Grabaciones de las videoconferencias.
Fuente: elaboración propia

Los alumnos pudieron tener esos últimos días de curso un poco más relajados.

1.2.2. Organización/eEvaluación de exámenes parciales

Con respecto a la realización del examen de segundo parcial obligatorio, ante la duda de si habríamos vuelto a las aulas para la fecha prevista, decidimos arbitrar un sistema alternativo que consistió en cinco entregas de ejercicios a través de la Herramienta Tarea de CV. Se establecieron y publicaron las fechas y los contenidos incluidos en cada una de las entregas, que se realizaron, como todas las actividades, con la obligación de que cada alumno estuviera conectado a una sesión de Collaborate con videocámara encendida.

1.3. La evaluación final

Los exámenes finales ordinarios del mes de junio fueron trasladados al mes de julio por las circunstancias. Mientras que la convocatoria extraordinaria de julio se trasladó a septiembre.

Atendiendo a la situación concreta de nuestra asignatura, habiendo terminado el temario antes de tiempo, decidimos dar, a los alumnos que lo prefirieran, la oportunidad de elegir examinarse también con adelanto. Así que los estudiantes pudieron optar entre dos modalidades distintas, algo que tuvo una gran aceptación por parte de todos los alumnos.

- En la primera opción, los chicos que lo desearon pudieron examinarse a partir del día 5 de junio. Todos los días, desde el día 5 hasta el día 25 de junio estuvimos haciendo exámenes *online* en sesiones individuales.
- En la segunda opción, los alumnos que prefirieron esperar a la fecha oficial de examen pudieron hacerlo del mismo modo a través de una sesión *online* por Collaborate (mediante conexiones individuales).

Tanto los exámenes como las revisiones (individuales y *online*) fueron grabados.

Con este sistema, de 99 alumnos matriculados solo 8 no se presentaron a la convocatoria ordinaria. De los presentados, dos tercios lo hicieron según la primera opción (61 alumnos) y un tercio (30) se presentó en la fecha oficial.

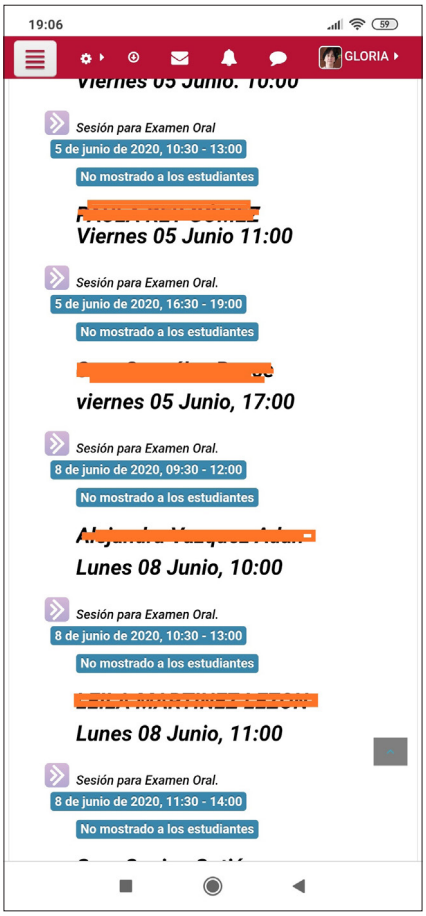


Figura 3. Videoconferencias para exámenes. Fuente: elaboración propia

2. Los resultados

La experiencia fue un éxito indudable, tanto académicamente como a nivel de experiencia de vida conjunta.

2.1. Evaluación de la experiencia académicamente

Los conceptos que permiten valorar de manera muy positiva esta experiencia son dos:

- Por una parte, el bajo porcentaje se suspensos. Solo 3 estudiantes suspendieron la asignatura, después de la convocatoria extraordinaria (uno, en un grupo; 2 en el otro grupo).
- Por otra parte, un bajo índice de abandono, solo 7 estudiantes no se presentaron a las convocatorias de examen (4 alumnos en un grupo, 3 en otro). Nuestra opinión al respecto es que la actitud con la que nos desenvolvimos en estas circunstancias condicionó favorablemente a los alumnos que se sintieron acompañados y se dejaron guiar dócilmente.

Pueden apreciarse estas diferencias (Tabla 1) comparando las cifras de porcentajes de Suspensos (con respecto al número de alumnos presentados) y porcentajes de No Presentados entre el curso 2019-20 y los cursos anteriores en los que fui responsable de alguno (o de ambos) de los grupos de la misma asignatura.

Tabla 1. Porcentaje de alumnos No Presentados y Porcentaje de Suspensos

Porcentaje (Cada dato corresponde a un grupo distinto)	**Curso 19-20 Grupos A y B**	**Cursos anteriores (entre 18-19 y 10-11)**
No Presentados	7,55 - 6,52	21,15 - 14,58 - 22,45 - 20,00 15,38- 20,75 - 11,11- 10,87
Suspensos	1,89 - 4,35	9,62- 6,25 - 14,29 - 10,00 21,15 -15,09 - 22,22 - 19,57

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos y las estadísticas obtenidos de las actas de GEA de la asignatura Estadística Aplicada, durante los años en los que he sido responsable de su docencia.

2.2. Evaluación de la experiencia a través de las opiniones

Al terminar el curso, una vez concluidas las dos evaluaciones ordinaria y extraordinaria realizamos una consulta de opinión a los alumnos a través de un correo electrónico (Figura 4).

Los alumnos que respondieron, de manera voluntaria, expresaron un alto grado de satisfacción con el desarrollo y los resultados del curso. A modo de ejemplo, puede leerse (Figura 5) la respuesta de uno de los alumnos.

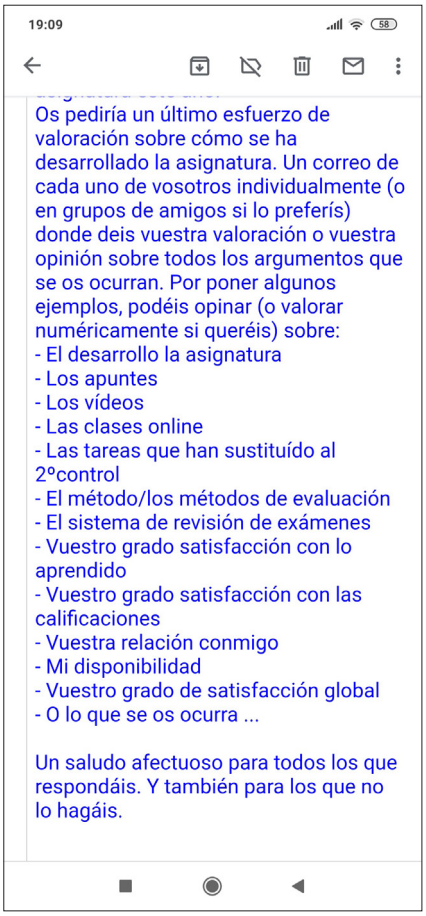


Figura 4. Correo enviado pidiendo la opinión de los alumnos sobre el desarrollo del curso. Fuente: XXXX

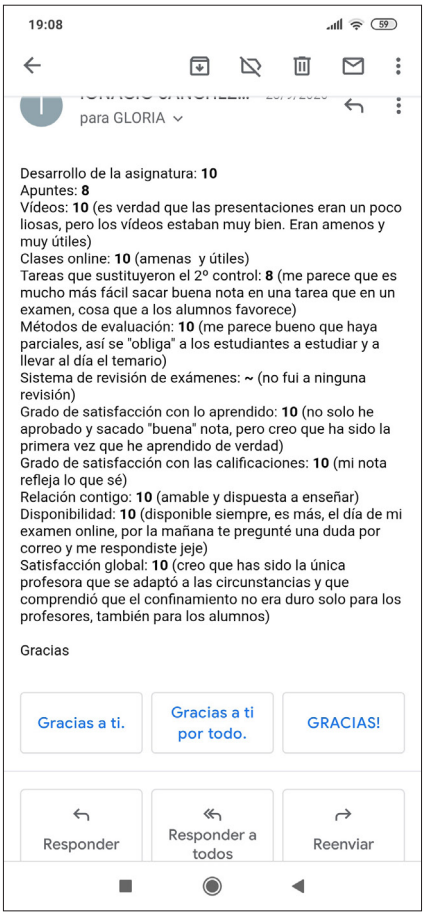


Figura 5. Ejemplo de respuesta de alumno. Fuente: XXXX

3. Mi propio aprendizaje

La situación vivida nos ha obligado a derribar el muro de separación que existe entre profesores y alumnos universitarios. He aprendido a relacionarme de una manera nueva con los alumnos. Una manera con la que me siento mucho más satisfecha.

Ese muro que derribamos entre todos, nunca más se volverá a levantar. Ahora me ofrezco como una profesora más flexible, más cercana, más sensi-

ble a las necesidades particulares de cada uno. El conocimiento científico no necesita transmitirse al margen de los sentimientos humanos. Somos personas, somos seres sociales y desarrollar la laborar educativa desnudos de sentimientos, solo empobrece la tarea y los resultados que de ella se obtengan.

4. Conclusiones

El uso adecuado y sistemático de Collaborate y CV permitió poner en marcha un modelo educativo de proximidad, cercanía y ayuda del que todos los alumnos pudieron beneficiarse. La relación profesor-alumno resultó muy cercana, personal, directa, individualizada. Los objetivos ideales alcanzables en las relaciones profesor alumno, habitualmente comentados en los discursos pedagógicos, se hicieron realidad. La implicación de los alumnos fue muy alta. Los resultados, reflejados en las calificaciones fueron óptimos. Y sus opiniones, pedidas a través de correo electrónico, revelaron un alto grado de satisfacción con el desarrollo y los resultados del curso.

Análisis de los rastros digitales en Moodle para mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes

María Pilar Álvarez Vázquez[1], María Teresa Angulo Carrere[2], Ana María Álvarez-Méndez[3], Carmen Bravo-Llatas[4], Jesús Cristóbal Barrios[5], Yolanda Fuentes-Peñaranda[6]

Resumen: Se analizaron los registros de 6 cursos académicos almacenados en 28 espacios digitales de 9 asignaturas de Ciencias de la Salud para conocer el comportamiento de estudiantes en el campus virtual (CV). El número de *logs* descargados superó el 1.500.000. Una vez depurados, se analizó con R la actividad de 2.116 estudiantes. Para el análisis estadístico se utilizó SPSS. Nuestros resultados nos han permitido demostrar la existencia patrones de comportamiento en cada espacio, cambios de uso entre cursos y diferencias entre asignaturas. Se observa una relación directa entre el comportamiento en el Campus Virtual y el rendimiento académico. Presentamos el caso de una asignatura en la que el análisis de los *logs* permitió abrir una reflexión sobre el mal uso de los estudiantes del CV y su relación con un rendimiento bajo, ayudando a la toma de decisiones para revertir malos hábitos y mejorar el aprendizaje del alumnado.

Palabras clave: registros en Moodle; uso del Campus Virtual; tipologías de estudiantes; rendimiento académico.

[1] Sección Departamental Biología Celular. Facultad de Medicina. UCM.
Email: pilaralv@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1128-5438

[2] Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM.
Email: anguloca@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5176-6418

[3] Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM.
Email: amalvare@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9796-7730

[4] Área de Gobierno de Tecnologías de la Información y de Apoyo Técnico al Usuario. UCM.
Email: mcbravo@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0873-5277

[5] Área de Software Corporativo. UCM.
Email: jcristobal@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2177-7076

[6] Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM.
Email: yfuentes@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1220-1921

1. Introducción

1.1. Antecedentes

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) enfatiza el papel protagonista del alumnado y hace un llamamiento a las instituciones y al profesorado para que los estudiantes sean el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este salto cualitativo no implica solo cambios metodológicos sino en la mentalidad de todos los agentes involucrados, y supone que el alumnado adopte un papel activo y se implique en su propio aprendizaje (Messía de la Cerda, Fernández y Gonzalo 2009). Además, el EEES promueve el uso de las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC) y es bien sabido que, en las últimas décadas, los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS, del inglés *Learning Management Systems*) se han implantado de forma generalizada en las universidades, extendiéndose su uso entre la mayoría del profesorado (Zapata-Ros 2018).

La analítica del aprendizaje (LA, del inglés *Learning Analytics*) es un campo emergente en la educación superior. Es un área de investigación relacionada con la analítica de los resultados académicos y de las acciones ejecutadas en espacios digitales. Gracias al LA, se consiguen analizar las enormes cantidades de datos que los LMS almacenan (Daniel 2015). Moodle es una plataforma de código abierto basada en una visión pedagógica constructivista del aprendizaje (Cifuentes-Vicente 2019) y es empleada por una gran cantidad de universidades de todo el mundo, entre ellas la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Ofrece una gran cantidad de herramientas y, aunque pueda haber gran disparidad entre el grado de uso que hagan los docentes, es claro que tras la suspensión de la presencialidad como consecuencia de la pandemia por el SARS-CoV-2, el aumento de su uso ha sido exponencial y la necesidad de formación en competencias digitales ha sido evidente (García-Peñalvo y Corell 2020).

1.2. El contexto de la comunicación

Se han descrito diferentes patrones de comportamiento entre participantes en espacios digitales (Cerezo *et al.* 2016, Cantabella *et al.* 2019). Cuantificar y hacer visibles las actividades de los estudiantes puede proporcionar información valiosa a los docentes sobre el comportamiento que tienen en sus asignaturas virtualizadas. Conocer las diferencias entre el uso que hacen del Campus

Virtual (CV) los estudiantes con mejores y peores rendimientos académicos, puede ser una estrategia útil para identificar patrones, detectar grupos de estudiantes en riesgo de abandono y tomar decisiones fundadas para adaptar la metodología docente y la tutorización, personalizando las evaluaciones a las necesidades del alumnado (Jenaro *et al.* 2018). Monitorizar la actuación del alumnado puede ser clave para una educación de calidad ya que permite dar un soporte efectivo al alumnado (Romero *et al.* 2013, Torres-Porras, Alcántara y Rubio 2018).

Nuestro equipo de innovación trabaja desde hace varios cursos en el análisis de los registros o *logs* que almacena Moodle cada vez que un participante entra o realiza cualquier acción en un espacio del CV. En esta comunicación presentamos una visión de conjunto de los estudios realizados a lo largo de cuatro proyectos de innovación (PIMCD) concedidos por el Vicerrectorado de Calidad de la UCM, y detallamos la relación entre el uso de las TIC, el desarrollo de una innovación pedagógica y el aprendizaje logrado en una de las asignaturas, en concreto, la Biomecánica (BM) del grado en Podología.

2. Metodología

2.1. Espacios analizados y metodología aplicada en los PIMCD

Hemos analizado los registros almacenados en los espacios digitales de varias asignaturas de Ciencias de la Salud para conocer el comportamiento de estudiantes en el CV. En total, han participado 6 profesoras y los análisis abarcan 6 cursos académicos desde el curso 2015/16 hasta el 2020/21. Se han analizado 28 espacios digitales correspondientes a 9 asignaturas pertenecientes a los grados en Fisioterapia, Medicina, Odontología y Podología y al máster universitario de Investigación en Cuidados de la Salud (MUICS). La mayor parte de los espacios incluían tanto contenidos teóricos como prácticos, mientras que en otros casos estaban dedicados solo a los primeros o a los segundos.

Los estudiantes siempre fueron informados de la finalidad de los estudios y aceptaron que se analizaran sus huellas digitales en el CV con fines académicos. Se han empleado tres archivos CSV: el que contiene los *logs*, el de usuarios y el de calificaciones. Además, en cada espacio se debe tener en cuenta información relevante, por ejemplo, fechas y escalas de notas, la cual se guarda en un archivo XML particular para espacio. Las variables estudiadas fueron el número de visitas diarias, la frecuencia de accesos a recursos y a

URLs, así como cuestionarios y tareas realizadas, consultas a foros y participación en wikis y glosarios, según cada espacio analizado. La carga, filtrado, procesamiento y elaboración de gráficas se realizó con el programa R, al que se añadieron varias librerías para mejorar la representación gráfica y acceder a datos de Google Analytics. El procesamiento de cada espacio es individual, por lo que se obtienen gráficas y resultados independientes. Según las calificaciones obtenidas, los estudiantes se segregaron en 4 categorías o *clusters*: notas inferiores a 5; entre 5 y 6,94; entre 6,95 y 8,54 y calificaciones superiores a 8,54. Por último, se genera un fichero de intercambio para el posterior tratamiento con SPSS. De cara a poder establecer comparativas, se obtuvieron los registros que proporciona Google Analytics (todos los espacios en Moodle de la UCM) y el Vicerrectorado de Tecnologías de la Información (VTI) de la UCM facilitó en 2019 los registros totales de tres titulaciones (grados en Fisioterapia, Medicina y Podología), que fueron procesados de forma similar.

En cuanto al análisis estadístico, además de la descriptiva de cada espacio, se analizaron las posibles correlaciones no paramétricas de Spearman entre calificaciones y accesos a CV, recursos y actividades. Se obtuvieron árboles de decisión para relacionar rendimiento académico con segmentos de alumnos con una actividad similar en CV.

En la Tabla 1 se recogen los espacios del CV analizados, sus códigos, los cursos académicos, número de estudiantes y de *logs* descargados y procesados de cada uno, así como los porcentajes que representan por asignatura.

2.2. Metodología docente en la asignatura Biomecánica

La Biomecánica (BM) es una materia obligatoria, con 6 ECTS, impartida en el segundo curso del grado en Podología en la UCM. Su docencia tiene lugar en el primer semestre del curso, iniciándose a primeros de septiembre y acabando en el mes de febrero. Existen dos convocatorias de examen final, la primera de ellas tiene lugar en febrero y la segunda, en julio. El diseño, herramientas y recursos del CV fueron los mismos en los tres cursos analizados: 2017/18, 2019/20 y 2020/21. En el curso 2019/20 se implementó la metodología docente. En la parte teórica, se incorporaron cuestionarios en CV tras cada unidad didáctica del temario para un mejor autoaprendizaje formativo y reflexivo. En la parte práctica, se introdujo la metodología del aula inversa facilitando a través del CV recursos cuyo estudio previo a cada práctica era obligatorio. En el curso 2020/21 la docencia se tuvo que adaptar a las directrices aprobadas por la Facultad frente a la pandemia. En la parte teórica,

supuso dividir la clase en tercios, de los cuales uno asistía presencialmente y dos en *streaming*, rotando cada semana. En cuanto a las prácticas, solo se modificó el sistema de evaluación sustituyendo el examen final por una evaluación continua en cada práctica.

Tabla 1. Espacios del CV analizados

Docente	Titulación	Asignatura	Curso Académico	Código CV	Tipo Espacio CV	Total Espacios CV (%)	Nº Estudiantes	Total Estudiantes (%)	Logs descargados	Total Logs descargados (%)	Logs procesados	Total Logs procesados (%)
D1	Medicina	OMH	2015/16	15-93062	T	**8** (28,57%)	91	**688** (32,51%)	128.829	**765.695** (41,61%)	121.065	**504.193** (47,52%)
			2016/17	16-93062	T		95		269.500		186.463	
			2017/18	17-90652	P		82		27.421		18.561	
			2017/18	sem. 3262-3	P		77		4.604		2.709	
			2018/19	18-93062	P		95		25.580		10.976	
			2018/19	sem. 5914-19	T		95		171.577		70.950	
			2019/20	19-93062	P		77		19.594		14.059	
			2019/20	sem. 5914-21	T		76		118.590		79.410	
D2		BCEH	2017/18	17-80266	TP	**1** (3,57%)	107	**107** (5,06%)	57.695	**57.695** (3,74%)	38.540	**38.540** (3,63%)
D3	Odontología	BCH	2019/20	19-82376	TP	**3** (10,71%)	95	**304** (14,37%)	30.190	**198.325** (1,85%)	20.509	**132.930** (12,53%)
D1			2020/21	20-82376	P		106		16.405		11.575	
			2020/21	sem. 5914-24	P		103		151.730		100.846	
D4	Fisioterapia	AH	2017/18	17-141227	TP	**3** (10,71%)	60	**202** (9,55%)	19.610	**87.512** (5,67%)	15.529	**65.759** (6,20%)
			2019/20	19-141227	TP		76		21.246		16.139	
			2020/21	20-141227	TP		66		46.656		34.091	
D5	Podología	SL	2017/18	17-473738	T	**4** (14,29%)	63	**245** (11,58%)	13.817	**98.594** (6,39%)	10.907	**71.841** (6,77%)
			2018/19	18-473738	T		59		19.957		16.174	
			2019/20	19-473738	T		58		8.915		5.890	
			2020/21	20-473738	T		65		55.905		38.870	
		PM	2019/20	19-171902	T	**1** (3,57%)	75	**75** (3,54%)	41.028	**41.028** (2,66%)	23.076	**23.076** (2,18%)
D4		BM	2017/18	17-171904	TP	**3** (10,71%)	70	**233** (11,01%)	29.143	**98.600** (6,39%)	21.574	**77.129** (7,27%)
			2019/20	18-171904	TP		85		23.654		20.897	
			2020/21	19-171904	TP		78		45.803		34.658	
D6		OP	2017/18	17-171914	TP	**2** (7,14%)	92	**198** (9,36%)	46.976	**111.358** (7,21%)	40.773	**94.564** (8,91%)
			2019/20	19-171914	TP		106		64.382		53.791	
		MUICS	EC	2018/19	18-107910	TP	**3** (10,71%)	13	**64** (3,02%)	17.757	**84.627** (5,48%)	10.337	**52.908** (4,99%)
			2019/20	19-107910	TP		31		36.038		23.118	
			2020/21	20-651989	TP		20		30.832		19.453	
6	**5**	**9**	**6**			**28**	**2.116 (100%)**		**1.543.434 (100%)**		**1.060.940 (100%)**	

OMH (Organografía Microscópica Humana), BCEH (Biología Celular, Embriología general e Histología humana), BCH (Biología Celular e Histología), AH (Anatomía Humana III), SL (Salud Laboral), PM (Patología Médica II), BM (Biomecánica), OP (Ortopodología I), EC (Evidencia Científica), Sem (seminario de trabajo), T (Teórico), P (Práctico), TP (Teórico-Práctico). Fuente: elaboración propia.

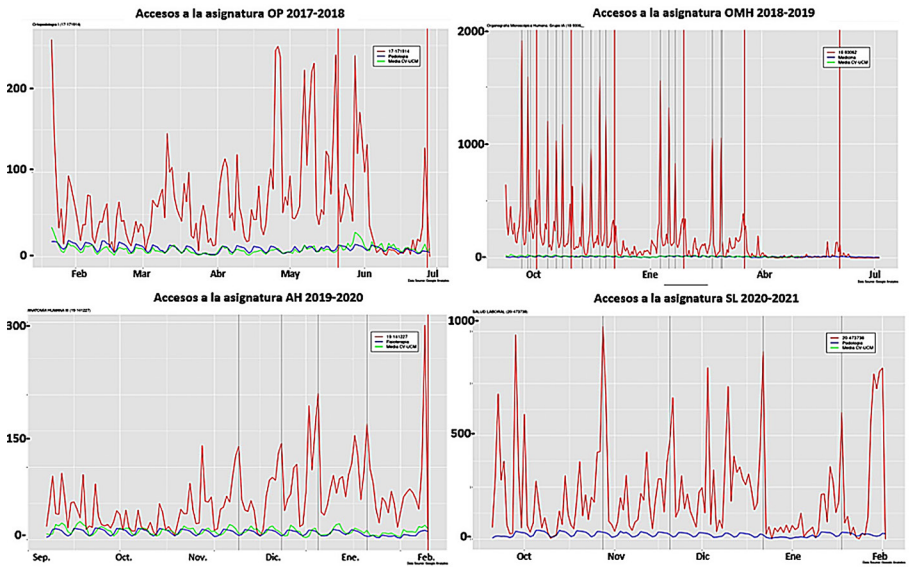
3. Resultados

3.1. Datos globales obtenidos en los PIMCD

El total de registros descargados de los distintos espacios del CV analizados superó el 1.500.000. Una vez depurados, se procesaron los registros correspondientes a la actividad de un total de 2.116 estudiantes. Por su parte, los registros totales de las tres titulaciones proporcionados por el VTI superaron los

10.000.000, de los cuales 8.072.000 correspondieron al grado en Medicina, 993.000 al grado en Fisioterapia y 983.000 al grado en Podología. El Gráfico 1 muestra los accesos al CV de 4 asignaturas en distintos cursos académicos.

Gráfico 1. Accesos a OP (2017/18), OMH (2018/19), AH (2019/2020) y SL (2020/2021)



En rojo los accesos diarios a cada asignatura, en verde la media de accesos diarios al CV por asignatura de la UCM y en azul los accesos medios diarios al CV por asignatura de la titulación correspondiente. Fuente: elaboración propia.

A lo largo de los sucesivos proyectos hemos podido demostrar la existencia de tipologías de alumnos en cuanto a su comportamiento en el CV y la relación entre el uso que hacen del CV y el rendimiento (Álvarez 2018a, Álvarez *et al.* 2018b, Álvarez *et al.* 2020a, Álvarez *et al.* 2020b, Álvarez *et al.* 2020c, Álvarez-Méndez *et al.* 2020).

3.2. El caso de la Biomecánica (BM): la información de Moodle ayudó a la toma de decisiones para la mejora del aprendizaje

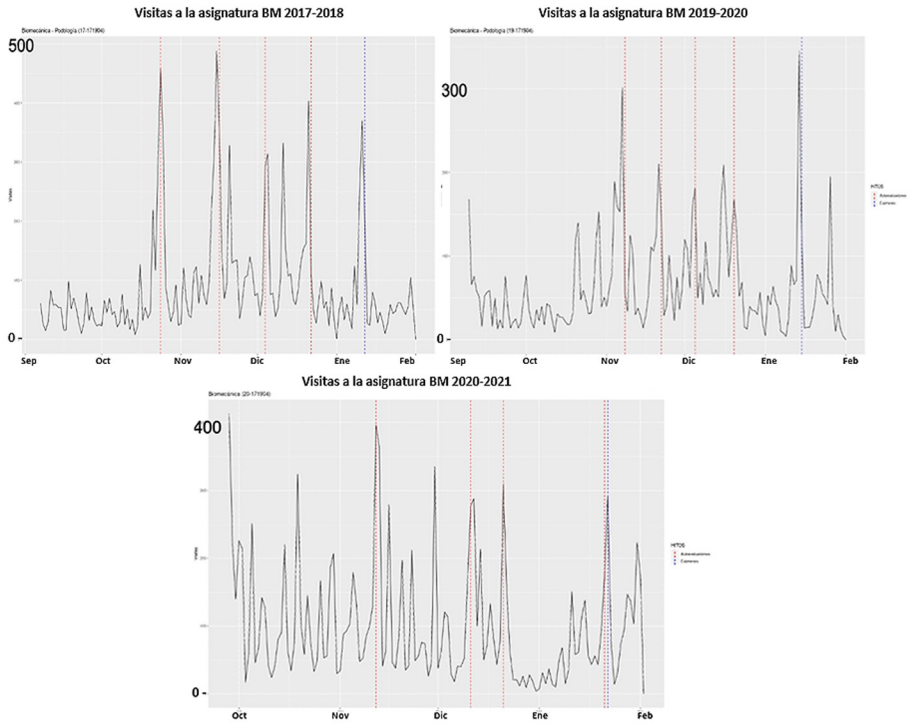
En el curso 2017/18, los resultados del análisis de los *logs*, indicaron un uso errático del CV dado que los registros de acceso eran muy superiores a los de otra asignatura (AH) impartida por la misma docente y con contenidos muy

similares pero, sin embargo, el uso de recursos era inferior y los resultados académicos de los estudiantes de BM fueron claramente peores (Angulo *et al.* 2020).

A la luz de la información obtenida, la profesora implementó en el curso 2019/20 su metodología docente, como se ha indicado anteriormente. Los resultados mejoraron notablemente: el uso del CV dejó de ser errático para mostrar una relación entre el uso de cada clúster de estudiantes y las calificaciones, y el rendimiento mejoró notablemente: disminución del porcentaje de no presentados, mejores calificaciones y menor tasa de suspensos.

El análisis de los registros del curso 2020/21 constató un uso elevado y regular durante todo el semestre. Aunque, como era esperable, hubo un incremento notable del número de accesos al CV respecto de curso 2019/20, no se alcanzaron las cifras del 2017/18, como se observa en Gráfico 2.

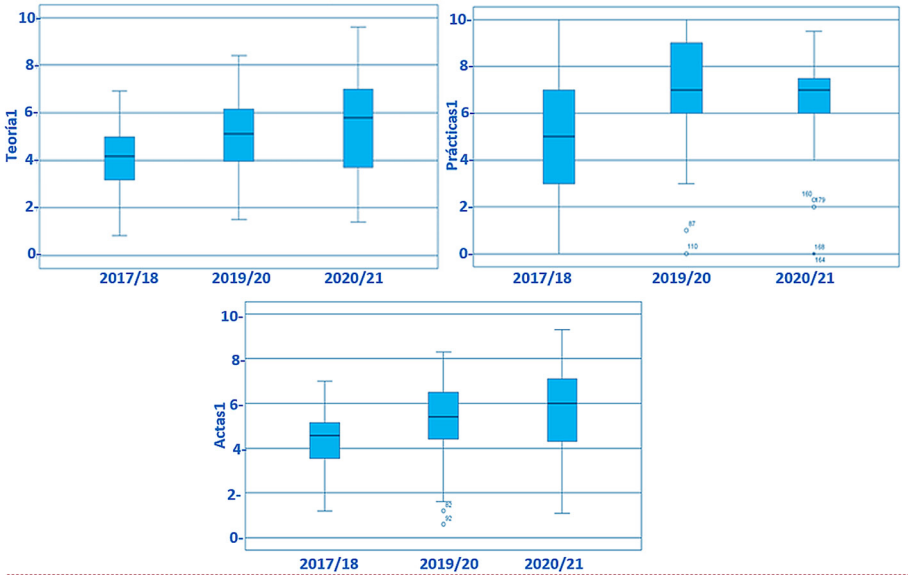
Gráfico 2. Visitas diarias a BM en los cursos 2017/18 (izquierda), 2019/20 (derecha) y 2020/21 (centro)



Las líneas rojas marcan fechas de cuestionarios y las azules, fechas de exámenes. Fuente: elaboración propia.

La metodología híbrida de clases presenciales y en *streaming* no incidió negativamente en el rendimiento. El análisis de la varianza y contraste de Kruskal-Wallis, junto con las pruebas *post hoc*, reveló que todas las notas (actas, teoría y prácticas) mejoraron tras la innovación implementada ($p<0,001$) y la mejoría se ha consolidado en el curso 2020/21 (Gráfico 3).

Gráfico 3. Notas en teoría (izquierda), prácticas (derecha) y actas (centro) en primera convocatoria de BM en los tres cursos analizados



Fuente: elaboración propia.

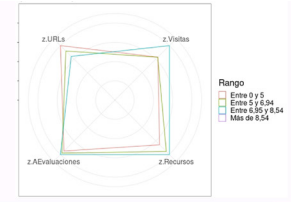
Finalmente, al analizar el uso del CV desglosado por grupos de estudiantes según sus calificaciones finales en primera convocatoria, se observan claras diferencias entre los tres cursos (Gráfico 4).

4. Conclusiones

La pandemia ha provocado un aumento exponencial del uso de Moodle haciendo que los docentes utilicen herramientas que antes desconocían. Sin embargo, pocos son los que indagan en el uso que hacen sus estudiantes de los espacios virtualizados. Conocer la información que guardan los registros de la actividad de los estudiantes puede ayudar a la toma de decisiones fundadas

para revertir malos hábitos, adaptar la docencia a las dificultades y necesidades del alumnado y, en definitiva, mejorar su aprendizaje.

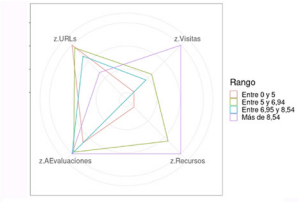
Gráfico 4. Gráficos de estrella multivariable de Kiviat. Actividad en CV de grupos de estudiantes según notas en actas de febrero en cursos 2017/18 (izquierda), 2019/20 (centro) y 2020/21 (derecha)



	Num	Visitas	Recursos	AEvaluaciones	URLs
Entre 0 y 5	35	181.31	39.37	3.74	23.06
Entre 5 y 6,94	18	180.83	45.28	3.89	20.78
Entre 6,95 y 8,54	2	230	48	4	18.5
Más de 8,54	0	NaN	NaN	NaN	NaN



	Num	Visitas	Recursos	AEvaluaciones	URLs
Entre 0 y 5	32	109.66	56.16	3.78	27.03
Entre 5 y 6,94	35	110.37	60.11	3.89	30.43
Entre 6,95 y 8,54	12	113	65.92	3.92	23.17
Más de 8,54	0	NaN	NaN	NaN	NaN



	Num	Visitas	Recursos	AEvaluaciones	URLs
Entre 0 y 5	22	144.91	53.09	3.73	21.59
Entre 5 y 6,94	26	166.69	68.46	3.96	21.23
Entre 6,95 y 8,54	13	159.62	49.69	4	20.15
Más de 8,54	6	202.5	74.17	4	18

Promedio del número de visitas, accesos a recursos, autoevaluaciones y URLs. El cuadrado exterior representa el máximo en cada curso académico. Fuente: elaboración propia.

Referencias bibliográficas

Álvarez-Méndez, Ana, Teresa Angulo Carrere, Jesús Cristóbal Barrios, Carmen Bravo-Llatas y M. Pilar Álvarez Vázquez. 2020. «Application of data mining in Moodle platform for the analysis of the academic performance of a compulsory subject in university students». Comunicación presentada en 14th International Technology, Education and Development Conference, Valencia, España, 2-4 de marzo.

Álvarez Vázquez, M. Pilar. 2018a. «Uso de Moodle por alumnos y rendimiento académico». En *Experiencias pedagógicas e innovación educativa. Aportaciones desde la praxis docente e investigadora,* editado por Eloy López-Meses, David Cobos-Sanchis, Antonio H. Martín-Padilla, Laura Molina-García y Alicia Jaén-Martínez, 1634-1642. Barcelona: Octaedro.

Álvarez Vázquez, M. Pilar, Jesús Cristóbal Barrios y Jorge Merino Granizo. 2018b. «Focusing on undergraduates' behaviour. Learning analytics in Human Histology». Comunicación presentada en 12th International Technology, Education and Development Conference, Valencia, España, 5-7 de marzo.

Álvarez Vázquez, M. Pilar, Ana Álvarez-Méndez, Carmen Bravo-Llatas, Jesús Cristóbal Barrios y Teresa Angulo Carrere. 2020a. «Tipologías de estudiantes de Fisioterapia según el uso que hacen del campus virtual». *Revista d'Innovació Docent Universitària* 12: 74-81.

Álvarez Vázquez, M. Pilar, Ana Álvarez-Méndez, Teresa Angulo Carrere, Jesús Cristóbal Barrios y Carmen Bravo-Llatas. 2020b. «Learning analytics in Human Histology reveals different student' clusters and different academic performance». Comunicación presentada en 14th International Technology, Education and Development Conference, Valencia, España, 2-4 de marzo.

Álvarez Vázquez, M. Pilar, Teresa Angulo Carrere, Carmen Bravo Llatas, Jesús Cristóbal Barrios y Ana Álvarez-Méndez. 2020c. «Análisis de los registros en Moodle para estudiar la actividad desarrollada por estudiantes de Histología Humana y su relación con el rendimiento académico». Comunicación presentada en In-Red 2020 - VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red, Valencia, España, 16-17 julio.

Angulo Carrere, Teresa, Ana Álvarez-Méndez, Carmen Bravo-Llatas, Jesús Cristóbal Barrios y María Pilar Álvarez Vázquez. 2020. «Diferencias de comportamiento entre estudiantes de dos asignaturas de CC de la Salud». Comunicación presentada en In-Red 2020 - VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red, Valencia, España, 16-17 julio.

Cantabella, Magdalena, Raquel Martínez-España, Belén Ayuso, Juan Antonio Yáñez y Andrés Muñoz. 2019. «Analysis of student behavior in learning management systems through a Big Data framework». *Future Generation Computer Systems* 90: 262-272.

Cerezo, Rebeca, Miguel Sánchez-Santillán, M. Puerto Paule-Ruiz y J. Carlos Núñez. 2016. «Students' LMS interaction patterns and their relationship with achievement: A case study in higher education». *Computers & Education* 96: 42-54.

Cifuentes-Vicente, Purificación. 2019. «Uso de la herramienta Moodle por los alumnos en las modalidades presencial y semipresencial». *Papeles Salamantinos de Educación* 23: 107-127.

Daniel, Ben. 2014. «Big Data and analytics in higher education: Opportunities and challenges». *British Journal of Educational Technology* 46, n.º 5: 904-920.

García-Peñalvo, Francisco J. y Alfredo Corell. 2020. «La COVID-19: ¿enzima de la transformación digital de la docencia o reflejo de una crisis metodológica y competencial?». *Campus virtuales* 9, n.º 2: 83-98

Jenaro Río, Cristina, Raimundo Castaño Calle, M. Elena Martín Pastor y Noelia E. Flores Robaina. 2018. «Rendimiento académico en educación superior y su asociación con la participación activa en la plataforma Moodle». *Estudios sobre educación* 34: 177-198.

Messía de la Cerda Ballesteros, Jesús Alberto, Eugenio Fernández Vicente y Marta Gonzalo Quiroga (Coords.). 2009. *Innovación educativa para la educación superior: hacia el proceso de la convergencia*. Madrid: Dykinson.

Romero, Cristóbal, Pedro G. Espejo, Amelia Zafra, José Raúl Romero y Sebastián Ventura. 2013. «Web usage mining for predicting final marks of students that use Moodle courses». *Computer Applications in Engineering Education* 21, n.º 1: 135-146.

Torres-Porras, Jerónimo, Jorge Alcántara y Sebastián Rubio. 2018. «Utilización de plataformas virtuales: una herramienta útil de seguimiento». *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC* 7, n.º 1: 242-255.

Zapata-Ros, Miguel. 2018. «La universidad inteligente. La transición de los LMS a los sistemas inteligentes de aprendizaje en Educación superior». RED, *Revista de Educación a Distancia* 57, n.º 10: 1-43.

Aplicación de las TIC en asignaturas teórico-prácticas del grado en Farmacia: Tecnología Farmacéutica y Biofarmacia y Farmacocinética

A. I. Fraguas-Sánchez, J. Aparicio-Blanco, A. I. Torres-Suárez, D. Córdoba-Díaz, A. Fernández-Carballido, M. Córdoba-Díaz, E. Barcia-Hernández, S. Negro-Álvarez, C. Martín-Sabroso[1]

Resumen: En los últimos años se ha intentado adaptar las TIC a las necesidades docentes para fomentar el desarrollo de competencias transversales, potenciar el autoaprendizaje y motivar al alumnado. En las asignaturas de Tecnología Farmacéutica y Biofarmacia, impartidas en 3º y 4º curso del grado de Farmacia, se han aprovechado las posibilidades que nos ofrece el Campus Virtual para complementar la docencia presencial, mediante la realización de debates asíncronos y el acceso a videolecciones. Además, se ha empleado Kahoot! (herramienta educativa basada en juegos) en el aula. Como valoración global, los debates asíncronos fueron el mejor recurso para la fomentar el autoaprendizaje y las competencias transversales. Sin embargo, fueron una sobrecarga de trabajo para los estudiantes que derivó en una baja participación. Kahoot! y las videolecciones fueron un gran recurso para complementar y dinamizar el aprendizaje.

Palabras clave: campus Virtual; Kahoot!; debates asíncronos; TIC.

1. Introducción

La rápida integración de la tecnología en nuestra vida diaria, el fácil acceso a la información y el acceso generalizado a internet ha supuesto un cambio en la labor del docente, el cual, debe tener el objetivo de que los estudiantes sean capaces de procesar, comprender y hacer una valoración crítica de toda la información y transformarla en conocimiento (Riascos, Quintero y Ávila 2009,133). Además, la adquisición de competencias transversales por parte del alumnado es un requisito más, incluido en los programas docentes actua-

[1] Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria, Facultad de Farmacia. UCM. *Email*: crmartin@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0707-9810

les de cualquier enseñanza de posgrado, destacando el desarrollo de pensamiento crítico, la capacidad de transmitir información e ideas, la capacidad de defender y defender una postura o argumento, el manejo de fuentes de información especializadas o la adquisición de competencias de organización y planificación.

En este sentido, la implantación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula se ha visto como una de las mejores formas para convertir al alumno en parte activa de su aprendizaje, favoreciendo el que este sea más autónomo, crítico y reflexivo (Gómez 2008,77), ya que estas estrategias son más flexibles que los métodos docentes convencionales (González Pérez 2015,401).

Otras ventajas que diversos autores han destacado del empleo de las TIC en el aula son el aumento de la motivación del alumnado y la mejora en la comprensión de la asignatura (Domingo y Marquès 2011,169; Marín, Ramírez y Maldonado 2016,177). Sin embargo, ha existido cierta reticencia y limitaciones de cara a su implantación de forma generalizada en la práctica docente. Estas limitaciones son por un lado debidas al miedo o a la falta de capacitación por parte del profesorado (Araújo y Bermúdez 2009,9), ya que para el éxito de estas estrategias es clave la motivación y competencia docente (De Pablos, Colás y González 2011,59) y por otro lado la falta de recursos tecnológicos o la dificultad de acceso a los medios necesarios para implantación de las TIC.

No obstante, en el contexto universitario estas limitaciones se han superado gracias a numerosos cursos de formación docente ofertados para la capacitación de los mismos y mediante la facilidad de acceso a los alumnos a aulas informáticas y al uso de un Campus Virtual que es de fácil acceso y con el cuál los alumnos y el profesorado está familiarizado.

A pesar de que el uso de las TIC sea considerado como una solución para la motivación y el desarrollo de competencias transversales en los alumnos, no debemos olvidar que tal y como destacan algunos autores su simple implementación en la docencia actual no es sinónimo de un éxito asegurado y puede crear una falsa apariencia de innovación sin que esto lo suponga realmente (Herrero Martínez 2014,173). Este trabajo se centra en evaluar diferentes TIC aplicadas a la enseñanza de asignaturas teórico-prácticas del grado de Farmacia detallando su diseño, implementación y valoración por parte de alumnos y profesores con el fin de destacar la eficacia de una y otras técnicas.

2. Metodología

Para elaborar este trabajo se analizaron los proyectos de innovación docente realizados por nuestro grupo, seleccionando aquellos proyectos en los que se habían empleado TIC como herramientas de mejora de distintos parámetros del ámbito docente. Los proyectos seleccionados son aquellos en los que se han aprovechado las posibilidades que nos ofrece el Campus Virtual para complementar la docencia presencial, mediante la realización de debates asíncronos y/o el acceso a videolecciones. Además, se ha empleado Kahoot! (herramienta educativa basada en juegos) en el aula. A continuación se recoge un resumen de cómo se diseñado la implementación de estas herramientas, cómo se han implementado y la valoración de los alumnos y profesores.

3. Resultados y discusión

3.1. Debates asíncronos

Este proyecto busca la creación de un sistema eficaz de desarrollo de competencias transversales y de generación de aprendizaje colaborativo. Para ello se aprovecha la ventaja que nos ofrecen las TIC y el empleo del entorno virtual del campus virtual (Moodle) para generar un entorno de comunicación asíncrona y así superar la limitación espacio-temporal que puede surgir en otros casos (Cabero 2007), favoreciendo los alumnos puedan preparar de forma adecuada sus aportaciones, buscando información especializada y desarrollando un lenguaje científico adecuado que les permita defender sus argumentos a la vez que generan opiniones críticas y bien fundamentadas.

3.1.1. Diseño de los debates asíncronos

En el presente proyecto, enmarcado dentro de un Proyecto de Innovación y Mejora de Calidad Docente (Torres-Suárez 2015), participaron 4 profesores del Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica de la Facultad de Farmacia, profesores de la asignatura Tecnología Farmacéutica II en la cual se implementarán los debates. Al inicio del proyecto los profesores participantes establecen las bases para la actuación de los docentes durante los debates, se diseña la estructura de los debates y se fijan las variables a analizar (Martín *et al.* 2019,309).

Los debates se basan en la resolución de casos prácticos y se dividen en dos etapas: una primera etapa en la que se presenta el caso práctico al alumno y este debe proponer y argumentar la solución y una segunda etapa en la que se crea el debate como tal y se busca con la colaboración del profesor como moderador que los alumnos sean capaces de alcanzar la resolución correcta. De tal forma que hasta que el alumno no realiza su intervención no puede acceder a las respuestas de los demás

Respecto a las variables, se analizaron el número de intervenciones por alumnos fijando un mínimo y un máximo, el tiempo que se debía asignar a cada una de las etapas y el número de participantes por debate.

3.1.2. Implementación

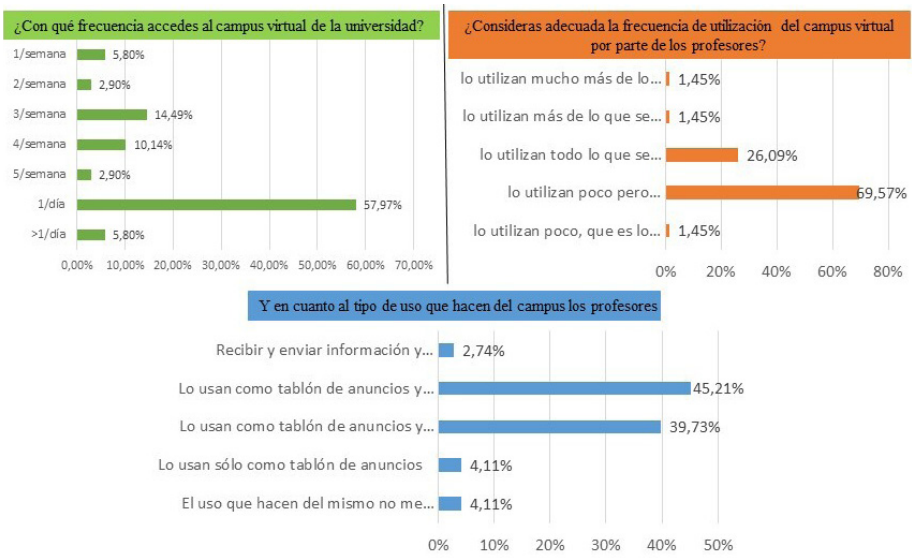
La implementación del proyecto se llevó a cabo en un grupo de 70 alumnos de la asignatura de Tecnología Farmacéutica II del 4º curso del grado de Farmacia. Se crearon 4 debates dividiendo a los alumnos en uno u otro según afinidades, además se les aportó una guía para que pudieran generar sus respuestas individuales a la resolución del caso práctico planteado y se les pidió que aportaran la bibliografía consultada que apoyaba su respuesta. También se fijó un número mínimo de intervenciones por alumnos fijando se en dos (una intervención por cada etapa) y se vio necesario el fijar a una semana el tiempo que permanecían abiertas cada una de las etapas.

3.1.3. Valoración

Antes del inicio de los debates se les presentó una encuesta a los alumnos que reflejó que más del 60% accedían al Campus Virtual diariamente y que consideran que los profesores hacen poco uso de esta herramienta sirviendo básicamente como tablón de anuncios (Gráfico 1). Destacando la buena predisposición de los alumnos a usar el Campus Virtual para implementar nuevas estrategias docentes.

Una vez abiertos los debates se obtuvieron numerosas consultas por parte de los alumnos sobre la dinámica y el funcionamiento debido a la poca experiencia de los alumnos en este tipo de herramientas, además que hubo que ampliar el tiempo establecido a la primera etapa debido al tiempo que necesitaban para buscar bibliografía y argumentar sus posturas, además se estimó que el número de participantes por debate no debería ser superior a 10 para que el profesor y los alumnos puedan hacer un correcto seguimiento y mo-

Gráfico 1. Resultados de la encuesta realizada a los alumnos sobre el uso del Campus Virtual



Fuente: elaboración propia.

deración del debate. Por último destacar que la intervención del profesor en la primera etapa del debate fue muy esporádica, sin embargo, sí que fue muy necesaria en la segunda etapa para mantener activo y vivo el debate y guiar a los alumnos hacia la resolución más adecuada (Martín *et al.* 2019, 309).

Como valoración global final, los profesores implicados destacaron la sobrecarga de trabajo que generaría el tener activos suficientes debates como para tener un número reducido de alumnos por debate. Tanto alumnos como profesores destacaron que los debates asíncronos eran una herramienta muy eficaz para la obtención de competencias transversales, esto hizo que los alumnos valoraran muy positivamente el proyecto aunque expusieron que la necesidad de aportar bibliografía para avalar sus respuestas y el querer preparar bien sus argumentaciones les supuso una carga importante de trabajo que limitó el número de participaciones en cada etapa por alumno.

3.2. Videolecciones

La creación de videolecciones como alternativa a una docencia práctica presencial es parte del proyecto de Innovación y Mejora de Calidad Docente

«Protocolo y herramientas para la virtualización de prácticas de laboratorio de materias de carácter tecnológico: aplicación en Tecnología Farmacéutica». La situación sanitaria generada en el último año, como consecuencia de la COVID-19, llevó a la sustitución de la docencia presencial por la docencia online de una forma radical e inmediata. En este aspecto, la docencia teórica se pudo adaptar rápidamente sin verse un perjuicio en la misma, sin embargo la docencia práctica, clave para la formación de los alumnos, sí que se vio gravemente afectada. Para minimizar este hecho se han intentado desarrollar estrategias útiles para la realización de esta docencia práctica de forma *online.* Una de las herramientas es la elaboración de videos por los profesores en los que realizan y explican las prácticas de laboratorio convirtiendo un simple video en una lección magistral que acerca lo máximo posible al alumno a la experiencia práctica.

3.2.1. Elaboración de los vídeos y videolecciones

El proyecto se centra en la elaboración de videos sobre el diseño, elaboración y control de calidad de comprimidos. Lo primero fue la identificación de las instalaciones, procesos y equipos fundamentales en la elaboración y control de calidad de los comprimidos. Posteriormente, los profesores implicados en el proyecto grabaron los videos en los que describían y mostraban cada uno de los procesos y equipos necesarios para la elaboración y control de calidad de comprimidos. Una vez elaborados los vídeos, estos fueron editados completándolos con diapositivas y audio que recogían y reforzaban los conceptos básicos más relevantes que los alumnos debían aprender (Córdoba *et al.* 2021).

3.2.2. Implementación

En un principio el proyecto estaba enfocado en preparar material docente suficiente y eficaz que fuera capaz de suplir la docencia práctica presencial por docencia práctica *online,* sin embargo, gracias a la mejoría en la situación sanitaria esto no fue necesario. No obstante, las videolecciones realizadas se utilizaron para complementar la docencia práctica presencial implementándolos en 3 grupos de prácticas (de 12 alumnos por grupo) de la asignatura de Tecnología Farmacéutica I que recibieron la explicación para el desarrollo de las prácticas de forma virtual a través de la herramienta de aula virtual Blackboard Collaborate y facilitándoles el acceso al material complementario de

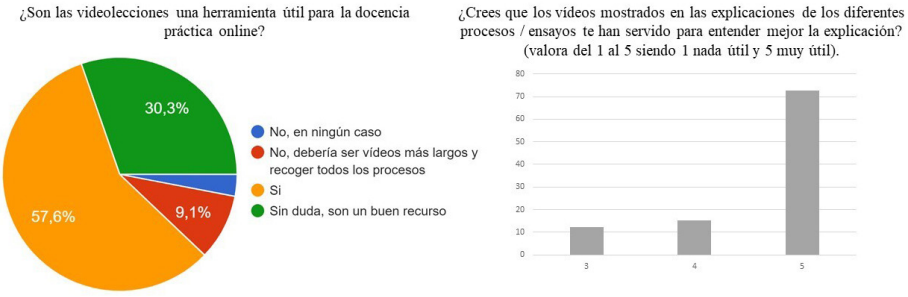
las videolecciones también a través del Campus Virtual. Al final del periodo de prácticas se pidió a los alumnos su valoración a la utilidad de las videolecciones como sustitución de la docencia presencial o como complemento de esta.

3.2.3. Valoración

Para la valoración global del proyecto y para evaluar la utilidad de estas videolecciones se creó un cuestionario empleando la herramienta Google Formularios para recoger las opiniones de los alumnos.

Los alumnos manifestaron que habían podido seguir de forma adecuada las explicaciones virtuales, siendo menos del 1% el porcentaje de alumnos que mostraron alguna dificultad para acceder al Campus Virtual o para seguir las clases *online* debido a problemas de conexión. Hay que destacar que un 72% de los alumnos consideraron las prácticas como muy interesantes para su formación y los videos como muy útiles para complementar las explicaciones y facilitar el posterior desarrollo de las prácticas, además más del 80% de los alumnos valoraron como un recurso adecuado el empleo de las videolecciones como herramienta para la impartición de docencia práctica *online* (Grafico 2), siendo por tanto la valoración global de esta herramienta muy positiva (Córdoba *et al.* 2021).

Gráfico 2. Resultados de la valoración de las videolecciones por los alumnos



Fuente: elaboración propia.

3.3. Kahoot!

Por último, se ha evaluado la utilidad que presenta el uso de Kahoot!, una herramienta virtual educativa basada en juegos, para motivar, reforzar cono-

cimientos, favorecer el estudio diario y para la resolución de seminarios de forma ágil y dinámica.

3.3.1. Diseño de los Kahoot!

Se elaboraron 5 cuestionarios a través de la herramienta Kahoot!, de los cuales tres estaban enfocados a su resolución de cuestionarios durante las clases teóricas, estando enfocados a ser una herramienta de repaso, y los otros dos eran cuestionarios encaminados a la resolución de supuestos prácticos para su utilización durante los seminarios.

Para valorar la eficacia de esta herramienta se elaboró un cuestionario que se entregó al final del curso a los alumnos. Este cuestionario estaba enfocado a valorar la eficacia de esta herramienta en la docencia (Fraguas 2020, 2268).

3.3.2. Implementación

El uso de los cuestionarios de Kahoot! diseñados se introdujeron durante las clases teóricas y de seminarios de la asignatura de Biofarmacia y Farmacocinética, asignatura obligatoria del cuarto curso del grado de Farmacia. Se seleccionó esta asignatura debido a que la experiencia docente nos demostró que es una asignatura considerada como difícil por los alumnos, con conceptos complejos. La periodicidad con la que se realizaban era de un cuestionario cada dos semanas aproximadamente (Fraguas 2020, 2268).

3.3.3. Valoración

Más del 64% de los estudiantes manifestaron que el uso de la herramienta Kahoot! era adecuado para el repaso y para la resolución de seminarios (Figura 1), destacando como las ventajas principales de esta herramienta el que mejoraba su motivación, así como la comprensión de la asignatura, que favorecía el estudio diario y que era una forma dinámica y rápida para la resolución de seminarios (Fraguas 2020, 2268).

Una ventaja que proporciona este tipo de herramientas es que la representación de los alumnos con más aciertos como un *ranking* genera entre ellos una cierta competitividad que favorece de forma muy marcada la motivación y la aceptación ante este tipo de aplicaciones.

Por último, el 58% de los estudiantes expresaron su deseo de que este tipo de herramientas se emplearan en más asignaturas.

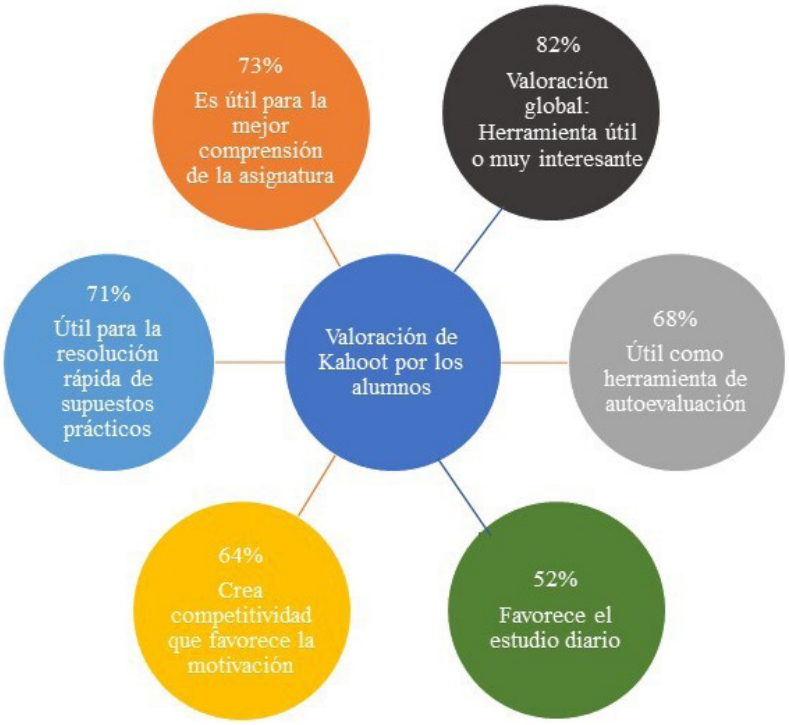


Figura 1. Ventajas de Kahoot! destacadas por los alumnos. Fuente: elaboración propia

4. Conclusiones

Actualmente existen numerosas herramientas de TIC que son de gran utilidad para su inclusión en la práctica docente diaria, no obstante es importante realizar de forma previa a la utilización de este tipo de herramientas, una correcta formación y una reflexión sobre lo que nos aporta cada una de ellas y las necesidades que debe suplir, la idiosincrasia de la asignatura y los objetivos que queremos alcanzar con la aplicación de dicha herramienta.

En este trabajo se describen tres tipos diferentes de estrategias, cada una de las cuales destaca de forma diferente en las ventajas que aporta al alumno. Así los debates asíncronos han demostrado ser una herramienta eficaz para el desarrollo de competencias transversales en los alumnos, las videolecciones

son un recurso eficaz en las clases prácticas online y como material complementario a las explicaciones teóricas. Kahoot! es una herramienta que incentiva el estudio diario y la motivación de los alumnos.

De forma general, destacar que nuestra experiencia y la de otros autores destaca que aunque los alumnos valoran positivamente este tipo de iniciativas, la participación, en alguna de ellas, no es todo lo alta que se desearía debido al tiempo que se necesita y al esfuerzo y a que en ocasiones no son conscientes del beneficio que supone en su formación (Herrero Martínez 2014,173).

Además la formación y motivación de los profesores a la implementación de las TIC también es sin duda un requisito fundamental, ya que el éxito de estos recursos requiere, como hemos destacado, un buen diseño y un seguimiento continuo del profesor, al mismo tiempo que una adecuada relación e interacción alumno-profesor.

Referencias bibliográficas

Araújo, Dory y José Bermúdez. 2009. «Limitaciones de las tecnologías de información y comunicación en la educación universitaria». *Horizontes Educacionales* 14, n.º 1: 9-24.

Cabero, Julio. 2007. «Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y oportunidades». *Tecnologías y educación educativas* 2, n.º 45.

Córdoba-Díaz, Damián, Ana Isabel Fraguas-Sánchez, Manuel Córdoba-Díaz, Juan Aparicio-Blanco, Ana Fernández-Carballido, Sofía Negro-Álvarez, Emilia Barcia-Hernández, Gonzalo García de Fernando Minguillón, Ana Isabel Torres-Suárez y Cristina Martín-Sabroso. 2021. «Recursos Para La virtualización De prácticas De Laboratorio De Materias De carácter tecnológico: Aplicación Y validación De Los Mismos En Tecnología Farmacéutica». *Revista Iberoamericana de Tecnología en educación y educación en Tecnología* 28: 17-23.

De Pablos, Juan, Pilar Colás y Teresa González. 2011. «Bienestar docente e innovación con Tecnologías de la Información y la Comunicación». *Revista de Investigación Educativa* 29, n.º 1: 59-81.

Domingo, María y Pere Marquès. 2011. «Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente». *Comunicar XIX* 37: 169-175.

Fraguas Sánchez, Ana Isabel, Cristina Martin Sabroso, Ana Fernández Carballido, Ana Isabel Torres Suárez. 2020. «Application of the Game-based learning technologies in biomedical teaching». En *INTED2020 Proceedings*, ed. por L. Gómez Chova, A. López Martínez e I. Candel Torres, 2268-2273. IATED.

Gómez Ávalos, Giselle. 2008. «El uso de la tecnología de la información y la comunicación y el diseño curricular». *Revista Educación* 32, n.º 1: 77-97.

González Pérez, Alicia y Juan De Pablos Pons. 2015. «Factores que dificultan la integración de las TIC en las aulas». *Revista de Investigación Educativa* 33, n.º 2: 401-417.

Herrero Martínez, Rafaela Maria. 2014. «El papel de las TIC en el aula universitaria para la formación en competencias del alumnado». *Revista de Medios y Educación* 45: 173-188.

Marín Díaz, Verónica, Moisés Ramírez Hernández y Guadalupe Aurora Maldonado Berea. 2016. «Valoraciones del Profesorado Universitario sobre la integración de las TIC en el Aula». *EDMETIC* 5, n.º 1: 177-200.

Martín Sabroso, Cristina, Ana Fernández Carballido, Sofía Negro Álvarez, Emilia Barcia Hernández y Ana Isabel Torres Suárez. 2019. «Adquisición de competencias transversales mediante debantes asíncronos: diseño e implementación en las enseñanzas de Tecnología Farmacéutica». En *Innovación docente e investigación en salud*, ed. por Iván Herrera Peco, María del Carmen Pérez-Fuentes y María del Mar Molero Jurado, 309-320. Madrid: DYKINSON.

Riascos-Erazo, Sandra Cristina, Diana María Quintero-Calvache y Gloria Patricia Ávila-Fajardo. 2009. «Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios». *Educación y Educadores* 12, n.º 3: 133-157.

Torres Suárez, Ana Isabel. 2015. «El debate virtual como herramienta para el desarrollo de competencias transversales en el grado en Farmacia: diseño y rúbricas». Proyecto 114 de Innovación y Mejora de la Calidad Docente. Convocatoria 2015. https://eprints.ucm.es/id/eprint/35422/1/Debates%20as%C3%ADncronos.pdf

Desarrollo de material audiovisual aplicable a distintas prácticas de Fisiología para su utilización en un entorno virtual

Alfredo González Gil[1]

Resumen: Los nuevos retos a los que se enfrenta la universidad implican el desarrollo de un material audiovisual que permita la impartición de prácticas innovadoras. Seleccionamos 6 prácticas de laboratorio virtual impartidas en asignaturas de ciencias de la salud como Fisiología. Cada material tiene 3 partes: Introducción (explicación de fundamentos de la práctica de forma atractiva), Desarrollo (descripción del procedimiento) y Análisis. Este material permite al alumno adquirir conocimientos antes de la impartición de la práctica (Introducción y Desarrollo); después de la práctica, al disponer permanentemente del material; y cuando la clase presencial no sea posible. Su elaboración garantiza: un material didáctico atractivo y persistente en el tiempo (innovación pedagógica); la transferencia de conocimiento al ser un recurso en abierto (*Open Educational Resources*); gestionar el ritmo de trabajo del estudiante (*e-learning*); la autonomía en el estudio (autoaprendizaje); y dedicación del tiempo de clase presencial a resolución de dudas (*Flipped Classroom*).

Palabras clave: material audiovisual; *e-learning*; autoaprendizaje; *Flipped Classroom.*

1. Introducción y objetivos

Los nuevos retos a los que se enfrenta la universidad en la última década, hacen necesaria la elaboración de un material audiovisual adecuado que permita la impartición de unas prácticas innovadoras de forma eficaz y faciliten su replicabilidad a través de distintas vías. La utilización de laboratorios virtuales como Biopac Student Lab (Biopac System, Inc., CA, USA) posibilita el aprendizaje por descubrimiento, la autonomía en los estudios y la mejora de las competencias adquiridas por parte del estudiante. Con este sistema se

[1] Sección Departamental de Fisiología. Facultad de Veterinaria. UCM.
Email: alfgonza@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5802-8028

obtienen registros que se pueden editar, analizar los distintos parámetros fisiológicos, permitiendo un análisis exhaustivo y muy flexible de los datos. Este tipo de prácticas también permiten la reducción del número de animales tal y como señala la legislación vigente. La realización de este material ha sido posible gracias a la concesión de un Proyecto Innova Docencia UCM en la convocatoria 2020-21. La solicitud de este proyecto surgió por la necesidad de elaborar dicho material audiovisual sobre una selección de prácticas incluidas en el programa de asignaturas de Fisiología (grado en veterinaria y en Ciencia y Tecnología de los Alimentos o CyTA), también aplicables a otras disciplinas dentro del área de Ciencias de la Salud.

La elaboración de un material que simule la realización de estas prácticas en todos sus aspectos, incluyendo introducción, desarrollo, análisis de datos obtenidos y conclusiones, su disponibilidad permanente y la posibilidad de utilización en numerosos soportes permitirá al estudiante hacer uso de ellas las veces que necesite para adquirir las competencias apropiadas. Este material está dividido en 6 vídeos, cada uno relacionado con una práctica (espirometría, metabolismo basal, electroencefalografía, electrooculografía, ejercicio aeróbico, reflejos medulares). En todas ellas, el esquema se inicia con una Introducción, que incluye la explicación de forma atractiva de los fundamentos y objetivos de la práctica, añadiendo videos/imágenes que hacen más dinámica y atractiva la presentación), seguida del Desarrollo de la práctica o descripción detallada del procedimiento de la práctica y la obtención de los registros y, finalmente, el Análisis del registro obtenido o explicación y discusión detallada de los resultados desde un punto de vista fisiológico (Figura 1). La elaboración de este material audiovisual permite su utilización como herramienta en algunos medios de enseñanza/aprendizaje como *e-learning* o autoaprendizaje.

Uno de los aspectos fundamentales de la innovación educativa es su capacidad para la disponibilidad y compartición de los recursos docentes.

2. Material y métodos

Para llevar a cabo el proyecto, primero se elaboraron los guiones, con las distintas explicaciones, vídeos o imágenes, textos, esquemas, etc. que deberían incluirse en cada apartado de la práctica. Una vez adquirido todo el material necesario se inició la grabación de cada práctica con el sistema Biopac Student Lab el cual integra un *software* y *hardware* para la adquisición y análisis

Gráfico 1. Esquema representativo de las etapas realizadas hasta la obtención del material audiovisual



Protocolo seguido en la elaboración de cada material audiovisual con sus tres apartados (Introducción, Desarrollo y Análisis). Fuente: elaboración propia.

de datos científicos y que incluye una unidad de adquisición junto a accesorios específicos para cada práctica como electrodos, transductores, filtros, etc. Cada práctica comprende 3 apartados:

2.1. Introducción

En este primer apartado se proporciona al alumno/profesor una explicación de los conceptos básicos para una correcta comprensión de la práctica. Para la elaboración de este apartado se utilizó:

- Presentación de PowerPoint en formato vídeo MPEG-4.
- Descarga de vídeos/imágenes procedentes de páginas webs que permiten su descarga gratuita sin derechos de autor, como son: pixabay.com, pexels.com, es.videezy.com y pikwizard.com. Otras imágenes, vídeos o GiFs incluidos en los vídeos han sido referenciadas en el momento de su aparición.
- Grabación voz en *off,* en la que basándonos en un guion previamente elaborado, procedimos al registro de la voz con un micró-

fono acoplado al ordenador y utilizando un *software* de edición de audio y grabación de sonido digital como Audicity, que permite la grabación de audio y la incorporación de efectos interesantes como reducción de ruido de fondo, normalización, compresión y ecualización.

2.2. Desarrollo de la práctica

Este apartado ha sido subdividido en Material, indicándose el material empleado para cada práctica; Calibración, en el que el sistema adquiere determinados valores que utiliza como referencia; y Registro, u obtención de los distintos segmentos y resultados que después serán analizados. Con el objetivo de que el estudiante comprenda el desarrollo de la práctica, es necesario que para la Calibración y el Registro se visualice, por un lado, el desarrollo de la práctica en el laboratorio con el sujeto seleccionado para realizarla (se utiliza una cámara de vídeo incorporada a un trípode para una correcta estabilización de la imagen y con un sistema de iluminación compuesto de varios focos de luz indirecta) y, por otro lado, y de forma simultánea a la anterior, es interesante visualizar cómo se va generando el registro como consecuencia de la actividad del sujeto (utilización de herramienta de captura de pantalla, diseñadas para el *screencasting*, que permite obtener imágenes de una gran calidad, sin límites de tiempo, como Active Presenter o Apowersoft). La disponibilidad de ambos vídeos y su inserción de forma simultánea en el vídeo de la práctica es fundamental para la comprensión de la práctica por el estudiante al permitir que este pueda visualizar los dos vídeos a la vez y observar cómo cambios en la actividad modifican el registro que se va generando.

2.3. Análisis de los resultados

Para este apartado utilizamos registros característicos de cada práctica en los que se aprecian los cambios y elementos característicos de cada registro. Se procede a grabar el análisis utilizando también una herramienta de captura de pantalla y posteriormente, durante la edición de vídeo, se añadió la voz en *off* explicando cada proceso.

Una vez disponemos de todos los vídeos, imágenes y audios, procedimos a su edición utilizando el *software* de edición de vídeo Pinnacle Studio 24 Ultimate. Se trata de un *software* avanzado que permite la edición

libre en pistas ilimitadas, el acceso a cientos de efectos creativos, máscaras de vídeo, etanolaje digital, editor de títulos, etc. Además, posibilita la visualización de varios vídeos de forma simultánea en la pantalla lo cual nos resulta muy interesante especialmente en el apartado Desarrollo de la práctica como hemos comentado anteriormente. Finalmente, cada práctica, con sus 3 apartados se exportó en un formato MPEG-4, con alta definición (Figura 1).



Figura 1. Distintos fotogramas seleccionados del material audiovisual elaborado que incluyen Introducción (fotogramas a y b); Desarrollo de la práctica (fotogramas c y d); y Análisis del registro (fotogramas e y f). Fuente: elaboración propia

3. Eficacia de la experiencia docente. Evaluación de los resultados

El material elaborado puede ser aprovechado por el estudiante en distintas situaciones:

3.1. Antes de la impartición de las prácticas

El alumno dispone del material audiovisual de la práctica (Introducción y Desarrollo) en el Campus Virtual o se les proporciona la URL para localizar dicho recurso en la web, aproximadamente una semana antes de la misma. De esta forma, el alumno puede visualizarlos y adquirir una serie de conocimientos previos que le permiten comprender unas nociones básicas sobre la práctica y su desarrollo. El tiempo destinado para la práctica de forma presencial puede entonces emplearse para la interpretación y discusión de los resultados que se han ido obteniendo, para explicar aquellos conceptos más complejos y para resolver las dudas.

Al disponer del apartado *Introducción* en el Campus Virtual y antes de la práctica, el estudiante puede emplear el tiempo de la práctica presencial para el análisis de los parámetros obtenidos y la discusión en grupo. De esta forma, se estimula el *pensamiento crítico* del alumno, algo que muchas veces, por falta de tiempo, es inviable en muchas prácticas. El apartado *Desarrollo de la práctica* puede servir para que el estudiante acuda a la práctica presencial con unas nociones básicas de su desarrollo y además, la disponibilidad permanente de este apartado les permite visualizarlo las veces que sea necesario y comprender mejor todo el protocolo, pudiendo asimilar los distintos conceptos al ritmo que necesite cada estudiante. La realización de rúbricas de calidad y encuestas al estudiante nos indicarán de la conveniencia o no de la realización del Desarrollo de la práctica de forma presencial o si es suficiente con la visualización de este material. Por tanto, consideramos que la disponibilidad de una Introducción con los conceptos básicos de la práctica y, muy importante, con un diseño ameno y atractivo para el alumno, con vídeos que le llamen la atención, sin introducir un exceso de conceptos y con una duración que no sea excesiva (en su opinión cuando supera los 10-15 minutos se les empieza a hacer algo pesado y en ocasiones pierden la atención) puede contribuir notablemente a que el alumno vaya adquiriendo una serie de competencias a través de un modelo de aula invertida o *Flipped Classroom* y de autoaprendizaje. Sin embargo, somos conscientes que este método docente también puede presentar algunas desventajas importantes ya que algunos alumnos podrían no visualizar el material audiovisual

antes de la práctica con lo que afrontarían la práctica sin unos conocimientos previos fundamentales para la comprensión de la misma. Es importante un compromiso por parte del alumno para que visualice el vídeo antes de la práctica con el objetivo de llegar a la práctica presencial con esa base. En el apartado 4 comentaremos detenidamente las ventajas y desventajas de este método docente. Quizás, un breve recordatorio de lo visto en el vídeo justo al inicio de la práctica presencial puede ser un punto importante a tener en cuenta.

3.2. Después de la impartición de las prácticas

Todo el material audiovisual, incluyendo esta vez también el apartado *Análisis del registro* quedará a disposición del alumno después de la práctica, de forma que puede disponer en todo momento de dicho material, revisarlo las veces que sea necesario y fomentar el autoaprendizaje. La disponibilidad de este material es una solicitud habitual por parte del estudiante. Mientras que, en la docencia teórica, el alumno normalmente suele disponer de las presentaciones en el Campus Virtual, la bibliografía recomendada, etc., muchas veces reclama también poder disponer de un material que refleje, al menos, los conceptos principales de lo visto en la práctica. Por tanto, que el alumno pueda disponer en todo momento del material supone una puede ser una herramienta para la preparación de los exámenes prácticos o elaboración de los cuadernos de prácticas.

3.3. Cuando la clase presencial no sea posible

Uno de los requisitos a la hora del diseño del material fue que reflejase en lo posible el desarrollo de la práctica presencial añadiendo, además, información adicional que permita comprender el desarrollo de la misma. De esta forma, el material aportado cubre todo el desarrollo de cada práctica (introducción, desarrollo y análisis) pudiendo servir como sustituto provisional de la práctica presencial en casos en los que la impartición de esta sea imposible como la derivada de la pandemia de la COVID-19.

4. Utilización de las TIC y de distintos medios de enseñanza/aprendizaje

Uno de los principales objetivos que buscamos con la elaboración de este material audiovisual y su acceso en abierto, es la generación de un espacio de estudio y tiempo que permita la flexibilidad para un ambiente de aprendizaje

más adecuado en función de las necesidades de cada estudiante. El desafío para conseguir un proceso de aprendizaje basado en las TIC y centrada en el estudiante, se ha convertido en un elemento dinamizador de la innovación didáctica, del cambio en las formas, métodos, medios de enseñar y aprender en las universidades (Macanchí Pico *et al.* 2020).

4.1. Garantiza un material docente atractivo y persistente en el tiempo (innovación pedagógica)

La innovación está íntimamente relacionada con la calidad docente, erigiéndose como una de sus más importantes líneas estratégicas. Esta innovación docente implica una creación en la que, más tarde, participará en ella la sociedad. Según Saturnino de la Torre (1997): «la innovación integra diversas categorías como iniciativa, originalidad, disposición al cambio, aceptación del riesgo, proceso adaptativo, pero sobre todo colaboración y disposición a compartir valores, proyectos, procesos, actuaciones conjuntas y propuestas evaluativas. La polinización de la creatividad tiene lugar a través de proyectos de innovación curricular».

Este material audiovisual tiene como objetivo principal el generar una serie de conocimientos que puedan ser compartidos y puestos a disposición entre los miembros de la comunidad universitaria y entre aquellas entidades sociales en las que estos conocimientos pueden aplicarse. Muchos de estos conocimientos y fundamentos adquiridos pueden perfectamente ser utilizados en la sociedad como la interpretación de registros de distintas técnicas médicas, por ejemplo, espirometría, electroencefalografía, fundamentos prácticos sobre ejercicio aeróbico, etc. De igual forma, este material podría ser utilizado por docentes/investigadores pertenecientes al área de Ciencias de la Salud y así dinamizar el proceso de transferencia de conocimiento. La elaboración de un material que resulte atractivo y su persistencia en el tiempo contribuye a esta innovación pedagógica, docente y educativa especialmente por su disponibilidad a compartir dicha propuesta.

4.2. Permite la transferencia de conocimientos al ser un recurso educativo en abierto (*Open Educational Resources*)

El material audiovisual constituye un recurso educativo en abierto (*Open Educational Resources*) para todo el que lo quiera consultar lo que posibilita la enseñanza virtual o la formación *online*. Las URL de acceso abier-

to para los distintos materiales audiovisuales elaborados son: metabolismo basal: https://youtu.be/htn-axnDKas; electrooculograma: https://youtu.be/wx3lZcYnkeY; reflejos medulares: https://youtu.be/ivnuPeIAe6A; Electroencefalograma: https://youtu.be/5jqDMQmdcjA; espirometría: https://youtu.be/7YZYm7_Kv78; ejercicio aeróbico: https://youtu.be/S_Pv6CPnyU8. Estos recursos educativos en abierto relacionados con la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y la investigación son de acceso libre y entrarían dentro de esa iniciativa de la promoción, la compartición y la utilización del conocimiento y de los materiales educativos. Estos recursos pueden ser un elemento importante de las políticas que quieren aprovechar la educación y el aprendizaje permanente para la sociedad y la economía del conocimiento. Hoy en día, el entorno digital ofrece muchas oportunidades para un desarrollo creativo y colaborativo, como la creación colaborativa, evaluación e intercambio de contenidos abiertos y experiencias de aprendizaje (Geser y Schön 2008). Su visualización a nivel nacional e internacional permitiría la difusión de conocimientos, experiencias y habilidades con el objetivo de facilitar su uso y aplicación en los estudiantes, tanto de grado como de posgrado, especialmente aquellos que cursan la asignatura de Fisiología, presente en la mayor parte de los grados del área de ciencias de la salud, como Medicina, Biología, Farmacia, Odontología, Veterinaria, Enfermería, Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Nutrición Humana y Dietética, y Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

4.3. Posibilita la gestión del ritmo de trabajo por parte del alumno/docente ya que puede ser usada en todo momento (*e-learning*)

E-learning constituye un medio de enseñanza y aprendizaje que se realiza a través de internet, por lo que el alumno adquiere una formación y unas competencias completamente a distancia al acceder a unos contenidos en la web sin que sea necesaria la presencialidad. El objetivo primordial de una plataforma *e-learning* es permitir la creación y gestión de los espacios de enseñanza y aprendizaje en internet, donde los profesores y los alumnos puedan interaccionar durante su proceso de formación (Fernández-Pampillón 2009).

De esta forma, el alumno también puede marcar su propio ritmo de trabajo, optimizando el tiempo que dedica a la adquisición de esos conocimientos; desaparecen las barreras espacio-temporales, ya que el alumno puede visualizar ese contenido en su casa o cualquier sitio, estando además, el contenido de cada material accesible cualquier día y a cualquier hora. No se trata solo

de dejar en una plataforma o en el Campus Virtual el material audiovisual. Es fundamental, en este sentido, que el profesor tenga una importante disponibilidad ante posibles dudas que puedan surgir en el alumno y no se demore en contestarle. Es decir, que el profesor mantenga una comunicación constante con el alumno a través del correo electrónico, foros, chats, de manera que pasa de ser un transmisor de información a convertirse en orientador y tutor de ese estudiante. Por tanto, este medio permite una mayor flexibilidad en el binomio docencia-aprendizaje.

4.4. Estimula la autonomía en el estudio por el estudiante (autoaprendizaje)

La disponibilidad permanente del material audiovisual realizado y su posible visualización en el momento y en el lugar que considere oportuno supone un estímulo para el estudio individual y autónomo por parte del estudiante. Uno de los comentarios más habituales entre los estudiantes es que la disponibilidad de estos vídeos les ayuda a tener más tiempo para procesar la información y comprender el significado de la explicación (Ramírez *et al.* 2014). Este sistema de aprendizaje debería proporcionar todos los medios necesarios para que el alumno adquiriese los conocimientos necesarios sin necesidad de un profesor, aunque como hemos indicado anteriormente es muy importante la disponibilidad y ubicuidad del profesor o tutor para solucionar cualquier duda que pudiese surgir. A través del autoaprendizaje el alumno adquiere cierto control y se hace responsable de la forma en la que va a aprender, diseñándose las mejores condiciones para el estudio y el aprendizaje activo. Entran en juego unos conceptos fundamentales que serían los de «enseñar a estudiar» o "aprender a aprender", que el alumno desarrolle sus propias habilidades para aprender, que adquiera la habilidad de aprendizaje independiente. Por tanto, debe haber un doble compromiso, uno por parte del profesor para enseñar al alumno cómo debe estudiar, y por otro lado, un compromiso por parte del alumno, de que no solo visualizará dicho material sino que hará un esfuerzo importante por aprenderlo y entenderlo.

4.5. Potencia un modelo docente de aula invertida (*Flipped Classroom*)

Como hemos comentado anteriormente, parte del material audiovisual, en concreto la Introducción y el Desarrollo de la práctica son proporcionados al estudiante en el Campus Virtual aproximadamente una semana antes de la práctica

para que lo visualice e intente comprender. De esta forma, el día de la práctica presencial se dispondría de más tiempo para realizar el análisis y la discusión de los resultados, así como la resolución de dudas. Además, esto contribuye al desarrollo del aspecto crítico del alumno durante la sesión presencial. Este tipo de modelo docente conocido como aula invertida o *Flipped Classroom* consiste en que parte del proceso de aprendizaje tiene lugar fuera del aula mientras que el tiempo de la clase junto con la actividad del docente se utiliza para resolución de dudas o explicación de determinados apartados más complejos; es decir, la instrucción o clase se realiza por aprendizaje individual en el lugar y tiempo que considere oportuno el alumno (y siempre con el posible apoyo del docente en caso de dudas) mientras que durante la práctica presencial los estudiantes junto con el docente aplicarán esos conocimientos adquiridos a través del autoaprendizaje. Este modelo presenta una serie de ventajas y desventajas (Ramírez *et al.* 2009). Entre las ventajas encontramos: a) la flexibilidad, ya que permite la visualización en el momento y lugar que elija el estudiante, y su visualización las veces que sean necesarias para procesar la información; b) mejor comprensión del contexto ya que los videos crean un ambiente muy adecuado de aprendizaje para procesar la información a un tiempo adecuado a cada estudiante, empleando más tiempo en lo que más le cueste y menos en lo que ya conoce; c) conocimientos previos a la clase presencial lo que les da más seguridad para afrontarlas; d) estimula el aprendizaje activo de una forma más atractiva lo que resulta un estímulo para el estudiante. Sin embargo, este sistema también puede tener una serie de desventajas: a) exige un compromiso importante por el estudiante que debe emplear el tiempo necesario para aprender dicho material; b) la dependencia de la tecnología, lo que puede implicar algunos problemas como una mala conexión a internet o la necesidad de un *software* determinado; c) a veces la visualización del vídeo genera algunas dudas que implican una disponibilidad casi total del docente para intentar solucionarlas aunque siempre se pueden dejar las dudas para la sesión presencial; d) la duración de los videos no debería superar los 10-15 minutos normalmente para que el alumno no pierda la atención al mismo, innovadores, sencillos y concisos, que no sean monótonos.

4.6. Reducción de costes. Universidad inclusiva

Permite una reducción de gastos tanto para los estudiantes como para las organizaciones. La disposición del material audiovisual accesible funciona como una herramienta para una mejor utilización por parte del

alumno con diversidad ya que puede disponer de dicho material de forma permanente lo que le facilita su uso y el estudio al ritmo que considere adecuado.

Referencias bibliográficas

Fernández-Pampillón, Ana María. 2009. «Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en Internet». En *Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad*, ed. por M. Covadonga López Alonso y María Matesanz del Barrio, 45-73. Madrid: Biblioteca Nueva.

Geser, Guntram y Sandra Schön. 2008. «Open Educational Resources and Practices». *eLearning Papers* 7.

Macanchi Pico, Mariana, Bélgica Orozco y María Campoverde. 2020. «Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la educación superior». *Universidad y Sociedad [online]* 12, n.º 1: 396-403.

Ramírez, Darinka, Carlos Hinojosa y Francisco Rodríguez. 2014. «Advantages and disadvantages of flipped classroom: stem students». Comunicación presentada al *7th International Conference of Education, Research and Innovation Proceedings*, 121-127. Sevilla, 17-19 de noviembre.

Torre, Saturnino de la. 1997. *Creatividad y formación*. México: Trillas.

El uso de las wikis para fomentar el aprendizaje colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la historia de América

Miguel Ángel Ruz Barrio[1], Jesús Antona Bustos[2],
Juan José Batalla Rosado[3], Katarzyna Aleksandra Porada[4]

Resumen: La presente experiencia muestra los logros obtenidos a partir de la integración del uso del recurso de las wikis disponible en el campus virtual como medio para el desarrollo de pequeños trabajos de investigación colaborativos en grupos heterogéneos. Esta aplicación se deriva del desarrollo de un proyecto de Innova-Docencia, por lo que aquí se mostrarán los resultados obtenidos. Con esta herramienta, se ha logrado cambiar la dinámica tradicional de trabajo que consistía en la realización de trabajos en papel o en su defecto en PDF. Si bien al ser la primera vez que se aplica, se ha detectado los beneficios del uso de estas herramientas para motivar nuevas formas de trabajo en las asignaturas. Asimismo, se ha implementado un proceso de autoevalución y coevaluación de los resultados expuestos en las respectivas wikis.

Palabras clave: wiki; aprendizaje colaborativo; web 2.0; co-evaluación.

1. Introducción

Desde el establecimiento de Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se han venido dando diversas transformaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las cuales han sido puestas a prueba tanto por los condicionantes previos como por los nuevos desafíos que han ido surgiendo a lo largo del tiempo. El entorno cada día se demuestra más cambiante y presenta continuamente retos para que la educación se adapte a ellos. Uno de los más gran-

[1] Departamento Historia de América y Medieval y Ciencias Historiográficas. Facultad de Geografía e Historia. UCM. *Email*: miruz@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5554-369X

[2] Departamento Historia de América y Medieval y Ciencias Historiográficas. Facultad de Geografía e Historia. UCM. *Email*: jantona@ucm.es.

[3] Departamento Historia de América y Medieval y Ciencias Historiográficas. Facultad de Geografía e Historia. UCM. *Email*: batalla@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2042-9977

[4] Departamento Historia de América y Medieval y Ciencias Historiográficas. Facultad de Geografía e Historia. UCM. *Email*: kporada@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6161-2065

des desafíos que se han producido recientemente ha sido la situación producida por el abrupto cambio que se ha tenido que realizar en muchas instituciones de un modelo de enseñanza presencial a un modelo de enseñanza virtual o semipresencial, debido a la pandemia de la COVID-19, sin tener ni tan siquiera un conocimiento general sobre las diferencias entre las metodologías de enseñanza-aprendizaje tanto por parte del cuerpo docente como del alumnado.

Ante la perspectiva de que el curso 2020-2021 se debía desarrollar en un sistema que combinase diversos niveles de no-presencialidad, nos planteamos la necesidad de implementar estrategias que ayudasen a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de un contexto como ese. Sin embargo, más allá de la contingencia puntual, consideramos que podía ser de gran utilidad el desarrollo de estas estrategias como complementarias a la enseñanza presencial y, por tanto, pudieran continuar con un desarrollo futuro más allá de la situación puntual. Para lograrlo, valoramos la necesidad de que no fueran soluciones implementadas dentro de un contexto de urgencia, sino que hubiese un diseño didáctico que buscase tanto una implementación programada como una evaluación y mejora del sistema para su desarrollo futuro.

En función de todo ello, planteamos un proyecto de Innova-Docencia centrado en el desarrollo del aprendizaje colaborativo[5], a través del Campus Virtual como medio para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje entre los estudiantes del área de historia de América. Este tipo de metodología busca romper con un modelo individualista de aprendizaje por parte del alumnado, fomentando la cooperación y la colaboración entre iguales, a la vez que se dota de una mayor autonomía y protagonismo a las personas (Lucero 2003; Panitz y Panitz 1998). Para ello, se requiere que el/la docente adquiera un rol diferente al tradicional, más cercano al de un/a gestor/a o mediador/a del proceso que al de un/a director/a del mismo, e implica un desarrollo didáctico de las tareas donde se prime el diseño y la coordinación.

2. El proyecto

El objetivo general del proyecto era facilitar el aprendizaje colaborativo del alumnado a través del desarrollo de tareas en el Campus Virtual que facilita-

[5] Entendemos que existe en cierta medida una discusión en cuanto al uso de ambos términos, sobre todo en el sentido de si son o no sinónimos (Garrote-Rojas, Jiménez-Fernández y Martínez-Heredia 2017, 44; Maldonado 2007, 271-273).

sen la comunicación y la interacción entre ellos, otorgando una posición mediadora para el/la docente. Para llevarlo a cabo, nos propusimos los siguientes objetivos particulares:

- Formar a docentes y estudiantes en el conocimiento y manejo avanzado del Campus Virtual, debido a las necesidades actuales de un uso más complejo de la plataforma.
- Diseñar actividades a través del Campus Virtual que permitan el desarrollo del trabajo colaborativo entre los estudiantes de grado del área de Historia de América.
- Fomentar el trabajo colaborativo en los estudiantes de grado del área de Historia de América.
- Desarrollar entre el alumnado estrategias que fomenten el aprendizaje autónomo y crítico a través de la investigación científica en Historia de América.
- Reforzar las competencias comunicativas, orales y escritas, de los estudiantes a través de la exposición de trabajos y el desarrollo de textos académicos usando la terminología propia del área de Historia de América.
- Evaluar las posibilidades que ofrece el aprendizaje colaborativo en la adquisición y manejo de contenidos y competencias propias del área de Historia de América.

Para lograrlos, el proyecto se centró en el desarrollo del aprendizaje colaborativo como complemento a la formación teórica tradicional, empleando para ello las herramientas que facilita el entorno del Campus Virtual. En este caso nos centramos en el diseño de la parte práctica de Historia de América Prehispánica, una asignatura obligatoria de 1º del grado en Historia. El planteamiento general fue aprovechar la herramienta de wiki que se encuentra disponible en el campus para que cada subgrupo de estudiantes (3-5 miembros) desarrollara una pequeña investigación y plasmara sus resultados en esta plataforma[6]. Asimismo, cada una de las wikis (investigaciones) serían visibles para el resto de los/las estudiantes, quienes colaborarían en la evaluación de los resultados.

[6] Para el desarrollo de las wikis educativas nos hemos basado en experiencias previas en otros campos como las de Area Moreira (2009); Mancho Bares, Porto Requejo y Valero Valdés (2009); o Mora Vicarioli (2013).

Previo al inicio del proyecto, tratamos de analizar las condiciones de partida de los participantes (docentes y alumnado), tanto a nivel de conocimientos como de recursos materiales (sobre todo de acceso al Campus Virtual) de cara a la participación en el mismo. Para el desarrollo, de toda la actividad durante el curso, era necesario formar al profesorado y alumnado en el manejo de las herramientas necesarias en el Campus Virtual, así como en las estrategias didácticas propias del aprendizaje colaborativo.

De este modo, el desarrollo del proyecto se planteó a través de las siguientes fases, considerando que la asignatura se encuentra dentro del segundo cuatrimestre:

- Fase 1 (septiembre-noviembre 2020). El primer paso dentro del proyecto fue la formación de los docentes participantes del proyecto en la metodología didáctica del aprendizaje colaborativo y en el manejo del Campus Virtual, de manera concreta de la wiki. Para ello, se realizaron sesiones *online* entre los docentes y, además, se distribuyeron publicaciones sobre el tema y se confeccionaron vídeos explicativos sobre el funcionamiento básico de la herramienta wiki disponible en el campus.
- Fase 2 (noviembre 2020-enero 2021). Se diseñaron de tanto las actividades didácticas particulares de cada grupo como los espacios de enseñanza-aprendizaje dentro del Campus Virtual para su implementación durante el curso.
- Fase 3 (febrero-mayo 2021). Puesta en marcha de los espacios de enseñanza-aprendizaje con el alumnado. En la primera sesión virtual de prácticas, se facilitó al grupo de estudiantes un tutorial relativo a las herramientas necesarias para el desarrollo de la wiki. Una vez hecho esto, se configuraron los subgrupos, recurriendo a dos alternativas (aleatoria y voluntaria), aunque solo se optó por una de ellas. Este elemento ha sido tenido en cuenta en la evaluación de los resultados. Después, se explicó la dinámica de trabajo en cada grupo, que desarrollaremos a continuación. A lo largo del cuatrimestre, cada grupo desarrolló su investigación y la wiki particular en el campus. La última sesión de prácticas se centró en una breve exposición por parte de cada grupo donde presentaron las wikis, su organización, comentaron los problemas y aprendizajes, haciendo una valoración general del trabajo.

- Fase 4 (mayo-junio 2021). En estos momentos nos encontramos en esta fase de evaluación de los resultados del proyecto. En primer lugar, los/las estudiantes han tenido que realizar una coevaluación de los resultados de las wikis del resto de grupos y una autoevaluación del trabajo de su grupo. En segundo lugar, cada docente también realizará la evaluación de los resultados siguiendo los mismos indicadores. En cuanto a esto, aquí presentamos una valoración preliminar de la misma.
- Fase 5 (julio-septiembre 2021). En esta fase, de cara a su implementación en el próximo curso, revisaremos toda la experiencia para continuar con ella, haciendo las mejoras necesarias, en el próximo curso.

3. El desarrollo de la experiencia

Para el desarrollo de las prácticas de Historia de América Prehispánica mediante investigaciones-wiki, adoptamos dos estrategias diferentes, pero lo más importante fue que cualquiera de ellas constituyó un porcentaje considerable de la calificación final de la asignatura (entre un 20-25%). En este sentido, también se planteó el desarrollo de una wiki colaborativa en la asignatura de Historia de América Contemporánea de 3º del grado de Historia, aunque en este caso era una actividad voluntaria y que podría servir para subir nota. Sin embargo, la no obligatoriedad provocó que hubiese poco interés y, finalmente, nula participación. Por tanto, una de las conclusiones que hemos sacado es que cualquier implementación debe estar ligada a una calificación dentro de los estudios de grado.

En cuanto al desarrollo de las prácticas de Historia de América Prehispánica, la participación fue alta y activa debido a la obligatoriedad y al peso que se le dio en la evaluación, lo que muestra la necesidad de que esto sea contemplado. Dentro de cada grupo de prácticas, conformado por alrededor de 25-30 alumnos, se realizaron pequeños subgrupos (3-5 integrantes) para que cada uno elaborase su wiki. En algunos grupos se optó por una agrupación voluntaria promovida por parte del alumnado. Mientras, en otros grupos, se optó por una agrupación aleatoria por medio de las herramientas campus virtual. Si bien cada opción tiene sus ventajas e inconvenientes, no se ha observado que tuviera una incidencia especial sobre el trabajo en grupo. Esto puede haberse debido, en parte, a que se trata de grupos de primero y la escasa convivencia durante el presente curso.

Para el desarrollo de las investigaciones de las wikis, se ha optado por dos modalidades. Por un lado, una de las alternativas consistió en una asignación de temas particulares agrupados en varios ejes temáticos. Por otro lado, se optó por plantear un problema de investigación en torno a una pieza arqueológica y su identificación para que desarrollaran a partir del mismo diferentes vías para su resolución. En este caso, se optó por una modalidad de wikis ocultas entre subgrupos hasta el momento de la presentación final, mientras que en la otra opción las wikis estuvieron abiertas a visualización, pero no a la escritura entre subgrupos. En ninguna de las dos modalidades se les marcó un límite máximo o mínimo en un inicio, pero finalmente muchos requirieron esta indicación. Es decir, no se les supo transmitir que lo importante era la resolución de la investigación y no la extensión. Durante el desarrollo, debían trabajar de manera colaborativa en la wiki y, para facilitarlo cada subgrupo dispuso de un foro específico en el campus virtual. Asimismo, se les dio un espacio para reuniones de los subgrupos durante las sesiones programadas, durante las cuales el/la docente pasó por cada una de ellas para resolver dudas.

Durante el cuatrimestre debieron buscar información y subir el contenido a la wiki respectiva. El planteamiento que se les trasladó es que debían colaborar en la plataforma de la wiki para elaborar los textos. Finalmente, debieron realizar una exposición en la que sintetizaron el contenido de su wiki y cómo habían trabajado. La evaluación de esta actividad se realizó a través de la rúbrica, implicando a los/las estudiantes mediante una autoevaluación del subgrupo al que pertenecen y la coevaluación de los otros subgrupos (Tabla 1)[7]. Los valores de estas evaluaciones se han empleado para matizar el resultado de la evaluación docente, para la cuál se emplearon los mismos criterios.

4. Valoración de la experiencia

En cuanto al impacto deseado del proyecto, esperábamos aumentar la participación e implicación tanto del alumnado como del Personal docente e investigador (PDI) en el uso de las herramientas de enseñanza-aprendizaje que proporciona el Campus Virtual. Con ello, se pretendía permitir el desarrollo y cimentación de una comunidad de aprendizaje que permita no solo la ad-

[7] Si bien existe cierta controversia en cuanto al uso de la rúbrica (Cano 2015), planteamos su uso en esta actividad como medio para fomentar la autonomía y autoconciencia por parte del alumnado.

quisición de contenidos relativos a la asignatura, sino también el desarrollo de diversas competencias. En este caso, valoramos que para los estudiantes el uso de la wiki ha contribuido al desarrollo de las siguientes competencias:

- Trabajar en equipos heterogéneos de manera colaborativa y no competitiva.
- Conocer y usar instrumentos y técnicas de recopilación de información, tales como repertorios bibliográficos, inventarios de archivo, prospecciones arqueológicas y herramientas informáticas aplicadas al estudio de las sociedades americanas.
- Redactar textos académicos en el propio idioma usando correctamente las diversas clases de exposición y discusión historiográfica y antropológica: sintética, analítica, descriptiva, narrativa, interpretativa.
- Leer, analizar e interpretar textos historiográficos y fuentes primarias en la propia lengua, y en otros idiomas.
- Identificar, catalogar, transcribir, resumir, analizar e interpretar información de forma sistemática.
- Exponer los resultados de una investigación conforme a los cánones críticos de la disciplina.

Para medir el impacto de la actividad hemos empleado los siguientes indicadores:

- Interacción de los estudiantes con la wiki: hemos tenido en cuenta el número de entradas creadas, así como las ediciones posteriores de los textos. También hemos valorado el número de estudiantes que participaron activamente y el número de acciones. En este aspecto, hemos detectado que el promedio de páginas creadas ha sido de 5-6 en las que han intervenido entre 1-3 personas. No se han producido por lo general más de 5 ediciones de una misma página. Se trata de un elemento que podría mostrar un nivel bajo de interacción si nos ceñimos a la información que nos proporciona la wiki. Sin embargo, durante las sesiones de seguimiento y en la sesión de presentación final, hemos podido comprobar que por lo general todos los grupos han trabajado *online* a través de otras herramientas como Google Drive. Por tanto, sí se logró fomentar la interacción, pero no ha sido posible medirla a través de la wiki. Un elemento que nos sirvió para comprobar también el nivel de colaboración es que se ayudaron, por ejemplo,

en la solución de cuestiones técnicas que planteó el desarrollo de la wiki, como la subida de vídeos o imágenes.

- Satisfacción con el trabajo en grupo por parte de los estudiantes. Para ello empleamos el cuestionario de autoevaluación final. En general se han calificado con 9-10, aunque hay algunos casos puntuales en los que han asignado 7. Durante el desarrollo de la actividad, sin embargo, solo hubo un subgrupo que manifestó sus problemas de organización y, finalmente, no llegaron a desarrollar la wiki. Por tanto, sería importante en un futuro tratar de detectar por qué algunos integrantes de grupos no están satisfechos con el trabajo, pero no lo llegan a manifestar.
- Valoración por parte del PDI de la práctica y el resultado. Como únicamente hemos participado cuatro personas, decidimos realizar un intercambio de opiniones en torno a un cuestionario abierto para valorar la experiencia personal en el desarrollo de la actividad y el impacto en los estudiantes. En general, la experiencia ha sido positiva, aunque se han detectado varias oportunidades de mejora de cara a una nueva implementación.

A día de hoy, todavía es difícil valorar el impacto que ha tenido esta estrategia de fomentar el trabajo colaborativo en cuanto a los resultados de los estudiantes en la superación de la asignatura. El motivo es que acaban de entregar el último elemento de la evaluación por lo que es algo en proceso, sin embargo, sí es cierto que ha servido para afianzar los lazos de colaboración entre estudiantes y esto ha servido para que no se quedaran descolgados algunos. Por supuesto, hubo wikis de mayor o menor calidad, tanto a nivel de contenido como técnico (aunque esto nos ha preocupado algo menos), pero la mayoría supo manejarse bastante bien con la herramienta, incorporando fotos, vídeos, creando hipervínculos, índices, etc. Además, el material que han elaborado les ha servido en algunos casos para elaborar el ensayo final.

5. Conclusión

Consideramos que en términos generales ha sido una experiencia positiva y que hemos logrado en cierta manera aumentar la participación e implicación tanto del alumnado como del PDI en el uso de las herramientas de enseñanza-aprendizaje que proporciona el Campus Virtual. Sobre todo, ha servido

para motivar el seguimiento de la asignatura por parte de los/las estudiantes. Sin embargo, también consideramos que hay varias áreas de mejora que abordaremos el próximo curso. Entre ellas, sabemos que debemos buscar la vía para motivar una mayor participación y trabajo directo en la wiki para que la herramienta del historial de edición (Figura 1) pueda ser explotada al máximo. Para ello, consideramos fundamental crear un entorno de aprendizaje en el que el/la estudiante no tenga miedo a equivocarse.

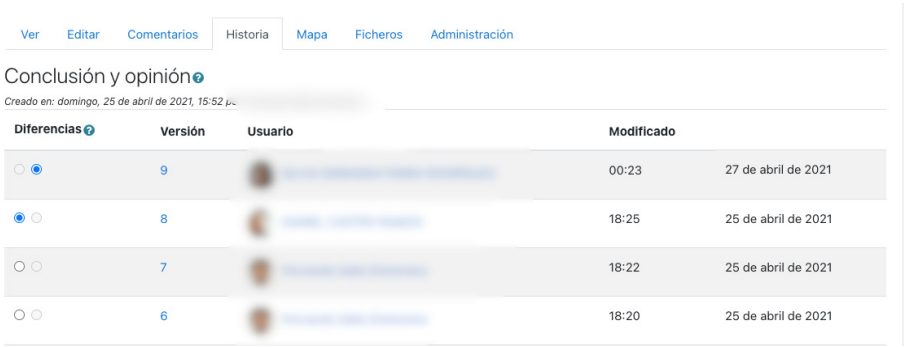


Figura 1. Historial de una página de una de las wikis.
Fuente: elaboración propia

Referencias bibliográficas

Area Moreira, Manuel. 2009. «Las wikis en mi experiencia docente. Del diccionario de la asignatura al diario de clase». *Red U - Revista de Docencia Universitaria* 7, n.º 5: 1-6. Última modificación el 15 de diciembre de 2009. https://www.um.es/ead/red/M12/0-area.pdf

Cano, Elena. 2015. «Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿uso o abuso?». *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado* 19, n.º 2: 265-280.

Garrote Rojas, Daniel, Sara Jiménez-Fernández y Nazaret Martínez-Heredia. 2017. «El Trabajo Cooperativo como Herramienta Formativa en los Estudiantes Universitarios». *REICE, Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 17, n.º 3: 41-58.

Lucero, María Margarita. 2003. «Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo». *Revista Iberoamericana De Educación* 33, n.º 1: 1-21. DOI: https://doi.org/10.35362/rie3312923

Maldonado Pérez, Marisabel. 2007. «El trabajo colaborativo en el aula universitaria». *Laurus* 13, n.º 23: 263-278.

Mancho Bares, Guzmán, María Dolores Porto Requejo y Carmen Valero Valdés. 2009. «Wikis e Innovación Docente». *RED – Revista de Educación a Distancia* 11. Última modificación el 15 de diciembre de 2009. http://www.um.es/ead/red/M10/

Mora Vicarioli, Francisco. 2012. «Posibilidades educativas de la wiki». *Tecnología en Marcha* 25, n.º 3: 113-118.

Panitz, Theodore y Patricia Panitz. 1998. *Encouraging the use of collabotive learning in Higher Education*. New York: Garland Publishing.

Apéndice

Tabla 1. Ejemplo de criterios de evaluación para la evaluación de una wiki

Puntuación / Criterios	**1-4**	**4-7**	**7-10**	**Ponderación**
Formato	El formato no es uniforme o no aplica las reglas de estilo	Hay algunos párrafos o apartados que no se ajustan al formato o reglas de estilo	La presentación tiene un formato uniforme y cumple con las reglas de estilo	10%
Organización	El contenido está muy mal organizado. No se introduce nada bien el tema. El desarrollo no está bien estructurado y es difícil de seguir. Se presentan los aspectos de forma caótica. Falta el resumen o unas conclusiones	La organización tiene aspectos mejorables. No se estructuran bien algunos temas. La introducción no centra bien el tema o hay fallos en la estructura lógica de los diferentes apartados o en las conclusiones	El contenido está bien organizado y agrupado siguiendo una estructura lógica y de fácil seguimiento. Utilización correcta de títulos, listas, espacios. Introducción, desarrollo y conclusiones claras y coherentes	20%
Ortografía	Abundantes errores	Algunas faltas ortográficas. Errores tipográficos	Sin errores	10%
Gramática	Mala redacción que impide la comprensión del texto	Algunos problemas de redacción que impiden la comprensión de algunos párrafos u oraciones	Sin problemas	10%
Claridad	El texto es muy difícil de entender. Las frases son largas, confusas o sin entendimiento	Algunas frases son largas y/o confusas y cuesta entenderlas	Texto claro	10%
Contenido	Hay varias partes del tema que no han sido tratadas o que están mal interpretadas	Incluye suficiente información sobre el tema, pero falta algún apartado o no está suficientemente bien enfocado	Cubre los temas en profundidad. El desarrollo del tema es completo	30%
Apoyo gráfico	No se utilizan gráficos ni figuras o las que se utilizan no aclaran nada	Falta algún grafico o figura que ayude a entender mejor un concepto. Alguna de las figuras es superflua o innecesaria	Los gráficos y figuras están correctamente utilizados, tienen sentido, ayudan a entender la explicación	10%

Fuente: elaboración propia.

El uso de una wiki en el Campus Virtual de la UCM como forma de trabajo y evaluación en una asignatura de filosofía

Alfonso Muñoz Corcuera[1]

Resumen: Los alumnos de la asignatura Filosofía de la Mente perteneciente al doble grado en Filosofía y Ciencias Políticas suelen presentar un bajo nivel de motivación por la misma, el cual repercute en los resultados de aprendizaje. Durante el curso 2020-2021 se impartió la asignatura de una manera novedosa. Aprovechando la circunstancia propicia de la pandemia, se sustituyeron parte de las horas lectivas por la participación del alumnado en una actividad tipo wiki dentro del Campus Virtual de la UCM. Este recurso permitió introducir estrategias de aprendizaje colaborativo y de *blended learning* que resultaron altamente efectivas. La motivación de los estudiantes fue mucho más elevada que en cursos pasados, y los resultados de aprendizaje excedieron los de otros grupos de la asignatura impartidos de una manera tradicional.

Palabras clave: wiki; motivación; aprendizaje colaborativo; *blended learning*.

1. Situación previa

Dentro de los planes de estudio de las titulaciones oficiales impartidas en la Universidad Complutense de Madrid, la asignatura Filosofía de la Mente está incluida en el cuarto curso del grado en Filosofía, el cuarto curso del doble grado en Filosofía y Derecho y el quinto curso del doble grado en Filosofía y Ciencias Políticas. Desde hace cuatro años, impartimos de manera regular clases en grupos pertenecientes a todas estas titulaciones, lo que nos coloca en una situación privilegiada para hacer una comparación entre las similitudes y particularidades del alumnado con respecto a la mencionada asignatura.

A partir de encuestas informales realizadas a los alumnos, sabemos que la asignatura resulta en general extraña a los estudiantes de todas las titulaciones por las diferencias importantes que presenta con otras áreas de la filosofía. Además, al situarse en el último o penúltimo curso de todos los planes de

[1] Departamento de Filosofía y Sociedad, Facultad de Filosofía. UCM.
Email: alfonsom@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0098-1489

estudio donde se imparte, los estudiantes que cursan la asignatura de Filosofía de la Mente llegan con opiniones bastante formadas con respecto a lo que es o debe ser la filosofía y lo que les interesa en la misma, mayormente influenciados por lo visto en otras asignaturas. De este modo, los estudiantes tienden a considerar la asignatura de Filosofía de la Mente como una excentricidad al final de sus estudios que tiene poco interés y escasa vinculación con el grueso de sus inclinaciones filosóficas.

Esta tendencia se ve agudizada en los grupos del doble grado en Filosofía y Ciencias Políticas. Posiblemente por la escasa vinculación entre el contenido de la asignatura y la titulación de Ciencias Políticas. Este punto se puede observar indirectamente a partir de los resultados de las encuestas realizadas entre los alumnos dentro del programa Docentia. En dichas encuestas no se pregunta a los alumnos por su motivación por la asignatura. Pero sí se les pregunta por la capacidad del profesor para despertar el interés por la misma. En nuestras evaluaciones docentes, en grupos donde el profesor y la metodología utilizados han sido idénticos, la media de las respuestas de los alumnos del grupo A del doble grado en Filosofía y Ciencias Políticas durante el curso 2019-2020 fue de 6.0. En comparación, la media total de todos los grupos de filosofía de la mente impartidos entre 2017 y 2020 fue de 8.0, dos puntos superior.

Seguramente como consecuencia, los resultados académicos de los alumnos del grupo A del doble grado en Filosofía y Ciencias Políticas también son inferiores a los de la media de los estudiantes de otros grupos.

2. Cambio metodológico

La situación arriba descrita apuntaba hacia la necesidad de adoptar una estrategia metodológica distinta para los alumnos del doble grado en Filosofía y Ciencias Políticas. Esto con el fin de despertar su motivación y conseguir así elevar su rendimiento académico. Para hacerlo, se aprovechó la circunstancia propicia de la pandemia durante el curso 2020-2021 para realizar un cambio significativo. Las recomendaciones que la Facultad de Filosofía dio a los profesores para dicho curso señalaban la importancia de reducir la duración de las sesiones síncronas con los estudiantes a una hora y compensar dicho tiempo con la realización de actividades por parte de los alumnos. En este sentido, decidimos reducir efectivamente la duración de las sesiones síncronas (de 2 horas a 1 hora) y proponer la realización de una actividad grupal que se extendería durante todo el curso.

Dicha actividad consistió en elaborar una enciclopedia colaborativa sobre filosofía de la mente utilizando la herramienta wiki incluida en el Campus Virtual. Tras realizar varios ajustes durante las primeras semanas del curso, se optó por dividir al grupo en dos subgrupos, de tal manera que cada semana interviniese en la wiki solo uno de los subgrupos. Igualmente, se estableció que para aprobar sería necesario que cada alumno hiciese dos intervenciones sustantivas en la wiki en cada semana en la que tuviese que participar, pudiendo realizar sus intervenciones en cualquier momento durante esa semana. Las intervenciones podían ser sobre cualquier tema relacionado con la asignatura. La definición de intervención sustantiva se estableció como aquella en la que, utilizando bibliografía, se añadía contenido novedoso o se hacía una labor de reestructuración amplia de los contenidos aportados por otro compañero. Para facilitar la coordinación entre todos los estudiantes, los mismos decidieron crear un grupo de WhatsApp, el cual les parecía más funcional que un foro dentro del Campus Virtual.

La actividad se planteó desde el principio como teniendo una doble función: formativa, permitiendo a los estudiantes profundizar en los contenidos de la asignatura por su cuenta; y evaluativa, pues todas sus intervenciones en la wiki fueron leídas por el profesor y evaluadas. En este sentido, la evaluación de la asignatura se hizo por medio de una evaluación continua, teniendo en cuenta fundamentalmente las intervenciones realizas en la wiki a lo largo de todo el curso.

En consonancia con la doble función de la actividad, los objetivos de este cambio metodológico eran:

1. Aumentar la motivación de los estudiantes permitiéndoles profundizar en aquellos contenidos de la asignatura que les resultasen más atractivos y permitiéndoles hacerlo en colaboración con sus compañeros.
2. Producir un aprendizaje significativo gracias a que los estudiantes deberían trabajar sobre bibliografía adicional y procesarla para poder realizar aportaciones a la wiki que fuesen consideradas valiosas por los demás participantes.

2.1. Descripción de la herramienta wiki

La herramienta wiki es poco conocida por los estudiantes. Sin embargo, les resulta muy sencillo familiarizarse con ella, pues se trata de una herramienta que funciona como una versión simplificada de la Wikipedia, una de las pági-

nas web más conocidas. Utiliza el mismo lenguaje de edición, pero incorpora un interfaz visual más intuitivo que la Wikipedia. De esta manera, aquellos estudiantes que alguna vez habían intervenido en la Wikipedia conocían ya su funcionamiento y pudieron ayudar a sus compañeros. Por su parte, los que no tenían esta experiencia, no tardaron en comprender la dinámica.

La herramienta wiki lo que proporciona es un espacio en el que poder escribir varias páginas de texto, estableciendo hipervínculos entre ellas. Al crear la actividad, esta solo tiene una página que se encuentra vacía. Cualquier participante en la actividad puede añadir contenido a dicha página y editar el contenido subido por otros participantes. El lenguaje de edición es muy sencillo, pues el único conocimiento necesario del lenguaje es saber que, para crear una página nueva, solo es necesario escribir, en cualquier página de la wiki, el título de la página que se desea crear entre corchetes dobles así: [[Página de ejemplo]]. Si dicha página ya existe, al escribir el título de la página entre corchetes dobles lo que se consigue es crear un enlace hacia dicha página ya existente. Todos los demás elementos que sirven para dar formato al texto (poner cursivas, títulos, subtítulos, etc.) se pueden añadir con una interfaz gráfica muy intuitiva.

La actividad guarda en su historial todas las intervenciones realizadas por todos los participantes con el autor, la fecha y la hora de cada intervención. Los alumnos pueden navegar entre dichas versiones para restaurar alguna versión previa si así lo desean. El profesor puede utilizar dicha característica para comparar versiones y ver en qué ha consistido la intervención de cada alumno.

2.2. Aprendizaje colaborativo

La propia naturaleza de la herramienta wiki la hace apropiada para el aprendizaje colaborativo, pues todos los participantes pueden ver y editar los contenidos subidos por otro participante. En este sentido, el profesor decidió fomentar esta dimensión colaborativa de distintas maneras.

Por un lado, se planteó la actividad como un trabajo grupal en el que toda la clase debía colaborar para conseguir una enciclopedia amplia y clara. Esto les obligaba a tener que organizarse. Primero, para evitar que todos estuviesen trabajando sobre un mismo tema. Y segundo, para que aquellos que sí estaban trabajando en un mismo tema pudiesen colaborar y evitar que los contenidos subidos por uno fuesen después sustituidos por los de otro compañero.

Por otro lado, se estableció que una parte de la calificación de la asignatura, un diez por ciento, dependería del resultado global de la enciclopedia, por lo que todos los participantes tenían una motivación adicional para preocuparse por el trabajo de los demás.

Durante las primeras semanas se creó un clima competitivo que hubo que reconducir. Algunos alumnos, ante la falta de ideas acerca de qué tipo de contenido se podía introducir en la enciclopedia, corrían a subir los apuntes de las clases presenciales antes de que lo hiciese otro compañero. Los que llegaban más tarde, se sentían desplazados y sin la posibilidad de colaborar.

Para solucionar este problema, se optó por una doble vía. Por un lado, se decidió dividir la clase en dos subgrupos, de tal manera que los subgrupos interviniesen en la wiki en semanas alternas. De esta manera, se redujo la cantidad de participantes en cada semana y disminuyó la cantidad de alumnos interesados en realizar este tipo de práctica que interviniesen de manera coincidente. Por otro lado, se desincentivó el ejercicio de subir los apuntes de clase, limitando la calificación a la que podían optar los que basasen sus intervenciones en realizar esa subida de apuntes y primando aquellas intervenciones basadas en el uso de bibliografía externa.

Este movimiento acabó con el clima competitivo, pues al quedar claro que se primaba el uso de bibliografía externa, los alumnos se lanzaron a leer por su cuenta sobre aquello que les interesaba. A partir de ese momento se creó un clima de colaboración que buscaba conectar entre sí los distintos intereses de los alumnos.

Esta forma de trabajo permitió que los alumnos no solo aprendiesen sobre aquellos temas que les interesaban y sobre los que estaban realizando sus intervenciones en la enciclopedia. Sino que también aprendieron sobre los temas en los que estaban trabajando sus compañeros, pues leían las intervenciones de los demás buscando los puntos de conexión que se podían establecer.

2.3. *Blended learning*

Al reducir las horas de las sesiones síncronas, compaginándolas con la realización de una actividad que se podía realizar en cualquier horario, el curso adoptó un formato de *blended learning*. El *blended learning* es el aprendizaje que combina modalidades sincrónicas y asincrónicas, tratando de tomar las ventajas de ambos modelos. En este sentido, los alumnos seguían teniendo contacto con el profesor todas las semanas durante dos sesiones de una hora cada una. Al mismo tiempo, tenían a su disposición materiales de lectura su-

bidos al Campus Virtual, así como todo tipo de recomendaciones y herramientas de búsqueda bibliográfica, para poder preparar sus intervenciones en la wiki.

La situación pandémica animaba a flexibilizar la cuestión de la sincronicidad, pues no todos los alumnos disfrutaban de un contexto apropiado para poder seguir las clases en un horario fijo. Por ello, las sesiones sincrónicas se grababan y quedaban a disposición de los alumnos en el Campus Virtual para poder ser visionadas más tarde. De este modo, aunque la mayoría de los alumnos asistieron a las clases sincrónicas, aproximadamente un veinte por ciento de los inscritos en la asignatura visionaron las clases con posterioridad.

Con respecto a la actividad de la wiki, dado que los alumnos podían intervenir en cualquier momento a lo largo de toda la semana, esto facilitó enormemente su participación. Mientras algunos alumnos realizaban sus intervenciones justo después de cada sesión sincrónica, la mayoría de ellos hizo uso de otros horarios que se ajustaban mejor a su situación.

La principal ventaja de esta manera de trabajar que fomentó la wiki es que cada alumno pudo profundizar en varios temas relacionados con la asignatura de manera totalmente libre, de tal manera que su investigación sobre un tema le iba llevando al siguiente de forma natural. Este tipo de exploración fomentó un aprendizaje significativo basado en los propios intereses de los alumnos.

3. Resultados

Los objetivos del cambio metodológico llevado a cabo en la asignatura eran dos: aumentar la motivación de los estudiantes y mejorar sus resultados académicos. Para poder evaluar si se ha conseguido aumentar la motivación de los estudiantes la situación ideal sería poder contar con los resultados de las encuestas de evaluación del profesorado del curso 2020-2021 para poder comparar las respuestas de los alumnos en este curso con las del curso pasado. Pero en ausencia de los resultados de las encuestas, podemos recurrir a otra fuente: los testimonios de los alumnos.

Como parte de la evaluación, los alumnos debían redactar una memoria de sus actividades en el curso. Aunque en dicha memoria no se les preguntaba explícitamente sobre su interés por el curso o sobre el cambio de metodología, la mayoría de los alumnos optaron por escribir unas breves líneas al respecto. Los testimonios son muy abundantes, pero recogemos aquí algunos a modo de muestra:

Antes de introducir y exponer brevemente las entradas realizadas en la wiki semanalmente y su pertinencia para el aprendizaje de la asignatura, me gustaría señalar que estoy muy satisfecha con la experiencia que he tenido con esta actividad y que considero es un método de estudio que habría encajado bastante bien con muchas de las materias que hemos cursado a lo largo de la carrera y que no resultaron, desde mi punto de vista, lo suficientemente fructíferas. *(Alumna 1)*

Si bien la desconfianza caracterizó mi primer encuentro con la enciclopedia colaborativa a elaborar por parte mía y la de mis compañeros del doble grado como método de evaluación para la asignatura de Filosofía de la Mente, a día de hoy puedo decir que dicha desconfianza resultó ser por mi parte imprudente y desacertada. Personalmente nunca he tenido demasiada estima por los trabajos de tipo colaborativo pues siempre los he considerado como difíciles de articular en tanto que participan muchas personas, y por tanto, trabajos que requieren de un tiempo excesivo. No obstante, he de decir que la experiencia final con respecto a la enciclopedia, en primer lugar, no me ha parecido tan difícil de articular como en un principio sospechaba; en segundo lugar, tampoco me ha supuesto tanto tiempo extra como el que pensaba; y en tercer lugar, me ha permitido profundizar mucho en determinados temas que me interesan y que están relacionados con la asignatura. *(Alumno 2)*

Lo cierto es que cuando se nos planteó el sistema de evaluación mediante la elaboración de una enciclopedia colaborativa mis primeros pensamientos fueron de escepticismo. Como he mencionado ya, se trata de una experiencia muy novedosa, un sistema de evaluación con el que no estábamos familiarizados, y que generaba muchas dudas a distintos niveles. [...] mi imagen inicial cambió, y a día de hoy creo que la experiencia ha sido muy positiva. *(Alumno 3)*

Este sistema de evaluación me ha parecido un gran acierto. [...] pienso que es uno de los sistemas de evaluación con los que más satisfecha me he sentido. La enciclopedia colaborativa es un sistema de evaluación óptimo para aplicar el método de evaluación continua. Su capacidad para incentivar el trabajo en grupo, el papel activo que promueve a las estudiantes, no solo como creadoras sino como correctoras, permite trabajar sobre una plataforma de la cual se puede extraer a la par que añadir contenido, promueve un trabajo constante, continuo, pero también diversificado en los aspectos de la asignatura. [...] en definitiva, me gustaría volver a encontrarme con este sistema de evaluación en el futuro para perfeccionar mi forma de trabajar en una wiki. *(Alumna 4)*

> La participación en la enciclopedia colectiva de Filosofía de la Mente en formato wiki como método innovador de evaluación continua ha resultado realmente interesante y amena. Es más, considero que sistemas semejantes deberían implantarse progresivamente no solo en la universidad sino en otros niveles educativos. [...]. Esta actividad [...] ha contribuido notablemente a la adquisición de conocimientos y a la formación en la Filosofía de la Mente. *(Alumno 5)*
>
> Haciendo un balance de la experiencia de participar en una wiki –era mi primera vez–, y de ser evaluado mediante este original método, he de decir que me ha parecido una tarea muy edificante y provechosa, así como una forma de aprendizaje que otros profesores deberían tomar en consideración. Sin duda, no es un método de evaluación que pueda ser utilizado en todas las asignaturas, pero habida cuenta de la idiosincrasia de la Filosofía de la Mente, creo que su implementación en este caso ha sido enormemente acertada [...]. De este modo, no es solo un método de evaluación cómodo, sino que realmente se consigue un progreso en el aprendizaje, encontrando esa motivación que tantas veces nos falta gracias a convertirnos en los responsables de decidir sobre qué temas queremos trabajar. *(Alumno 6)*

Evidentemente, estos testimonios están condicionados por estar presentes en un trabajo que iba a ser evaluado por el profesor, por lo que los alumnos podían sentirse inclinados a decir cosas favorables. Sin embargo, también es importante considerar que se trata de apreciaciones no solicitadas y que, en ocasiones, muestran la desconfianza de los alumnos hacia el propio sistema de trabajo, como muestran los alumnos 2 y 3.

Teniendo lo anterior en consideración, podemos ver que los alumnos se sintieron motivados de trabajar en la asignatura de la manera propuesta. De hecho, la cantidad de trabajo realizada por ellos fue muy superior a la esperada inicialmente por el profesor, que también era escéptico sobre cómo iba a funcionar el cambio. En conclusión, y a la espera de recabar los resultados de las encuestas de evaluación del profesorado, todo apunta a que la motivación de los alumnos aumentó de una manera muy significativa.

En cuanto a los resultados académicos de los alumnos, la mejor manera de comprobarlo es atender a las calificaciones de los mismos. Para hacerlo, nos fijaremos en las actas de calificaciones de las convocatorias ordinarias de los cursos 2019-2020 y 2020-2021:

Tabla 1. Calificaciones de los alumnos matriculados en la asignatura Filosofía de la Mente en el grupo A del doble grado en Filosofía y Ciencias Políticas durante los cursos 2019-2020 y 2020-2021

	Curso 2019-2020	**Curso 2020-2021**
Matrículas de honor	1 (5.3%)	1 (3.7%)
Sobresalientes	2 (10.5%)	16 (59.2%)
Notables	5 (26.3%)	8 (29.7%)
Aprobados	9 (47.4%)	1 (3.7%)
Suspensos	1 (5.3%)	0 (0%)
No presentados	1 (5.3%)	1 (3.7%)

Fuente: elaboración propia a partir de las actas de calificación.

Los resultados muestran una mejora evidente. Los sobresalientes pasaron de suponer un 10,5% de las notas a un 59,2%. Y los aprobados descendieron desde un 47,4% a un testimonial 3,7%. Adicionalmente, el porcentaje de matrículas habría sido también más elevado si la normativa universitaria lo hubiese permitido, pues siete alumnos obtuvieron la máxima calificación numérica (10) y habrían merecido la distinción que supone la matrícula de honor a juicio del profesor de la asignatura.

Lamentablemente no se cuenta con datos de más cursos. Podría darse la casualidad de que el grupo del curso 2019-2020 contase con un número reducido de alumnos brillantes, en contraposición a su abundancia en el grupo del curso 2020-2021. Este punto solo podría ser comprobado con el paso del tiempo o accediendo a datos de otros profesores que no nos son accesibles.

Los datos son limitados, pero apuntan de nuevo a un incremento significativo de los resultados académicos de los alumnos que han seguido el modelo de trabajo y evaluación analizados en estas páginas. En consecuencia, solo podemos concluir que la experiencia ha sido exitosa, pues ha supuesto una mejora notable tanto en la motivación como en los resultados de los alumnos.

No obstante lo anterior es importante hacer dos matizaciones con respecto a la aplicabilidad de esta forma de trabajo. Por un lado, se trata de una metodología que aumenta considerablemente la carga de trabajo del alumno. Siendo así, solo parece aconsejable en un contexto en el que se permitan reducir las horas presenciales de una asignatura. De lo contrario, se estaría sobrecargando de trabajo al alumno.

En segundo lugar, el tiempo exigido para realizar la evaluación por medio de la wiki es enorme. A pesar de que en cada semana solo participaban la mitad de los estudiantes del grupo, corregir sus intervenciones requería del profesor entre 4 y 5 horas semanales. Además, se les pidió una memoria de sus intervenciones cuya corrección era equivalente a corregir un trabajo escrito de una asignatura. En este sentido, esta forma de trabajo solo es aconsejable en contextos en los que el profesor tenga una carga docente reducida que le permita asumir el tiempo extra que necesitará para realizar las correcciones.

Gamificación en Moodle para una experiencia de aula invertida

Paloma Fernández Sánchez[1]

Resumen: La propuesta que se presenta a continuación es el resultado de la incorporación progresiva, a lo largo de varios cursos en distintas asignaturas del campo de la ciencia de materiales, de diversos elementos para fomentar el aprendizaje activo. Es una metodología viva, en la que la incorporación de los distintos elementos se realiza de acuerdo a los perfiles de cada cohorte de estudiantes o a las circunstancias particulares del curso (por ejemplo, la situación de pandemia acaecida durante los dos últimos cursos). Se aplica una metodología de aula invertida, en la que se incluyen algunos elementos de gamificación y el uso de juegos de aprendizaje.

Palabras clave: Aula invertida; gamificación; uso de juegos; Ciencia de Materiales.

1. Introducción: los elementos básicos

Como se menciona en el resumen, esta propuesta es el resultado de la incorporación de diversos elementos para fomentar el aprendizaje activo en distintas asignaturas del campo de la ciencia de materiales. Es una metodología viva, en la que la incorporación de los distintos elementos se realiza de acuerdo a los perfiles de cada cohorte de estudiantes o a las circunstancias particulares del curso (por ejemplo, la situación de pandemia acaecida durante los dos últimos cursos). A continuación, se resumen los elementos principales y la razón o finalidad principal de su uso.

1.1. Elaboración de videos

Este tipo de recursos son muy importantes a la hora de plantear una metodología de clase invertida (Aguilera-Ruiz y col. 2017) porque constituyen una forma más dinámica y atractiva para que los estudiantes puedan trabajar los contenidos de manera autónoma, permitiendo dejar el tiempo de la clase para

[1] Departamento de Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas. UCM
Email: arana@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0780-803X

el trabajo en grupo y la elaboración de contenidos de manera más profunda. Los estudiantes acceden a los videos a través de Moodle y su visionado condiciona la accesibilidad de otros recursos más avanzados. Aunque hay muchas formas de elaborar los vídeos, en este caso se ha optado por la opción de grabación de presentación que ofrece PowerPoint. Es muy simple, pero tiene la ventaja de que se puede adaptar el contenido *a posteriori* sin necesidad de grabar de nuevo todo el vídeo. Los vídeos elaborados se pueden editar y complementar con tareas H5P[2] disponibles en Moodle.

1.2. Herramientas de gamificación

Las experiencias de gamificación y uso de juegos en el aula están ganando terreno día a día, fundamental por su potencial de actuación sobre la motivación del alumnado, y la consecuente mejora del aprendizaje (Prieto Andreu 2019). Las posibilidades de gamificación que actualmente ofrece Moodle (en la Universidad Complutense de Madrid) se encuadran dentro de la gamificación estructural (Martín-Vílchez 2020; Cornellá i Canals 2018), y más concretamente en las experiencias conocidas como PBL (Points-Badges-Leaderboards). Se han diseñado insignias que se van otorgando a medida que los estudiantes van completando las tareas propuestas a través del campus. Para el último curso de la asignatura de Física de Materiales, se diseñaros hasta 8 insignias que se describirán más adelante. El complemento[3] Level-up (disponible en Moodle-UCM en la versión libre) permite a los estudiantes ir ganando puntos a medida que completan tareas, más cortas que las contempladas para las insignias (lo que se conoce como Eventos CRUD (*Create-Read-Update-Delete*)). La clasificación es visible para los estudiantes en todo momento del curso. Además, los docentes se pueden descargar los datos y elaborar diferentes modos de podio, por ejemplo, en este caso se creó un podio individual y un podio por equipos.

1.3. Uso de juegos

Los juegos se utilizan en diversos momentos del curso y con fines variados[4] (Fernández 2010). Son diseños propios o de grupos de estudiantes de cursos

[2] https://h5p.org/

[3] https://moodle.org/plugins/block_xp

[4] En este último curso no se ha podido hacer uso masivo de este elemento debido a las circunstancias especiales.

previos realizados como parte del trabajo por proyectos, se pueden consultar en el siguiente enlace http://piloto.fis.ucm.es/paloma/?page_id=1627, donde también se pueden consultar otras herramientas de creación de juegos elaboradas en el marco de distintos proyectos de innovación (PIMCD-UCM).

En cuanto al contexto del curso, se trata de la asignatura Física de Materiales del grado en Física. Esta asignatura es obligatoria en el itinerario de Física Aplicada y está programada en el 3er curso, sin embargo, en la práctica, la población del curso es bastante heterogénea, en parte por el amplio perfil del itinerario, pero también porque esta asignatura es optativa para estudiantes que siguen otro itinerario distinto de Física Aplicada. Además, tampoco el curso ni las asignaturas cursadas sirven para hacer un poco más homogéneo el perfil de los estudiantes, ya que esta asignatura no tiene requisitos previos establecidos para realizar la matrícula.

2. Estructura del curso

2.1. Distribución de los contenidos

El curso está dividido en tres bloques de contenidos y uno de introducción. En este último se pregunta a los estudiantes (a través de una consulta[5]) si quieren seguir el modelo de evaluación continua o si por el contrario prefieren tener solo un examen final[6].

Cada bloque de contenidos tiene la misma estructura. En primer lugar tienen una serie de vídeos (propios) en los que se exponen los conceptos básicos de cada tema, a continuación tienen un test de autoevaluación[7], y si es pertinente una serie de problemas, con una tarea H5P asociada. De acuerdo con este esquema se han establecido los criterios de obtención de las diferentes insignias y algunas llaves para acceder a determinado material que permanecerá oculto mientras no se cumplan los criterios («huevos de pascua»).

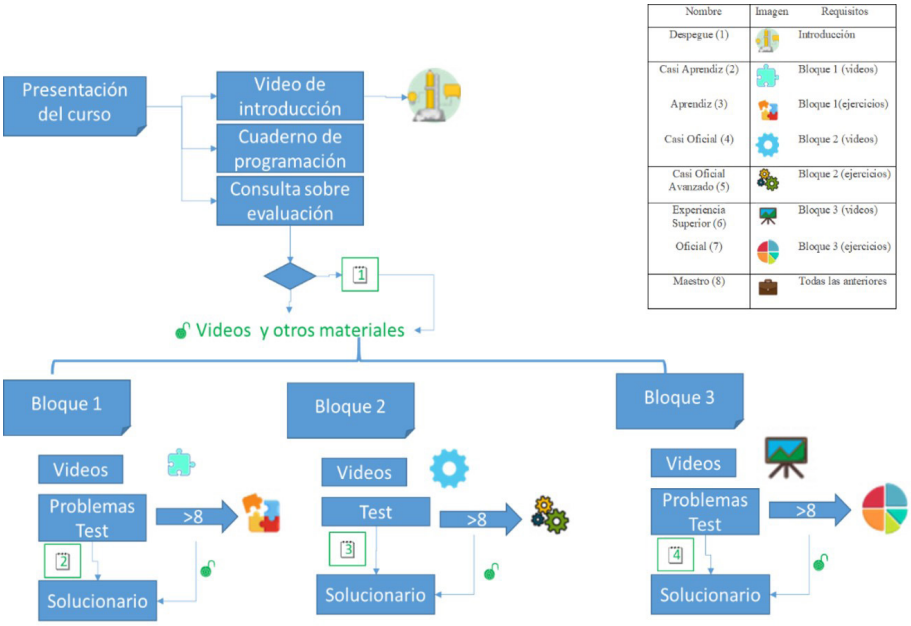
Como se ve en el esquema (Gráfico 1) se han establecido cuatro fechas a lo largo del curso en las que el material complementario se hará accesible a todos los estudiantes para evitar excluir a ningún estudiante que, por las causas que fuere, no hubiera podido cumplir los requisitos exigidos.

5 Actividad Consulta de Moodle.

6 En este último caso, en el examen tendrán unas preguntas complementarias para que en todo caso puedan optar a la nota máxima.

7 Sin número límite de intentos.

Gráfico 1. Esquema de organización del curso



Elaboración propia. Iconos descargados de https://iconarchive.com/

2.2. Elementos de gamificación estructural (Points-Badges-Levels, PBL)

La visualización de los videos de cada bloque otorgará a los estudiantes una de las insignias, la superación de los ejercicios les otorgará la segunda insignia del bloque y les dará acceso inmediato al resto de los contenidos[8].

En la tabla incrustada en el gráfico se detallan todas las insignias, se ha añadido un número para facilitar la nomenclatura de la discusión que haremos posteriormente.

Además de estos hitos definidos por la obtención de las insignias, toda la actividad de los estudiantes a través de Moodle se monitoriza con el complemento Sube de nivel (Level up!) y con el rastreo de finalización de actividades[9]. De esta forma, se contabilizan todas las interacciones de los estudiantes: foros,

[8] Si no cumplieran esta condición, tendrán acceso a los mismos recursos una vez alcanzada la fecha establecida.

[9] Opción habilitada en Moodle.

lecturas, resolución de actividades, etc. Estas interacciones se conocen como eventos, si hablamos de eventos CRUD nos referimos a aquellos que se pueden clasificar como Crear-Leer-Actualizar-Borrar (Create-Read-Update-Delete) (Martin 1983), y pueden incluir aportaciones al foro, realización de actividades, visualización de recursos, entre otros. En este caso, la puntuación de cada una de ellas se establece con la escala por defecto del complemento Sube de nivel para eventos CRUD, pero el complemento es totalmente configurable, tanto en el número de niveles que se establezcan como en la puntuación para alcanzar cada uno de ellos y el tipo de actividades (no solo eventos CRUD). En la Tabla 1 se indican los puntos otorgados a cada tipo de evento a lo largo de este curso.

Tabla 1. Puntuaciones asignadas[10] a los eventos CRUD

Tipo de evento	Puntuación otorgada
C	45
R	9
U	3
D	0

Fuente: elaboración propia.

Para este curso se han establecido 10 niveles, cuyas puntuaciones se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Puntos requeridos[11] para alcanzar cada nivel establecido

Nivel	Puntos requeridos	Nivel	Puntos requeridos
1	0	6	1086
2	120	7	1532
3	276	8	2112
4	479	9	2866
5	743	10	3846

Fuente: elaboración propia.

[10] Configuración por defecto del complemento Sube de nivel para Moodle.

[11] Configuración por defecto del complemento Sube de nivel para Moodle.

Cada estudiante ve en todo momento cuántas insignias tiene, en qué nivel está y cuántos puntos le faltan para alcanzar el siguiente nivel. Además, en diferentes momentos del curso, se trasladó la información tanto de las insignias como de los niveles alcanzados a un podio individual y por equipos que se presentaba en la página de Bienvenida del espacio en Moodle. En la figura se muestran los dos últimos correspondientes a la última semana del cuatrimestre.



Figura 1. Imagen de los últimos podios del curso. (Elaboración propia; iconos descargados de https://iconarchive.com/)

4. Resultados

Pasemos a analizar algunos de estos elementos, lo que nos permitirá extraer algunas conclusiones fundamentales para la propuesta de mejora que se presentará en el último apartado.

4.1. Análisis de insignias otorgadas y niveles alcanzados

Si consideramos las insignias, una primera idea de su eficacia sería conocer cuántas han sido otorgadas. Esto se muestra en la siguiente tabla (Tabla 3).

El total de estudiantes matriculados en la asignatura es 53, de los cuales 6 optaron por acudir directamente al examen, fundamentalmente por razones de incompatibilidad horaria con su trabajo. A la vista de la tercera columna de esta tabla podríamos decir que el seguimiento ha sido bueno, pero irregular. Podemos obtener más información si analizamos las fechas en que han sido otorgadas las insignias, comparando con las fechas establecidas en el cronograma del curso (Gráfico 1). La cuarta columna de la tabla recoge el porcentaje de insignias otorgadas antes de la fecha de

finalización de cada bloque. Las insignias no tenían establecida una fecha límite.

Tabla 3. Insignias otorgadas a lo largo del curso (iconos descargados de https://iconarchive.com/)

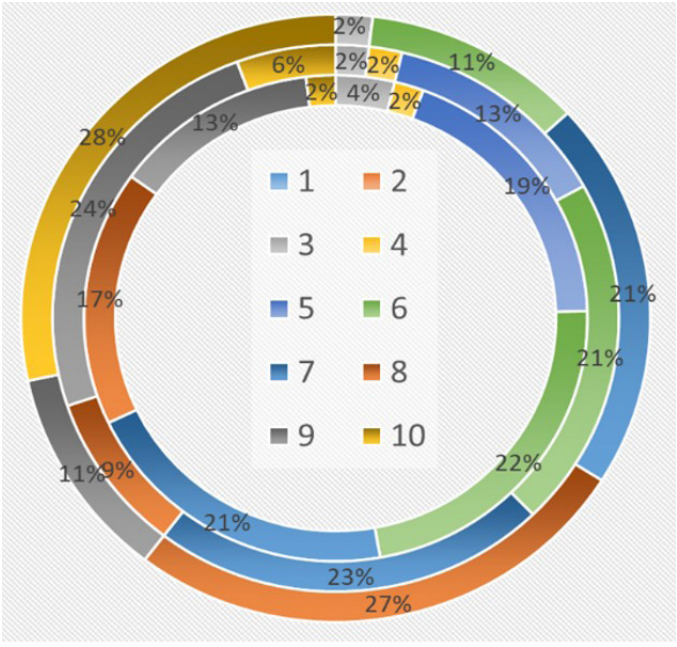
Nombre	Imagen	Otorgadas	Otorgadas en plazo (%)
Despegue (1)		38	0
Casi Aprendiz (2)		38	47,4
Aprendiz (3)		14	7,1
Casi Oficial (4)		46	34,8
Casi Oficial Avanzado (5)		31	9,7
Experiencia Superior (6)		46	21,7
Oficial (7)		14	50
Maestro (8)		14	23,1

Por diversas razones, al principio muchos estudiantes vieron los videos, no a través de Moodle sino del canal de YouTube. Cuando noté que estaba ocurriendo esto, avisé a los estudiantes para que lo tuvieran en cuenta, pero ya había pasado la primera de las fechas establecidas (5 de octubre de 2020), y por tanto nadie consiguió la primera insignia en plazo. En cuanto a la insignia 8, solo se otorga si se han conseguido el resto, por tanto, el factor limitante en este caso son las insignias 3 y 7 que ha obtenido un número muy bajo de personas. Analicemos el resto. Las numeradas como 2, 4 y 6 tienen como requisito la visualización de los videos, y el grado de consecución es muy alto (46 de 47 en dos de ellas, la 2 es un poco más bajo, pero de nuevo hay que tener en cuenta que algunos de los videos se visualizaron a través de YouTube en los inicios del curso). La 3, la 5 y la 7 tenían como requisito superar con una calificación mínima de 8 en los ejercicios (test, tarea H5P), y como se ve en el Gráfico 1, su obtención daba acceso inmediato a recursos adicionales. Sin embargo, si vemos los porcentajes de insignias otorgadas antes de la fecha de finalización de cada

bloque de contenidos, es fácil concluir que los estudiantes han tenido acceso a los solucionarios cuando se ha alcanzado la fecha establecida y no cuando han calificado en la tarea. Refuerza esta afirmación, el hecho de que la insignia 5, que solo requería test y no resolución de ejercicios) haya sido obtenida por más estudiantes, aunque eso sí muy mayoritariamente fuera de plazo.

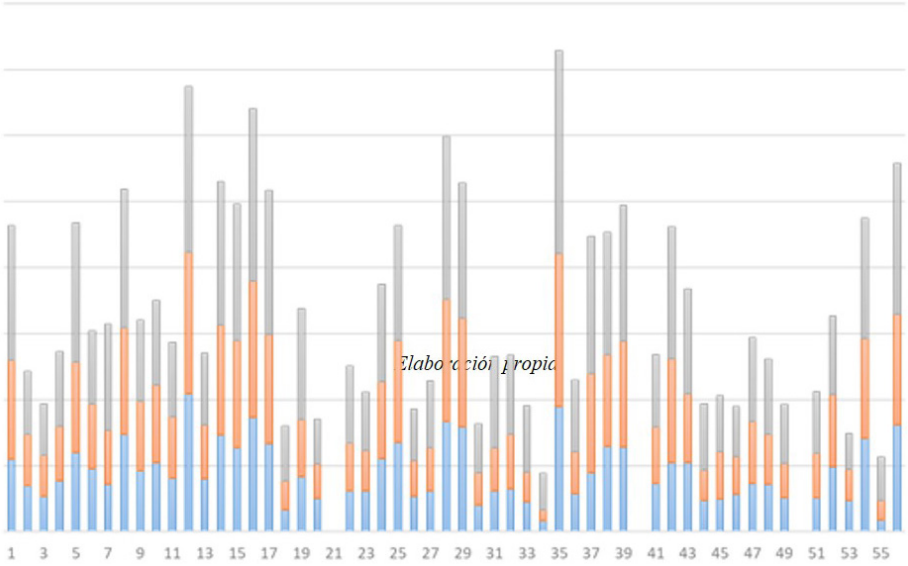
Si nos fijamos en el nivel alcanzado por los estudiantes, es bastante satisfactorio; hemos analizado la evolución en tres momentos del curso, tal como se muestra en el Gráfico 2. En este gráfico se ve como 2/3 de los estudiantes han alcanzado los tres niveles superiores a final de curso, y un 28% está en el nivel más alto, si bien es cierto que si consideramos la evolución de cada estudiante volvemos a ver la misma tendencia que ya mencionábamos cuando hablábamos de las insignias, un aumento más rápido de los puntos conseguidos (es decir mayor actividad) hacia final de curso, como se muestra en el Gráfico 3, donde se ve que para la mayor parte de los estudiantes la porción gris, que corresponde al último tramo del curso, es la más grande, lo que indica una mayor actividad en este período.

Gráfico 2. Porcentaje de estudiantes que han alcanzado cada nivel registrado en tres momentos del curso



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 3. Evolución del nivel logrado por cada estudiante a lo largo del curso



Fuente: elaboración propia.

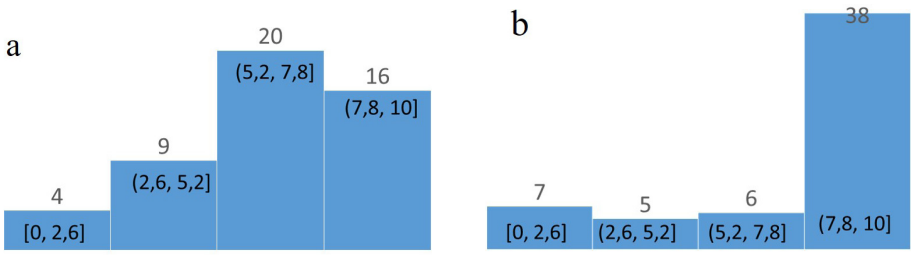
4.2. Análisis de las calificaciones obtenidas

Finalmente, necesitamos reflejar en nuestro análisis el nivel de competencia alcanzado por los estudiantes, para lo cual recurrimos a las calificaciones finales obtenidas. Consideraremos de forma separada el resultado del examen y la calificación final que incluye también las calificaciones obtenidas en las diferentes tareas entregadas a lo largo del curso. Es decir, ya tenemos en cuenta no que hayan hecho algo (como en el caso de los niveles y las insignias) sino cómo lo han hecho.

El histograma de la parte *a* del Gráfico 4, nos muestra la distribución de calificaciones obtenidas en el examen[12], la parte *b*, es la calificación una vez incluida la parte correspondiente a evaluación continua. Como era de esperar, la inclusión de la evaluación continua favorece a los estudiantes en el tercer intervalo (5,2-7,8), que han sido estudiantes con un buen rendimiento de trabajo diario, y no tan bueno en el momento del examen. Por otra parte, incluso considerando solo el examen, podemos calificar los resultados como muy buenos, con solo 4 estudiantes por debajo de 4 (de los 9 que figuran en el segundo intervalo). Todos los

[12] En el intervalo (0-2,6) están incluidos los no presentados.

Gráfico 4. Calificaciones obtenidas por los estudiantes: a) correspondientes exclusivamente al examen; b) incluyendo las componentes asociadas a evaluación continua y elementos de gamificación

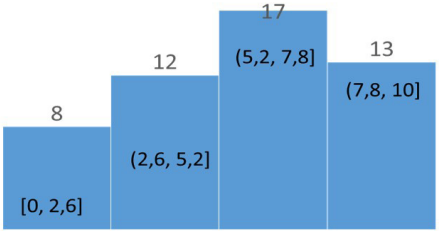


Fuente: elaboración propia.

estudiantes incluidos en el primer intervalo son no presentados al examen. Las discrepancias entre los primeros intervalos de estas figuras, se debe a que en el histograma de la parte b están incluidos estudiantes que han seguido el modelo de evaluación continua pero no se han presentado al examen (3).

No se han podido recoger datos suficientes para realizar un análisis estadístico riguroso, por lo tanto, la comparación con los resultados del otro grupo (A) de la misma asignatura es meramente cualitativa. Los dos grupos son equivalentes en cuanto a número de alumnos y han seguido la misma metodología, exceptuando los elementos de gamificación, y el examen era el mismo para ambos grupos. La distribución de calificaciones finales de ambos grupos es también similar, ya que las actividades de evaluación continua han sido las mismas y la componente de los elementos de gamificación incluida en las calificaciones del grupo B (el de referencia para esta comunicación) representa un porcentaje muy pequeño (menos de 10%). No obstante, presentamos aquí el histograma correspondiente a las cali-

Gráfico 5. Calificaciones en el examen para el grupo A



Fuente: elaboración propia.

ficaciones obtenidas por los estudiantes del grupo A en el examen. Aunque los intervalos correspondientes a las calificaciones más altas, son bastante parecidos, se observa una diferencia más marcada en los dos primeros intervalos. Es decir que sí parece que los elementos de gamificación implementados en el grupo B han permitido mejorar los resultados obtenidos por los estudiantes en el examen final.

5. Conclusiones: propuesta de mejora

En general el grado de satisfacción con los resultados del curso es bueno, sin embargo, a la vista de los resultados es necesario incluir algunas modificaciones que constituyen la propuesta que se plantea a continuación.

- La distribución de bloques de contenido se mantendrá puesto que es coherente desde el punto de vista temático.
- Se mantiene la elaboración de un proyecto de fin de curso y de las tareas de evaluación continua, ya que contribuyen a la adquisición de las diversas competencias contempladas.
- La metodología de clase invertida permite trabajar los contenidos básicos, manteniendo un buen equilibrio entre el trabajo individual y las sesiones de trabajo en grupo.
- Las insignias son un elemento positivo, pero a la vista de los resultados presentados, sería más conveniente modificar los requisitos para su obtención.
  - Se incluirán 4 insignias individuales, una para cada bloque del curso, pero ligadas a la realización de tareas, no a la visualización de los videos y con fecha límite para su obtención. De esta forma, se podrá tener en cuenta en la calificación de una manera más adecuada.
  - Se crearán además 5 insignias grupales, la primera, cuando se haya formado el grupo y realizado la propuesta de proyecto de fin de curso. Las otras 4 se conseguirán cunado todos los miembros de un grupo hayan conseguido la insignia individual correspondiente a cada bloque de contenido. Esto nos permitirá dar más valor a uno de los componentes del curso que se considera fundamental, como es el trabajo en grupo.
- Las herramientas de rastreo de finalización de actividad y Sube de nivel, han probado ser eficaces y son una alternativa adecuada para

valorar el trabajo realizado a lo largo del curso, aun cuando no se realice en los plazos prescritos. Sin embargo, es conveniente utilizarlas como refuerzo positivo, es decir premiar a los estudiantes que hacen un mejor seguimiento del curso, pero evitando la penalización a los estudiantes que, por sus circunstancias personales, no puedan seguir el calendario del curso.

- Se incluirá un juego diseñado *ad hoc* en cada uno de los bloques de contenido para repasar los conceptos principales. El juego tendrá un formato de juego de mesa pero para evitar el uso de excesivo material impreso se implementará en formato digital con posibilidad de proyección en el aula[13].
- Es conveniente incluir tareas cortas o misiones al final de las sesiones de trabajo en el aula, para crear un hilo conductor del curso, que le dote de mayor coherencia.
- Un curso bien diseñado (alineado metodológicamente) debe mantener la coherencia entre la metodología de trabajo y la evaluación, por tanto, todos los elementos formarán parte de la evaluación continua. Una propuesta que podría considerarse balanceada (pero por supuesto no única), podría asignar puntos (que se incluirían en la proporción estipulada en cada titulación o asignatura a la calificación final) por cada insignia obtenida, por cada nivel alcanzado o por cada juego o misión ganada.
- Es importante que todo el sistema de evaluación sea transparente y accesible para los estudiantes en todo momento, sobre todo en el caso de la evaluación continua, que contempla elementos muy diversos. En esta propuesta, esto está garantizado a través de las herramientas del Campus Virtual.

Referencias bibliográficas

Aguilera-Ruiz, Cristian, Ana Manzano-León, Inés Martínez-Moreno, Mª del Carmen Lozano-Segura y Carla Casiano Yanicelli. 2017. *«El Modelo Flipped Classroom». International Journal of Developmental and Educational Psychology* 4, n.º 1: 261-266. *Redalyc*, https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349853537027

[13] Se pueden encontrar ejemplos en el siguiente enlace http://piloto.fis.ucm.es/paloma/?page_id=629

Cornellà Canals, Pere y Meritxell Estebanell Minguell. 2018. «gaMoodlification: Moodle al servicio de la gamificación del aprendizaje». *Campus Virtuales* 7, n.º 2, 9-25.

Fernández, P. 2010. «Enseñanza de Ciencia de Materiales en la Universidad a través de los juegos». *Boletín de la Sociedad Española de Materiales*, junio 2010.

Martin, James. 1983. «Managing the Data-base Environment». *Englewood Cliffs* (NJ): Prentice-Hall. ISBN 0-135-50582-8.

Martín, Celia 2020. «Gamificando un aula virtual en Moodle». *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes* 9, n.º 2: 92-106.

Prieto Andreu, Joel Manuel 2018. «Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios». *Teri* 32, n.º 1: 73-99.

Generación de una comunidad de conocimiento para la formación del profesorado a través de la creación de un seminario en el Campus Virtual

Isabel Sánchez Quirós[1], Gregorio Tirado Domínguez[2], María Vela-Pérez[3]

Resumen: Desde el decanato de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, a través de los coordinadores de Campus Virtual de la Facultad, se creó el espacio «Aula para uso de nuevas tecnologías» en el Campus Virtual (CV) en los primeros días del confinamiento de 2020. Dicho espacio cuenta con un foro de avisos para informar a todo el PDI de las novedades y un foro de dudas y preguntas que ha resultado muy útil. Aunque la idea inicial era la comunicación con los Coordinadores de CV, los profesores la han convertido en una vía para compartir conocimiento y experiencias entre ellos, generándose unas sinergias muy interesantes. Los resultados de la experiencia muestran que el hecho de que los profesores pasen de ser sujetos pasivos en el proceso de aprendizaje a sujetos activos favorece su motivación y la mejor aplicación de los resultados de la formación a sus actividades docentes.

Palabras clave: foro; comunidad de conocimiento; formación; Campus Virtual.

1. Introducción: Plan de Formación del Profesorado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

La situación generada en el ámbito de la educación superior por la crisis sanitaria provocada por la pandemia de la COVID-19 ha requerido de las universidades adoptar una serie de medidas para adaptarse al impacto que esta

[1] Departamento de Organización de Empresas y Marketing, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UCM.
Email: quiros@ccee.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2476-274X

[2] Departamento de Economía Financiera y Actuarial y Estadística, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UCM.
Email: gregoriotd@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1871-7822

[3] Departamento de Economía Financiera y Actuarial y Estadística, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UCM.
Email: maría.vela@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1407-859X

ha supuesto sobre las actividades docentes. En este sentido, la Consejería de Ciencia, Universidades e Innovación de la Comunidad de Madrid planteó que «sin la adquisición de las competencias digitales y la renovación pedagógica del profesorado es inviable la adecuación de los procesos de aprendizaje a las exigencias del escenario de la COVID-19. El apoyo a los espacios de aprendizaje y de colaboración entre los docentes para su mejora continua es un reto ineludible».

Ante este reto, la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, durante el segundo cuatrimestre del curso 2019-2020 y el curso 2020-2021 ha venido desarrollando un Plan de Formación para el Profesorado que le permitiera adquirir las competencias digitales necesarias para hacer frente a la formación semipresencial y que complementase todos aquellos aspectos que no estaban recogidos en el Plan de Formación del Profesorado de la Universidad Complutense de Madrid, adaptándose a la especificidad de las titulaciones impartidas por la Facultad.

La Facultad ha realizado un esfuerzo en la formación de su profesorado, de forma que disponga de los medios que necesita para poder impartir su docencia de la forma más cómoda (sesiones de formación, videotutoriales…), con la mayor flexibilidad y fomentando la colaboración entre los mismos para poder compartir información y resolver dudas:

- Impartición de cursos de formación dirigidos al PDI en las diferentes herramientas disponibles.
- Grabación de videotutoriales para el manejo de Moodle (cuestionarios Moodle, centro de calificaciones, etc.), Collaborate, MS Teams, Google Meet...
- Difusión de la información a todos los interesados a través de la página web de la Facultad, para poder ser consultada en cualquier momento.
- Creación de comunidades colaborativas para compartir experiencias y resolver dudas: seminario en el Campus Virtual, foro de discusión, cuestionarios…

La creación de estas comunidades colaborativas ha sido especialmente útil. El origen fue la creación, por los coordinadores del Campus Virtual, de un seminario en el Campus Virtual: «Aula para uso de nuevas tecnologías», donde se va colgando y actualizando toda la información relevante para la docencia semipresencial. Este seminario se creó con la idea de tener un lugar

en el que los profesores pudieran disponer del material y plantear las dudas que le pudieran ir surgiendo en su aplicación a la actividad docente. Para ello, se creó un foro de dudas y preguntas.

Sin embargo, esta idea inicial del foro como plataforma de planteamiento de dudas unidireccional a los coordinadores del Campus Virtual, poco a poco se fue convirtiendo en una comunidad de aprendizaje mutuo en el que todos los profesores compartían sus experiencias, ayudaban y planteaban ideas al resto de sus compañeros. El origen, desarrollo y resultados de esta comunidad de aprendizaje serán objeto de análisis a continuación.

2. El Campus Virtual como herramienta de formación del profesorado: el uso de los foros como herramienta colaborativa

El seminario «Aula para uso de nuevas tecnologías» fue creado por los coordinadores del Campus Virtual de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales el 17 de marzo del 2020 con la filosofía de tratar de dar soporte formativo para la transición a la docencia *online* y el uso de las herramientas disponibles para ello. Además, para facilitar la comunicación de dudas y/o preguntas, se creó un foro, Dudas y preguntas, en el que los profesores podían plantear las dificultades encontradas en su actividad docente, de forma que el resto de los profesores también pudieran disponer de dicha información, aunque también las dudas podían dirigirse directamente a los coordinadores del Campus Virtual.

Desde ese momento y hasta el día de hoy, dicho seminario ha ido siendo actualizado con toda la información relevante, vídeos ilustrativos y cursos de formación específicos sobre aquellos aspectos sobre los que se requería información adicional en cada momento. Esta metodología de transmisión de conocimientos ha sido especialmente útil para tener una vía de comunicación ágil con el profesorado.

Dentro del seminario, se creó un foro de dudas y preguntas con la idea inicial de que fueran los coordinadores del Campus Virtual los que canalizaran las respuestas a las preguntas planteadas por el profesorado de la Facultad. Del seminario forman parte 157 profesores, de los cuales 99 han hecho uso directo del foro en algún momento. Desde su creación, ha recibido 2489 vistas. Como hemos apuntado anteriormente, el uso inicial del mismo se basaba en la transmisión de la información relevante por parte de los coordinadores del Campus Virtual, con lo que su uso empezó siendo básicamente uni-

direccional de pregunta/respuesta. Sin embargo, el conocimiento adquirido por los profesores hizo que poco a poco su participación en el foro fuera más frecuente y no solo para plantear cuestiones, sino también para resolver las propuestas por algunos de los compañeros, así como para plantear ideas útiles que podrían servir al resto para su aplicación en la docencia en base a las preguntas planteadas. De esta forma, se fue convirtiendo en una herramienta bidireccional y colaborativa entre los profesores, que permitía resolver dudas, pero también constituir una vía de intercambio de información y de generación de ideas entre todo el profesorado, que ha servido de mucha ayuda a la hora de plantear y llevar a cabo la docencia semipresencial prevista en la Facultad durante el curso 2020-2021.

La participación del profesorado y el uso dado a la herramienta ha supuesto que el foro se haya convertido en una vía muy eficaz para su formación, de aplicación de conceptos a la docencia y de colaboración entre los profesores de la Facultad, y que ha resultado enormemente enriquecedora, como analizaremos a continuación a través de la evaluación de los resultados obtenidos.

La evaluación de la utilidad de la herramienta para la formación del profesorado se ha realizado a través de un doble análisis. Por una parte, se ha revisado el uso del foro, el número de profesores que han hecho uso de él y la problemática que ha logrado resolver y, por la otra, se ha preguntado al profesorado implicado su valoración de la herramienta, como se analizará a continuación.

2.1. Evaluación de la utilidad del foro «Aula para el uso de nuevas tecnologías»

El foro «Aula para el uso de nuevas tecnologías» es la herramienta que se puso a disposición de los estudiantes para la canalización de preguntas y dudas. Dicho foro ha recibido hasta el día de hoy casi 2500 visitas. La temática que ha sido objeto de atención en el foro gira en torno a tres grandes bloques: uso de herramientas para la evaluación, diferentes herramientas para el desarrollo de la docencia y herramientas audiovisuales para el desarrollo de la docencia.

La temática que ha dado lugar a mayor problemática ha sido la relativa a las herramientas disponibles para la docencia semipresencial, con 38 temas tratados que han involucrado a 78 profesores, con un total de 129 intervenciones relativas al uso del Moodle 3.8., uso de tareas, medios para controlar la asistencia, medios del Campus Virtual para fomentar la participación… El resto de las temáticas, herramientas de evaluación o medios audiovisuales han dado lugar a un grupo de consultas similares, como figura en la Tabla 1.

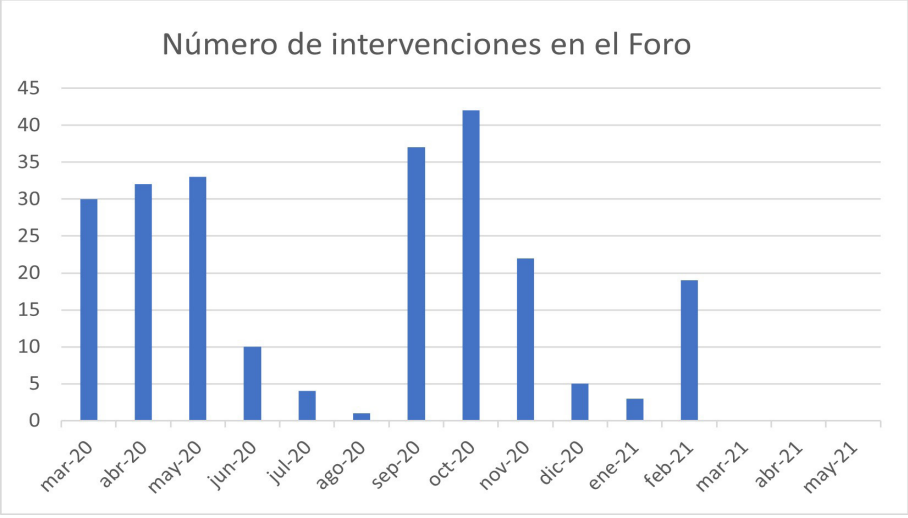
Tabla 1. Intervenciones del profesorado en el foro de debate

	Temas tratados	Número de profesores que intervienen	Número de intervenciones
Herramientas de evaluación	21	43	87
Herramientas para la docencia semipresencial	38	78	129
Herramientas audiovisuales para las clases	22	44	97

Fuente: elaboración propia.

Por lo que respecta a la distribución temporal de las intervenciones, el Gráfico 1 muestra las consultas mensuales desde su creación hasta el día de hoy. Se observa de forma clara que el volumen básico de dudas/preguntas se produjo en los primeros meses tras la situación de crisis sanitaria provocada por la pandemia de la COVID-19 (marzo, abril y mayo de 2020) y el inicio del curso 2020-2021 (septiembre y octubre). Además, se muestra una mayor actividad al inicio del segundo cuatrimestre, aunque en menor medida que en los casos anteriores. Es especialmente interesante el hecho de que el número de intervenciones en los últimos meses ha sido prácticamente nulo, mostrando que el profesorado de la Facultad dispone de los conocimientos necesarios para poder desarrollar su docencia con garantías.

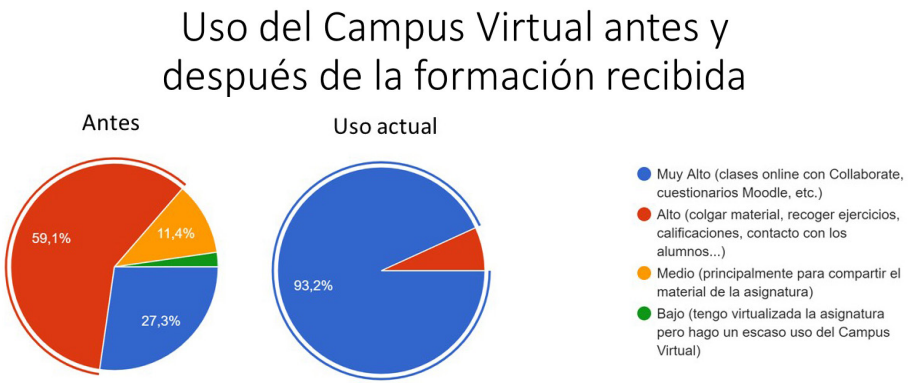
Gráfico 1. Intervenciones en el foro de debate



Fuente: elaboración propia.

Para valorar las herramientas que la Facultad ha puesto a disposición del profesorado se llevó a cabo una encuesta *online* a través de un cuestionario durante el mes de mayo. Dicha encuesta ha sido respondida por 50 profesores. El análisis de los resultados nos permite concluir que la formación ha sido muy útil, ya que el grado de dominio de las herramientas del Campus Virtual por parte del profesorado ha mejorado notablemente, como se puede ver en el Gráfico 2. Antes de la formación, los profesores que utilizaban el Campus Virtual a un nivel alto eran el 59%, mientras que después es del 93%.

Gráfico 2. Uso del Campus Virtual del profesorado



Fuente:elaboración propia.

Los resultados de la encuesta muestran una alta correlación entre la satisfacción con la formación recibida y el nivel de aplicación de conocimientos a la docencia, la satisfacción con el apoyo recibido por parte de la Facultad y la satisfacción con la docencia semipresencial. Esto demuestra que la mayor formación del profesorado ha dado lugar a una mayor satisfacción con la docencia en las circunstancias actuales.

Además, el foro de dudas y preguntas parece tener una notable incidencia en dicha satisfacción, ya que el uso del mismo se asocia a la percepción de su utilidad y las personas que hacen un uso más amplio de él son las que parecen valorar en mucha mayor medida las aportaciones de sus compañeros, ya que les pueden aportar ideas que redundan en ideas innovadoras a aportar a su docencia. Por ello, el uso del foro está altamente correlacionado con la percepción de apoyo por parte de la Facultad (que les ha facilitado la herramienta de comunicación) y con la satisfacción con la docencia semipresencial, ya que les ha permitido aplicar su potencialidad. Los coeficientes de correlación de Pearson entre las parejas de variables consideradas se proporcionan en la Tabla 2.

Tabla 2. Tabla de correlaciones

	1	2	3	4	5	6	7
1	1						
2	**,618****	1					
3	,250	,316	1				
4	,173	,247	**,829****	1			
5	-,081	,240	**,562****	**,673****	1		
6	**,586****	**,355***	**,602****	**,621****	**,354***	1	
7	**,362***	,185	**,376***	,235	,165	**,596****	1

1. Satisfacción con la formación recibida.
2. Aplicación de conocimientos a la docencia.
3. Uso del foro de dudas y preguntas.
4. Utilidad del foro de dudas y preguntas.
5. Participación en el foro de dudas y preguntas.
6. Satisfacción con la formación y apoyo recibido por la Facultad.
7. Satisfacción con la docencia semipresencial.

** La correlación es significativa al nivel 0,01.

* La correlación es significativa al nivel 0,05.

Fuente: elaboración propia.

Además, hemos realizado un análisis ANOVA para verificar si el uso del foro de dudas y preguntas tiene relación con la utilidad percibida del foro. La variable nivel de uso del foro es una escala Likert de 7 puntos, de menor a mayor utilización del mismo, y la variable utilidad del foro contiene tres categorías: los que consideran que no tiene utilidad (1), los que lo consideran útil (2) y los que opinan que es de enorme utilidad (3). Los resultados del ANOVA muestran que existen diferencias significativas en la consideración de la utilidad del foro (medias de las tres categorías) en función del uso del mismo (F=36,881, nivel de significación cero). El test DMS muestra niveles de significación menores a 0,05 en todos los casos, lo que indica la existencia de diferencias significativas entre los tres grupos planteados y que, a mayor uso del foro, mayor es la utilidad percibida del mismo. Este resultado demuestra que, aquellos profesores que han planteado dudas y las han visto resueltas, han podido aprovechar su potencialidad y, como consecuencia, valorar de mejor manera su uso.

Tabla 3. ANOVA: Nivel de uso del foro y utilidad del mismo

	Media	**S.D.**	**F**
Sin utilidad (1)(a)	1,57	1,134	36,881*
Útil (2)(b)	3,71	1,404	
Enormemente útil (3)(c)	6,33	,888	
	(I) La utilidad del foro de dudas:	(J) La utilidad del foro de dudas:	Diferencia de medias (I-J)
DMS	1	2	-2,134*
		3	-4,762*
	2	1	2,134*
		3	-2,627*
	3	1	4,762*
		2	2,627*

a=8 profesores, b= 24 profesores, c=16 profesores.

*p<0,05.

Fuente: elaboración propia.

De la misma forma, hemos realizado otro ANOVA para comprobar si el uso del foro de dudas y preguntas está también relacionado con la utilidad que los profesores perciben de la aportación de sus compañeros en la resolución de las cuestiones planteadas. En este caso, la variable de valoración de las aportaciones de otros profesores contiene tres categorías: no me aporta nada la participación de otros profesores en el foro (1), me resulta enriquecedor (2) y lo considero enormemente enriquecedor (3). Los resultados del ANOVA muestran que existen diferencias significativas en los tres grupos en función del nivel de uso del foro (F=7,665, significación 0,02). El test DMS muestra niveles de significación menores a 0,05 en todos los casos, lo que indica que aquellos que han utilizado de forma intensiva el foro son los que más valoran las sugerencias que pueden hacer los compañeros, puesto que realmente son los que aplican la información que obtienen de los mismos al desarrollo de su docencia. Aquellas personas que no han usado el foro parecen no percibir la utilidad de la herramienta, puesto que quizá no consideran realmente las aportaciones y, por lo tanto, no las aplican a sus actividades docentes.

Tabla 4. ANOVA: Nivel de uso del foro y utilidad de las aportaciones de otros profesores

	Media	**S.D.**	**F**
No me aporta nada (1)(a)	2,50	1,927	7,665*
Enriquecedor (2)(b)	4,05	1,810	
Enormemente enriquecedor (3)(c)	5,89	1,616	
	(I) Participación otros profesores:	(J) Participación otros profesores:	Diferencia de medias (I-J)
DMS	1	2	-1,553*
		3	-3,389*
	2	1	1,553*
		3	-1,836*
	3	1	3,389*
		2	1,836*

a=9 profesores, b= 24 profesores, c=14 profesores.

*p<0,05.

Fuente: elaboración propia.

Todo ello parece verificar la utilidad del foro de dudas y preguntas del Campus Virtual y que, como planteábamos en un principio, su verdadero valor se percibe entre aquellos profesores que han generado esa comunidad de conocimiento y que han aprovechado el conocimiento de sus compañeros para aplicarlo a la docencia. Esta sinergia ha redundado, como demuestran los resultados, en una mayor satisfacción con la Facultad y con el desarrollo de la docencia semipresencial, ya que los profesores se sienten formados para extraer la máxima potencialidad.

3. Conclusiones

Las conclusiones básicas de la valoración de la experiencia de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales en la adaptación del profesorado a la situación pandémica vivida muestran la capacidad de adaptación del profesorado a las circunstancias y el rápido reciclaje de conocimientos que han

debido afrontar. Prueba de ello es el drástico cambio en el grado de uso de las herramientas disponibles en el Campus Virtual, pasando del 59% de profesores con un grado muy alto de utilización antes de la pandemia a un 93%.
Dentro de las herramientas formativas dadas al profesorado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales para adaptarse a las nuevas circunstancias, este trabajo se ha centrado en la puesta a disposición del PDI de un seminario en el Campus Virtual y, dentro de él, el foro de dudas y sugerencias. Dicho foro surgió como una vía para trasladar a los coordinadores del Campus Virtual de la Facultad todas aquellas cuestiones que fueran surgiendo del material suministrado, los cursos de formación impartidos o el desarrollo de la docencia. Sin embargo, el propio profesorado convirtió dicha herramienta en una comunidad de conocimiento mutuo en la que compartir experiencias y ayudarse mutuamente trasladando información útil para el desarrollo de la docencia.

Aunque en sí la herramienta no puede considerarse innovadora, lo innovador en este caso es el uso que se ha realizado de ella por los propios profesores. La situación vivida ha hecho que el PDI aprecie la importancia de compartir conocimientos y experiencias exitosas con el resto de sus compañeros y, para ello, han utilizado una de las herramientas que la Facultad ha puesto a su disposición. Los resultados del análisis efectuado muestran claramente que aquellos profesores que han visto la potencialidad de la herramienta y la han utilizado como vía de compartir información y generar sinergias son plenamente conscientes de la utilidad de la herramienta y están mucho más satisfechos con su docencia, puesto que se sienten formados y apoyados para desempeñar su actividad. Aquellos profesores que no han utilizado la herramienta, en muchos casos, no han sido capaces de extraer su potencialidad y han visto las aportaciones de sus compañeros como algo sin utilidad.

Por todo ello, la valoración de la formación realizada nos permite concluir que la eficacia en la adaptación a la docencia en tiempos de pandemia muchas veces no viene tanto por el uso de herramientas muy innovadoras, sino por el uso adecuado de herramientas que pueden ser más tradicionales, pero a las que se les extrae el máximo potencial.

La dinamización de la docencia híbrida en Derecho Mercantil a través del Campus Virtual

Luz María García Martínez[1]

Resumen: Esta comunicación acerca la experiencia docente[2] realizada durante el curso 2020/21 con la creación de contenido interactivo HTML5 en la docencia de Derecho Mercantil a través de la herramienta H5P que se encuentra en nuestro Campus Virtual. Se incluye cómo se ha planificado la docencia siguiendo este método de enseñanza, las tipologías de actividades ejecutadas a través de H5P y los primeros resultados recogidos no solo en un curso semipresencial (Derecho Mercantil I) sino también el potencial de H5P para un curso presencial (Derecho Mercantil II). Se ha comprobado la buena acogida por parte de los estudiantes y también se observan beneficios para el profesorado pues proporciona un método de enseñanza que logra aumentar el aprovechamiento de las clases presenciales. Estas evidencias ponen de manifiesto que la hibridación en la enseñanza universitaria no debería desaparecer sino tendría que consolidarse. Buen ejemplo de ello es la versatilidad de H5P en este cometido pues permite la dinamización de las clases presenciales. Asimismo, permite el intercambio de actividades entre el profesorado gracias a su naturaleza colaborativa lo que facilita la creación de una base de datos de actividades innovadoras.

Palabras clave: *blended learning*; H5P; aprendizaje activo; Derecho mercantil.

1. Contexto y objetivos

La migración de la docencia presencial de las universidades a entornos virtuales hasta la finalización del curso académico 2019/20 como consecuencia de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, puso en valor el potencial del campus virtual para el desarrollo de sistemas híbridos de enseñanza presencial-*online* (síncrona-asíncrona).

[1] Departamento de Derecho Mercantil, Financiero y Tributario, Facultad de Derecho. UCM. *Email*: lm.garcia@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7565-5453.

[2] Esta experiencia docente ha sido realizada dentro del marco del Proyecto de Innovación Docente de la Universidad Complutense de Madrid: «BLENDLEDMER: Una experiencia innovadora de *blended learning* en Derecho mercantil», Convocatoria 2020/2021, proyecto nº344. Mi agradecimiento a los estudiantes de Derecho Mercantil I y II, grupo J y M, por su participación en la realización de las actividades y encuesta propuesta.

Partiendo de estas circunstancias, en el Proyecto de Innovación Docente, UCM, nº 344, Convocatoria 2020/21: «BLENDLEDMER: Una experiencia innovadora de blended learning en Derecho mercantil», se ha puesto en práctica una metodología de enseñanza híbrida en el grado en Derecho siguiendo otras propuestas que promueven la digitalización[3].

Una parte de la enseñanza se realiza de manera asíncrona pero sin perder el valor didáctico que reporta la enseñanza presencial a través de las clases magistrales o seminarios. Se pretende que el alumnado acuda a la clase presencial con unos conocimientos básicos adquiridos previamente mediante el *self-learning* con el fin de lograr un mayor aprovechamiento de la enseñanza presencial, así como se incluyen actividades de comprobación tras la clase presencial para detectar aquellas dificultades en el aprendizaje de la lección.

Este autoaprendizaje se ha diseñado para realizarlo a través del Campus Virtual, es decir, nuestra investigación se ha centrado en examinar la idoneidad del recurso a las herramientas que nos ofrece el Campus Virtual para dinamizar la enseñanza híbrida. Cada profesor participante en el proyecto se ha centrado en el análisis de una herramienta, entre otras, los foros de debate, el glosario[4] o, el desarrollo de contenido HTML5 a través de H5P, siendo esta última el objeto de esta comunicación.

En suma, con este proyecto hemos evaluado la idoneidad del recurso a las herramientas que nos ofrece el campus virtual para dinamizar la enseñanza híbrida. Esta iniciativa representa los primeros pasos hasta alcanzar el máximo exponente de este tipo de enseñanza, es decir, la aplicación del sistema *Flipped Classroom* o clase invertida a la impartición de toda la asignatura del área Derecho Mercantil. Ofrecemos pues una experiencia en docencia híbrida a través del Campus Virtual.

2. Experiencia docente a través de la creación de contenido HTML5 enriquecido

Siguiendo el sistema de *blended learning* que promueve el aprendizaje proactivo, el estudiantado prepara con antelación a la clase presencial el tema en cuestión a través del entorno de Campus Virtual mediante herramientas inno-

[3] Burris, Russel, Robert E. Keeton, Carolyn P Iandis y Robert Park. 2019. *Teaching Law with Computers. A collection of Essays*, Routledge.

[4] En la Memoria al proyecto de investigación «BLENDLEDMER: Una experiencia innovadora de *blended learning* en Derecho mercantil», Convocatoria 2020/2021, proyecto nº 344 se dará cuenta del resto de herramientas utilizadas.

vadoras que se van a testear y, tras la clase magistral, puede comprobar si ha asimilado la lección con otras actividades.

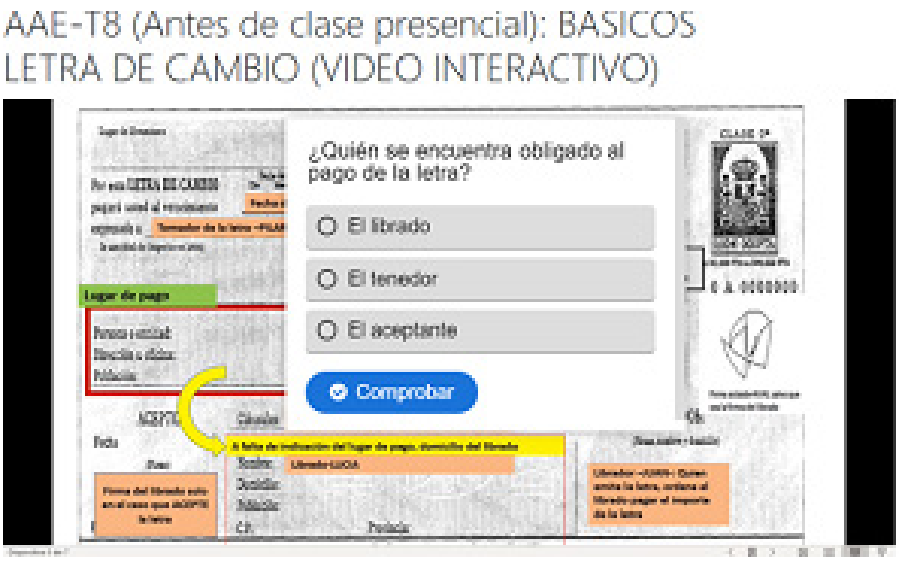
En esta comunicación analizamos cómo una sola herramienta, H5P, *plug-in* que se encuentra en Moodle, permite alcanzar nuestro objetivo, dinamizar la docencia en entornos de enseñanza invertida. En efecto, gracias a la versatilidad de H5P se pueden crear distintas tipologías de actividades de contenido muy variado, evitando así la repetición del mismo formato como pueden dar lugar la herramienta tipo cuestionario[5]. Se cumple así con el objetivo de fomentar el autoaprendizaje del estudiante tanto antes como con posterioridad a la clase presencial.

El método seguido consta de 3 fases:

1ª Fase: Antes de la clase presencial.

El estudiante antes de la clase presencial se le ofrece un vídeo interactivo creado con la herramienta H5P:

Figura 1. Video interactivo sobre la letra de cambio con H5P



Fuente: elaboración propia.

[5] En otras áreas también se observa un recurso de esta herramienta en el mismo sentido, v. Singleton, Rachelle & Charlton, Amanda. 2019. "Creating H5P content for active learning". *Pacific Journal of Technology Enhanced Learning*, 2(1): 13-14. Asimismo, la Unidad de Desarrollo del Campus Virtual de la UCM clasifica las tipologías de actividades más idóneas según el área de conocimiento, puede consultarse en: Guía de aplicaciones H5P en Moodle: https://www.ucm.es/data/cont/docs/36-2020-04-01-Aplicaciones%20H5P.pdf

Una de las ventajas de este tipo de vídeos es que permiten plantear preguntas a lo largo del visionado, lo que ayuda al estudiante a mantener la concentración y, a su vez, le permite detectar si ha entendido el contenido del vídeo. Este tipo de actividad tiene una calificación. Se han agrupado todas las actividad con H5P bajo el ítem de calificación «actividades de apoyo al estudio», que representan un 7,5% de la nota final del curso.

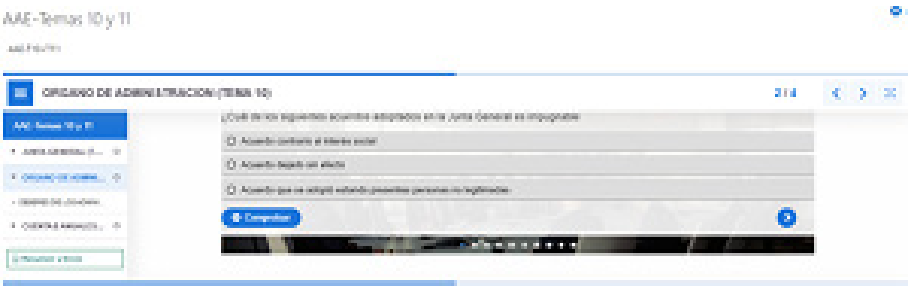
2ª Fase: Clase presencial.

Gracias al visionado de estos vídeos informativos de no más de 10 minutos de duración, los estudiantes acuden a la clase presencial con los contenidos básicos del tema asimilados lo que permite reservar la clase magistral para explicar contenidos más avanzados. No obstante, en la clase presencial también se puede utilizar los contenidos H5P para trabajar de manera síncrona, por ejemplo, al finalizar una lección se puede comprobar *in situ* la comprensión de lo explicado en clase.

3ª Fase: Comprobación tras la clase presencial.

Bien de manera síncrona, en la propia clase presencial o bien, de manera asíncrona, tras la clase presencial, se cierra la docencia ofreciendo actividades de comprobación. La ventaja de H5P, como hemos apuntado, es la versatilidad a la hora de diseñar el tipo de actividad lo que permite no tener que repetir la estructura de la actividad. Son especialmente interesantes los libros interactivos porque permiten combinar varias tareas en un único ítem de puntuación en el calificador. Se han utilizado para diseñar actividades sobre varios temas relacionados gracias su estructura por capítulos permite presentar la actividad

Figura 2. Libro interactivo H5P sobre la junta general y el órgano de administración



Fuente: elaboración propia.

de forma ordenada según el tema a evaluar. Al igual que las actividades previas a la clase presencial, estas actividades se aglutinaron bajo el ítem «actividades de apoyo al estudio».

3. Resultados de la puesta en práctica de H5P

La evaluación de la idoneidad de esta herramienta se ha realizado desde una doble perspectiva; por un lado, la visión de los estudiantes, por otro, la idoneidad de esta tipología de herramientas para el profesor que se detallará posteriormente en el apartado de evaluación.

Para recoger la percepción de los estudiantes sobre las actividades H5P se elaboró una encuesta a través de la aplicación de formularios en Google. La encuesta se divide en dos partes, una, la general en la que se valora la percepción global de esta herramienta y la enseñanza bimodal, y, otra, más específica relativa a los vídeos interactivos como forma para lograr el *blended learning*. Es decir, como analizábamos anteriormente, los estudiantes cuentan con un vídeo introductorio con preguntas para acudir a la clase presencial con un conocimiento previo de la materia. Se ha optado por realizar preguntas concretas sobre esta tipología de actividad para determinar su idoneidad como método para comenzar la hibridación de la asignatura.

Las preguntas formuladas se basan en dos cuestionarios que han evaluado este tipo de enseñanza. En primer lugar, se utilizó *Perceptions of the Blended Learning Environment Questionnaire* (PBLEQ)[6], así como el cuestionario para video *flipping* recogido en *Flipped classrooms for legal education*[7]. La encuesta se divulgó entre los estudiantes de Derecho mercantil I (grupo J) y II (grupo M), a los cuales impartí docencia durante el curso 2020-2021. El total de los estudiantes era de 107 y fue realizada por 41 estudiantes, es decir, un 38.41%.

Por motivos de espacio no vamos a analizar pormenorizadamente todos los resultados sino tan solo destacar aquellos más relevantes que demuestran la buena acogida por parte del estudiantado de esta forma innovadora de presentar las actividades. En este sentido, cabe destacar que el 58,5% está muy

[6] Han, Feifei, y Robert A. Ellis. 2020. «Initial development and validation of the perceptions of the blended learning environment questionnaire», *Journal of Psychoeducational Assessment* 38, n.º 2: 168-181.

[7] Wolff, Lutz-Christian, y Jenny Chan. 2016. *Flipped classrooms for legal education* (Springer, p. 123).

de acuerdo con que se realicen más actividades de este tipo en el Campus Virtual. Es más, el 82.5% reconocían que les gustaría que se implantasen esta tipología de actividades en otras asignaturas.

No obstante, se observa como existen opiniones encontradas sobre si el hecho de realizar estas actividades les permite seguir la asignatura sin acudir a clase. En este sentido, el 22% de los encuestados no estaban de acuerdo con no acudir a clase o el 34.1% se mostraban neutrales. Asimismo, el 43.9% no ha considerado las actividades H5P una pérdida de tiempo.

Con respecto a la visión de los estudiantes sobre los vídeos interactivos previos a clase, reconocen que prefieren vídeos cortos de 5 a 10 minutos máximo (78.1%), así como también les ha parecido más útil que los vídeos contengan preguntas (67,7%). En general, al 74.2% de los encuestados, el vídeo les ha servido como primera toma de contacto con el tema a explicar en clase y han comprendido mejor la docencia presencial al haber tenido un conocimiento introductorio gracias a los vídeos. Otro de los aspectos a destacar es que los vídeos les reportan un beneficio adicional, es decir, también los consideran útiles para volver a verlos en periodo de exámenes (64,5%).

En última estancia, se cerraba el cuestionario con una pregunta general sobre la preferencia de enseñanza bimodal o completamente presencial. Es en esta pregunta donde hay menos consenso, ya que el 39% son muy favorables a la enseñanza bimodal y el 17,1% favorables, mientras que se muestran muy en desacuerdo, en desacuerdo o neutros con la enseñanza semipresencial un total del 43.8% de los encuestados. Este resultado hace plantearnos que jornadas como AprendETIC-21 son necesarias para reflexionar sobre la implantación de actividades innovadoras de calidad que les guíen en las fases asíncronas de aprendizaje y así desterrar la visión de que las fases de *self-learning* se ciñen al estudio de un manual.

4. Evaluación de la idoneidad de la herramienta H5P para la hibridación de la docencia

A la vista de los resultados de la encuesta aplicada, se observa una clara tendencia a la aceptación de las actividades H5P como método complementario a la clase presencial. También se ha evidenciado en la sección de la encuesta en la que se les permitía realizar observaciones adicionales a esta que este tipo de actividades deberían implantarse de manera generalizada. Ahora bien, si es cierto que en el desarrollo de este tipo de actividades los alumnos han

comentado ciertos aspectos negativos de la herramienta. Una de las preocupaciones que han tenido es que desconocían si la actividad se había enviado correctamente. La comprobación de su realización había que hacerla de manera indirecta acudiendo al calificador. Por el contrario, en otros formatos de actividades como la entrega en buzón o cuestionario les resulta más sencillo comprobar que el envío se ha procesado. Otra objeción reiterada es la imposibilidad de acceder a la actividad una vez acabada y comprobar las respuestas, como ocurre con los cuestionarios una vez finaliza el plazo de entrega.

Desde el punto de vista del profesor, la herramienta ha sido un complemento muy necesario en este curso 2020/2021 debido a que ciertas asignaturas han sido impartidas de manera bimodal, como fue el caso de Derecho Mercantil I, donde las franjas de presencialidad de los estudiantes fueron menores. Sin embargo, aunque por el número de estudiantes en Derecho Mercantil II no fue necesario dividir al grupo, se optó por utilizar también esta herramienta en un curso presencial. En cualquiera de los dos formatos, se observaron los mismos resultados, el estudiantado se mostraba partidario de este tipo de actividades; de una parte venían mejor preparados a clase, aprovechaban de manera óptima la clase presencial, de otra parte, las actividades posteriores a la clase presencial con H5P les permitían consolidar lo aprendido en clase. Es más, con esta batería de actividades asíncronas, los estudiantes tienen más oportunidades de participar que en una clase presencial basada en lecciones magistrales, también es idónea para aquellas reservadas a casos prácticos o seminarios donde hay estudiantes que no puedan participar por el tamaño del grupo[8]. En definitiva, ya sea en grupos semipresenciales o en grupos completamente presenciales las H5P son el complemento perfecto a la lección magistral para introducir y afianzar el temario.

A pesar de las virtudes de H5P para el profesorado, sí que es cierto que su planificación requiere más tiempo que otro tipo de actividades. En primer lugar, se ha de aprender a manejar el plugin, aunque no resulta problemático pues, no sólo es muy intuitivo sino también porque por cada tipo de actividad se ofrece un tutorial para aprender a configurar la actividad[9]. En segundo

[8] Sobre las ventajas de las actividades asíncronas para la participación de los estudiantes de cursos de Derecho: Dutton, Yvonne y Seema Mohapatra. 2021. «Covid-19 and law teaching: Guidance on developing an asynchronous online course for law students», *St. Louis University Law Journal*.

[9] Contamos en la UCM también con un tutorial sobre la herramienta: Hernández Yánez, Luis y Carlos Cervigón Rückauer. *H5P en el Campus Virtual de la UCM. Un tutorial*. Disponible en: https://eprints.ucm.es/id/eprint/65203/

lugar, la actividad muestra una dificultad compartida con los estudiantes, la imposibilidad de monitorizar la consecución de la actividad realizadas por los estudiantes. Tan solo se puede comprobar en el calificador el último intento realizado por el estudiante. Además, no se puede establecer una fecha de cierre de las actividades H5P lo que obliga a restringir manualmente el acceso a la actividad a partir de una fecha determinada. También cabe alertar que este tipo de actividad supone una carga adicional de actividades para los estudiantes, es decir, aquellos proclives a la presentación de actividades no les va a suponer ningún problema, pero sí es cierto que aquellos que suelen presentar dificultades para entregar las actividades van a necesitar una mayor organización[10].

Si bien es cierto que H5P presenta ciertos obstáculos de entrada, mi experiencia personal ha sido que éstos no son insalvables. Se aprende rápido a manejar la herramienta y se consigue presentar actividades muy variadas y didácticas. Particularmente, para el Grado en Derecho, son muy útiles las actividades tipo *drag the words* pues permiten, por ejemplo, que un estudiante aprenda a redactar un contrato mercantil, clasificar los créditos en el concurso o delimitar los bienes afectados por la actividad empresarial. El hecho de poder fusionar varias tipologías de actividades en una, con el formato de libro interactivo, permite revisar varios temas de diferentes formas, por ejemplo, con un cuestionario, *drag the words* o un vídeo interactivo.

Otro de los aspectos que cabe reseñar de H5P es su naturaleza colaborativa, es decir, estas actividades pueden ser compartidas por el profesorado. Lo que supone que cuantos más profesores del mismo área realicen este tipo de actividades se consigue crear un corpus de actividades innovadoras abierto a todos.

5. Conclusiones

H5P es una herramienta idónea para la consecución de cursos híbridos en los que el estudiante tenga espacio para el autoaprendizaje pero con la ayuda de actividades planificadas por el profesor. La buena acogida por parte del estudiante de este tipo de formato hace plantearnos que centrar la docencia solo a

[10] En un sentido similar, v. Hudson, Jolanta. 2019. «Flipping Lessons with Moodle: Using the H5P Moodle Plugin to Deliver Online Sessions», Comunicación presentada en 12th Annual University of Glasgow Learning and Teaching Conference, Glasgow, UK.

través de lecciones presenciales ha dejado de ser atractiva para los estudiantes. Esta tendencia favorable al aumento de tareas dinámicas en el Campus Virtual nos debe llevar a considerar la herramienta H5P como complemento perfecto para dinamizar la docencia. Nos permite mejorar la presentación de tareas asíncronas y ofrecer una enseñanza dinámica de calidad, abandonando la monotonía que supone circunscribir el Campus Virtual a que realicen un mismo tipo de actividad. Si bien es cierto que cuenta con ciertas desventajas como son la monitorización del desarrollo de actividad o la puesta en marcha de las tareas, no se puede obviar que H5P es una vía excelente para realizar actividades innovadoras en el campus virtual. La buena acogida por parte de los estudiantes y su avance en la materia gracias a este tipo de actividades vaticinan que H5P se consolidará como herramienta a utilizar por el profesorado.

Referencias bibliográficas

Dutton, Yvonne y Seema Mohapatra. 2021. «Covid-19 and law teaching: Guidance on developing an asynchronous online course for law students». *St. Louis University Law Journal*.

Han, Feifei y Robert A. Ellis. 2020. «Initial development and validation of the perceptions of the blended learning environment questionnaire». *Journal of Psychoeducational Assessment* 38, n.º 2: 168-181.

Hernández Yánez, Luis y Carlos Cervigón Rückauer. 2021. *H5P en el Campus Virtual de la UCM. Un tutorial*. Disponible en: https://eprints.ucm.es/id/eprint/65203/

Hudson, Jolanta. 2019. «Flipping Lessons with Moodle: Using the H5P Moodle Plugin to Deliver Online Sessions». Comunicación presentada en *12th Annual University of Glasgow Learning and Teaching Conference*, *Glasgow, UK*.

Singleton, Rachelle y Amanda Charlton. 2019. «Creating H5P content for active learning». *Pacific Journal of Technology Enhanced Learning* 2, n.º 1: 13-14.

Wolff, Lutz-Christian y Jenny Chan. 2016. *Flipped classrooms for legal education*. Springer.

Visitas dialogadas al museo en tiempos de pandemia: presencialidad reducida, participación en *streaming* y en diferido mediante la utilización de herramientas del Campus Virtual para crear, optimizar y evaluar prácticas colaborativas en grupo-clase

Paulino José Martín Blanco[1]

Resumen: Este trabajo se centra en presentar el diseño, realización y evaluación de cuatro prácticas docentes en el Museo Arqueológico Nacional (Madrid). Estas visitas dialogadas en el grupo-clase forman parte del currículo práctico de las asignaturas de «Museografía y Museología (801649)» y de «Arte de las Primeras Civilizaciones (801645)», ambas pertenecientes al primer curso del grado en Historia del Arte (0826). El aula virtual (Moodle 3.8) se utiliza como plataforma para el planteamiento claro de la propuesta y compartir documentos previos a la visita, después permite una comunicación horizontal, multidireccional y continuada, con la utilización de salas digitales, foros, cuestionarios y encuestas que abalan la eficacia de estas experiencias, permiten detectar mejoras y reflejan la experiencia de las participantes en las actividades.

Palabras clave: Museo Arqueológico Nacional (Madrid); metodología *Flipped Classroom*, visitas dialogadas en grupo-clase; participación presencial y en *streaming*; plataforma Moodle.

1. Introducción: las prácticas en tiempos de pandemia

El curso académico 2020/2021 estuvo definido por las restricciones de reunión y movilidad derivadas de la pandemia causada por la COVID-19. Esta situación supuso un reto en todos los niveles de los procesos de enseñanza-aprendizaje para los profesionales del Departamento de Historia de Arte de la UCM.

[1] Departamento de Historia del Arte. Facultad de Geografía e Historia. UCM.
Email: paulinom@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5899-2263.
Proyecto de Innovación Docente: CiTiEs (Ciudades: Tiempo + Espacio). Diseño e implementación de materiales didácticos para la enseñanza virtual del Patrimonio cultural de Madrid a través de la *Flipped classroom* [*Artes y Humanidades*, Nº proyecto: 312]. Responsable: Dr. Jesús Ángel Sánchez Rivera.

Los museos son un recurso didáctico básico para el diseño de situaciones de aprendizaje en el grado en Historia del Arte (0826); durante el curso académico 2020/2021 el acceso a los mismos en grupo presentó grandes restricciones o fue, directamente, anulado. Ante estas circunstancias se diseñaron un repertorio de prácticas docentes en los museos que, basadas en las herramientas disponibles en el aula virtual de la asignatura (Campus Virtual UCM, Moodle), permitieran al estudiantado disfrutar de experiencias colaborativas en estas instituciones caracterizadas por sus «fines de educación, estudio y recreo» (ICOM 2007).

En este trabajo nos centraremos exclusivamente en el diseño, realización y valoración de visitas dialogadas en sala del Museo Arqueológico Nacional de Madrid (MAN); pero es muy importante contextualizar estas actividades dentro de un conjunto mayor de sesiones prácticas que incluían talleres de redacción de reseñas, de edición de artículos sobre museos en Wikipedia o de análisis de comunicación web de los museos.

Todas estas actividades configuran la propuesta de la sección práctica de la asignatura que el estudiante puede ver esquemáticamente en la pestaña de calificaciones del aula virtual, indicando allí la ponderación de cada una en el total de las actividades del curso. Es común a todas ellas el enfoque colaborativo, al igual que todas son realizadas a través de las herramientas disponibles en el aula virtual y, sobre todo, es importante destacar que complementan las visitas dialogadas aquí expuestas, configurando el conjunto de propuestas prácticas de las asignaturas. De este modo deseamos aclarar que, las visitas dialogadas al Museo Arqueológico Nacional están inscritas, forman parte, de una planificación docente que va desarrollando progresivamente las competencias digitales (CD) de un alumnado[2] al que ya no se le son ajenas (Sánchez-Caballé *et al.* 2019).

2. Diseño de las visitas dialogadas a las salas del MAN

Tras la declaración del estado de alarma y el confinamiento domiciliario decretado el 14 de marzo de 2020, el acceso a los museos fue completamente

[2] Destacamos aquí, de manera general, que nuestras alumnas y alumnos de primer curso del grado tienen una autopercepción que les lleva a considerarse personas con un elevado nivel de competencias digitales. Pero es en estas primeras prácticas dónde entran en contacto y van descubriendo los usos, utilidades y repercusiones de foros colaborativos, cuestionarios evaluables, sistema de calificaciones, etc.

imposible, pero, poco a poco, estas instituciones fueron reabriendo, estableciendo nuevas normas para la visita a sus salas, nuevos límites de aforo, nuevas normas de circulación, etc. Para poder acceder a esta información básica establecimos una comunicación, telefónica y vía correo electrónico, con Sofía Jiménez y Raquel González, responsables del servicio de Atención a Grupos del MAN, que se convirtió en un elemento fundamental para el diseño de las actividades, pues fueron ellas quienes, amablemente, nos ofrecieron información de las normas de acceso, el calendario de apertura de las diferentes salas (hasta entonces cerradas al público), la disponibilidad de la red wifi del museo, etc. Sin establecer este diálogo la planificación de estas actividades hubiera sido imposible.

Con toda la información disponible se planificaron y propusieron en el aula virtual de las secciones prácticas de cada asignatura, dos visitas dialogadas a las salas (4-9) de «Prehistoria» y de «El Nilo: Egipto y Nubia» (salas 33-35), que tendrían una duración total de tres horas, computando el trabajo previo del alumnado (40'), visita en sala (80') y cumplimentación del cuestionario de la actividad (60'). Es importante decir que las fechas, los horarios y la duración de estas propuestas se ajustaron al calendario diseñado para todo el curso por la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad Complutense.

Las ocho visitas dialogadas (dos en cada grupo de prácticas) parten de un diseño común: comparten planteamientos, procedimientos y herramientas, aunque los contenidos son diferentes pues se ajustan a los temas propios de cada asignatura. Pese a esta diversidad queremos poner el énfasis en los elementos comunes que definen estas experiencias.

2.1. Propuesta, herramientas, disponibilidad y secuenciación de la actividad

El esquema básico de la propuesta de visitas dialogadas es el mismo en todas las ocasiones (Figura 1): se abre un tema nuevo en el aula virtual, una semana antes de la convocatoria, en el que se recuerda el día y horario de la convocatoria. Se disponen los documentos básicos, recomendables para preparar la participación en la visita dialogada y se abre un foro (participación evaluable), que funciona como herramienta para poner en común consultas y dudas previas a la actividad, pero también es el mecanismo a través del cual se pueden realizar las reservas para participar presencialmente en la visita: las cuatro primeras solicitudes para acudir al museo se confirman con entradas a

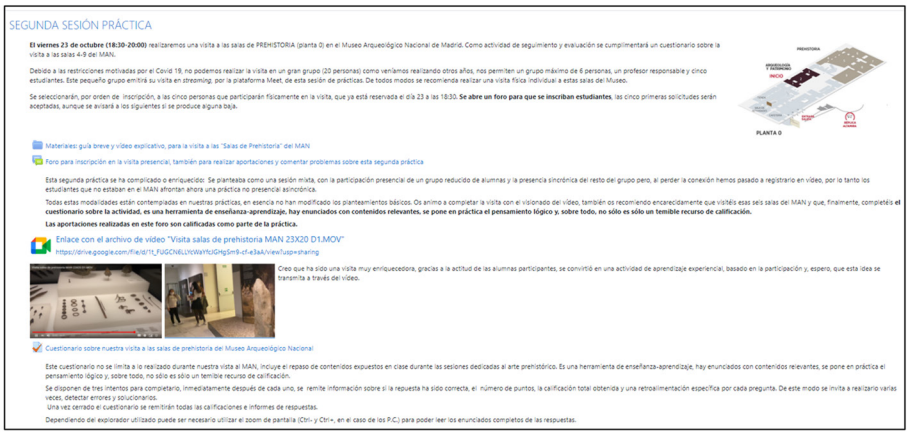


Figura 1. Elaboración propia. «Planteamiento de la visita dialogada a las salas de Prehistoria del MAN (viernes 23 de octubre de 2020)». Realizada en el aula virtual de la asignatura (20-82190) Arte de las Primeras Civilizaciones (clases prácticas) (Grupo D1, especial accesibilidad). UCM. Curso 2020-2021

la actividad. También es en este foro dónde se puede renunciar a las entradas adjudicadas, que se ofrecen al siguiente en la lista de solicitudes para participar físicamente en la visita en sala.

Esta propuesta inicial se complementa con la convocatoria de la sala virtual y la apertura del cuestionario. Pasemos a detallar estas herramientas básicas y su secuenciación.

2.1.1. Documentos disponibles antes de la visita

El papel que tienen estos documentos es fundamental en el esquema de aula invertida (*Flipped Classroom*), son el punto de partida para que nuestras estudiantes puedan anticipar y preparar la experiencia, funcionan como un punto de partida que anticipa los contenidos a tratar en las salas del museo y, también, incitan a plantear cuestiones que serán atendidas por el gran grupo en la visita dialogada o en el foro.

- *Guía breve: Prehistoria* y *Guía breve: Egipto y Nubia*, son dos documentos elaborados por el Museo Arqueológico Nacional que podemos asimilar a tipología de «hojas de sala», presentes en otros museos: ofrecen una selección de piezas y contenidos que definen la

propuesta de contenidos de estas secciones de la colección permanente del museo que vamos a visitar.
- Selección de audiovisuales producidos por el MAN y proyectados en las salas que vamos a visitar de la exposición permanente del Museo. Estos vídeos están disponibles en el canal de Youtube del Museo Arqueológico Nacional de España.
- Para la preparación de las visitas dialogadas de la asignatura de «Museografía y Museología», incluimos el enlace a la página web del Museo, específicamente al artículo «Dónde habita nuestro pasado: el Museo Arqueológico Nacional», estas salas de la exposición permanente se encuentran cerradas al público, pero en ellas se incluyen ricos contenidos sobre las diferentes propuestas museológicas y museográficas que la institución ha tenido a lo largo de sus más de 150 años de historia.

2.1.2. Foro para apuntarse a la visita presencial y resolver dudas previas a la actividad

Este foro, evaluable dentro de los parámetros de participación 15% en la actividad, es el primer elemento de contacto con la visita dialogada; está configurado como una herramienta de «suscripción forzosa» de manera que a todas las participantes les llegue copia de los mensajes en su correo electrónico. El profesor emite un primer mensaje (con siete días de antelación), en el que anuncia la propuesta de actividad práctica, horario, materiales disponibles, sistema de reserva de entradas para la participación física en la visita (se confirman las cuatro primeras solicitudes) y anima a participar en el mismo, invitando a plantear dudas, primeras impresiones sobre los documentos propuestos, etc.

2.1.3. Sala digital Collaborate/Meet

Otra de las herramientas básicas para las visitas dialogadas es la creación de una sala digital que permita al alumnado su participación en directo, posibilitar la emisión en *streaming*, asegura una comunicación horizontal, multidireccional y continuada de todo el grupo-clase. Es el profesor quien convoca la reunión, esta sala comienza en el horario de la práctica fijado por la Facultad y, para hacer partícipe a todo el alumnado de la experiencia íntegra, comienza con la reunión del grupo presencial (4 estudiantes más profesor) en el exterior

del MAN con los saludos, comentarios de bienvenida e intercambio de opiniones, que nos llevarán al paso por las taquillas y al recorrido previo hasta la llegada a las salas propuestas para la visita dialogada.

Comenzamos utilizando la aplicación Collaborate, pues estaba integrada como una herramienta externa en Campus Virtual, pero debido al mayor dominio y preferencias del alumnado, nos cambiamos a la aplicación Meet. La convocatoria, con su enlace correspondiente, aparece en una etiqueta tras el foro de participación, lo que facilita un acceso único a todas las propuestas a través del aula virtual de la asignatura de prácticas.

Técnicamente la emisión de la actividad no supone ningún problema pues la convocatoria se realiza desde el ordenador portátil del profesor que está conectado a la red de internet sin cables del Museo, esto posibilita la grabación de la sesión en la carpeta «Meet Recordings» del Drive del profesor, que será compartida en el aula virtual. Pero para la visita en sala se utiliza la aplicación Meet para Android, a través del teléfono móvil del profesor (también conectado a la misma red wifi).

Durante las sesiones (Figura 2) hemos experimentado diferentes formas de emisión y, aunque la propuesta inicial, fue que el profesor manejase la cámara, también ha dado buenos resultados que fueran estudiantes participantes en la visita presencial quienes tomaran el móvil, emitieran el vídeo-audio de

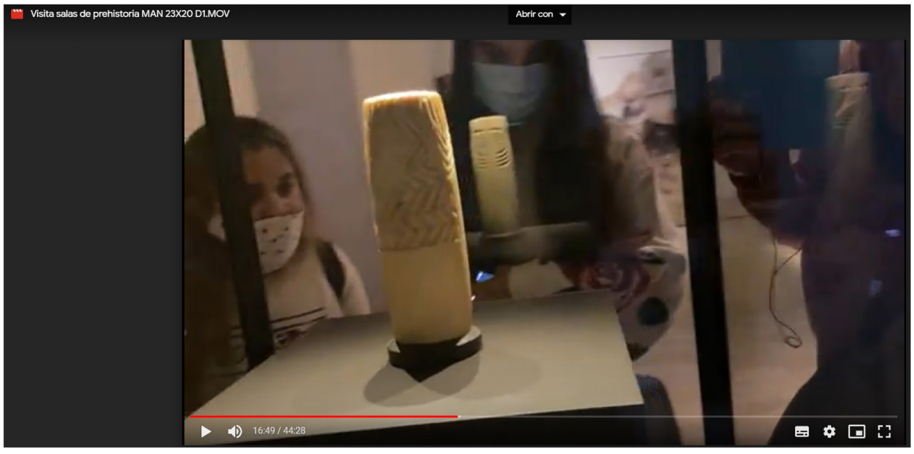


Figura 2. Elaboración propia. «*Visita dialogada a las salas de Prehistoria del MAN (viernes 23 de octubre de 2020)*», captura de vídeo emitido en la sesión realizada en el aula virtual de la asignatura (20-82190) Arte de las Primeras Civilizaciones (clases prácticas) (Grupo D1, especial accesibilidad), UCM. Curso 2020-2021

la visita en sala y recogieran las preguntas, comentarios y propuestas de sus colegas que seguían la visita en directo.

Para establecer un diálogo rico y variado, estaba permitida la interacción de todas las personas participantes (sala digital y presenciales), el profesor realizaba preguntas al alumnado o sugería reflexiones que podían ser contestadas en la reunión digital o en las salas del museo, a su vez los participantes (presenciales o en soporte digital) también planteaban preguntas y compartían observaciones. La intención es ir recopilando estos contenidos para incluirlos en el cuestionario de aprendizaje que se propone tras la visita.

Tenemos que destacar las aportaciones e intereses del alumnado en estas visitas dialogadas, abriendo temas, dando origen a definiciones y valoraciones que se convirtieron en elementos directamente tratados en los cuestionarios.

Otro tema interesante fue la calidad y utilidad de esta emisión, en el cuestionario final cumplimentado por el alumnado se plantearon preguntas para conocer su valoración y, a partir de ellas, podemos observar un nivel de satisfacción medio en lo que se refiere a calidad y utilidad de la emisión en directo, que puede ser mejorada con la utilización de otras plataformas digitales. En cambio, la utilización del vídeo para realizar la actividad en diferido no ha sido muy utilizada, pero consideramos que es una herramienta útil para quienes no puedan conectarse en directo.

2.1.4. Foro para poner en común, problemas, soluciones, comentarios y aportaciones tras la visita en sala

En realidad, se retoma el primer foro, para poder seguir computando estas intervenciones dentro del 15% de ponderación que se destina a los aspectos de asistencia y participación en la calificación final de la asignatura. Simplemente con un cambio de título y una actualización en la disponibilidad, se recuperan las intervenciones anteriores y se propone utilizar el foro para poner en común problemas, soluciones, comentarios y aportaciones a esta sesión práctica –ya está disponible el enlace al Drive con la grabación en vídeo de la visita–, y también resulta una herramienta muy útil para que el alumnado plantee sus dudas y comparta experiencias en la resolución del cuestionario de aprendizaje que se propone como fin de la práctica.

Aquí se recogieron intervenciones y preocupaciones de lo más variado, abundaban las preguntas sobre los plazos y forma de calificar el cuestionario, pero también se originaron debates sobre los contenidos tratados, solicitudes sobre bibliografía de aspectos concretos, etc. Más allá de las intervenciones,

se valora como una herramienta eficaz, que permite al grupo seguir conectado e interactuando en torno a la actividad propuesta.

2.1.5. Cuestionario de aprendizaje

Está diseñado como herramienta de aprendizaje y espacio para la reflexión de los participantes, por lo que se configura de tal modo que esté disponible 24 horas después de la visita –tiempo necesario para su redacción–, y permanezca abierto dos días completos[3]. Además, se incluye un mensaje al estudiante en el que se informa de la propuesta del ejercicio: dispone de tres intentos para completarlo e, inmediatamente después de cada uno, se le remite información con sus respuestas correctas y erróneas, pudiendo acceder a revisarlo y comenzar un nuevo intento; la calificación final es la media de los tres intentos realizados y, una vez cerrado el plazo, se le remite información sobre sus tres intentos y, esta vez sí, se adjunta con la retroalimentación completa de todas las respuestas correctas.

Al configurarlo de este modo: con unas ocho preguntas (Figuras 3 y 4) de «emparejamiento», «opción múltiple», «elija la palabra perdida» y «verdadero/falso», que se presentan en un orden aleatorio, cuyas respuestas también son reorganizadas en cada intento y con un tiempo generoso para su cumplimentación –20 segundos en cada intento–, queremos que el ejercicio sirva como cierre lúdico, un reto en el que se puedan retomar cuestiones surgidas en la visita colaborativa, resolver nuevos planteamientos basados en la experiencia en sala y retomar contenidos y procedimientos básicos de cada una de las asignaturas.

El promedio general en los ocho cuestionarios ha sido de 81,80 sobre un máximo de 100 puntos, no ha habido grandes diferencias en las ocho sesiones realizadas.

2.1.6. Encuesta de valoración de la actividad por parte del alumnado

Esta encuesta fue presentada tras la realización de la cuarta y última práctica de la asignatura, una vez que el alumnado ya había recibido las calificaciones finales de esta sección. A través del sistema de Avisos al que están suscritos todos los participantes, se invitó a cumplimentar una encuesta, realizada mediante el

[3] La configuración actual del aula virtual hace que los cuestionarios aparezcan en un entorno de seguridad, en otro servidor, allí son realizados los cuestionarios y las calificaciones medias finales son importadas al aula habitual, en una tarea sin entregas denominada «Calificaciones medias finales importadas del cuestionario del área de seguridad» para que estén disponibles en la pestaña de «Calificaciones» del estudiante.

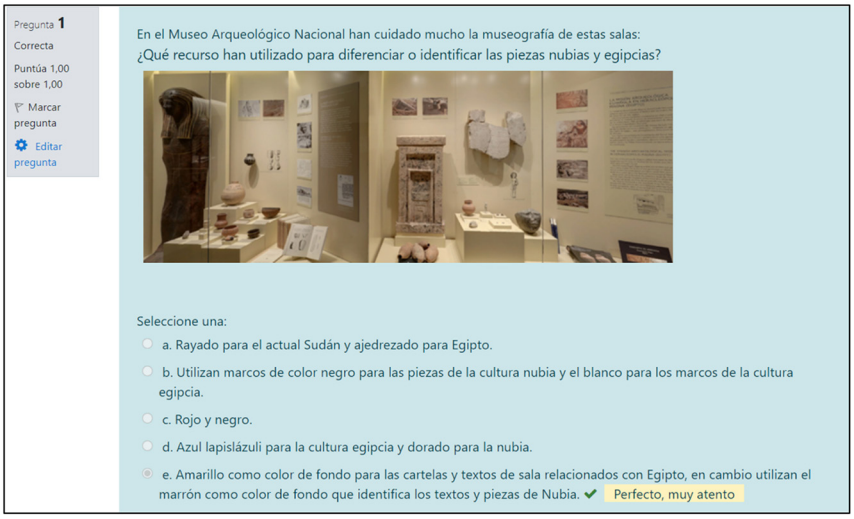


Figura 3. Elaboración propia. Primera pregunta del «Cuestionario sobre nuestra visita a las salas de "El Nilo, Egipto y Nubia" del Museo Arqueológico Nacional de Madrid». Marzo de 2021. Captura de pantalla del aula virtual de la asignatura (20-82186) Museografía y Museología (clases prácticas) (Grupo C1). UCM. Curso 2020-2021

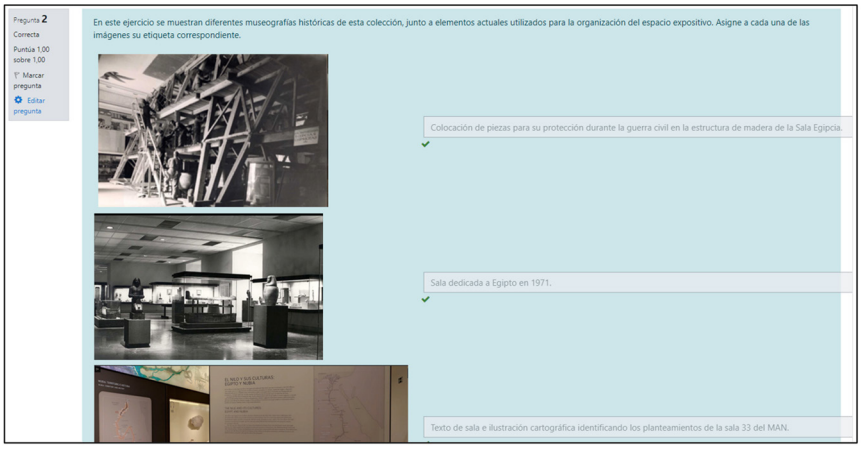


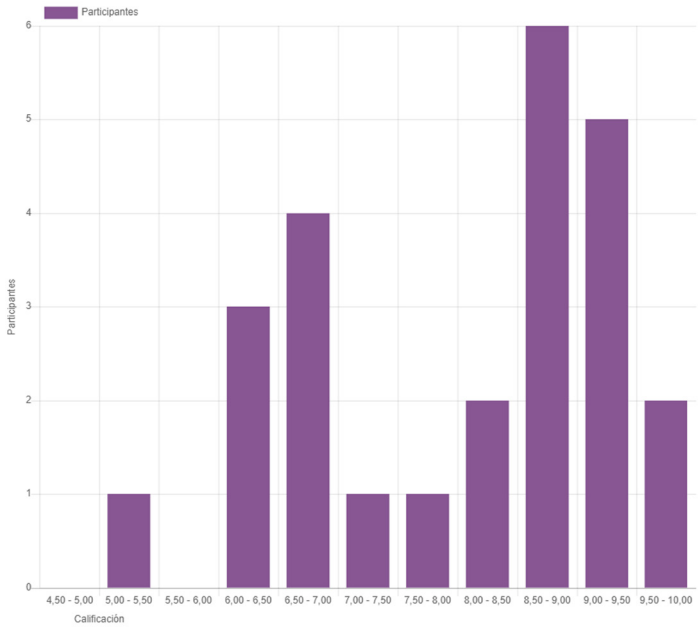
Figura 4. Elaboración propia. Segunda pregunta del «Cuestionario sobre nuestra visita a las salas de "El Nilo, Egipto y Nubia" del Museo Arqueológico Nacional de Madrid». Marzo de 2021. Captura parcial de pantalla del aula virtual de la asignatura (20-82186) Museografía y Museología (clases prácticas) (Grupo C1). UCM. Curso 2020-2021

software de administración de encuestas Google Forms, en el que se incluían tres preguntas relativas a las visitas dialogadas. Lo cierto es que la participación en estas encuestas no fue muy numerosa, alcanzándose un máximo de 12 participantes por grupo, cada grupo al que fue propuesto tenía una media de 40 personas matriculadas, aunque no todas habían participado en las prácticas.

En la invitación se acompañaba un texto explicativo, indicando que esta pequeña encuesta tenía por finalidad detectar errores y aciertos en los planteamientos de las prácticas docentes de la asignatura, para poder mejorarla de forma continua. Se centra en la recogida de la opinión del estudiante sobre la estructura, el contenido, la colaboración en el grupo y el papel del profesor.

Ya hemos utilizado los resultados de esta encuesta en apartados anteriores de este trabajo, especialmente en lo relativo al uso y valoración que tienen de la sala digital (Gráfico 1). A través de sus respuestas también queda claro que

Gráfico 1. Número de estudiantes que alcanzan los rangos de calificación en el «Cuestionario sobre nuestra visita a las salas de "El Nilo: Egipto y Nubia"». Marzo de 2021

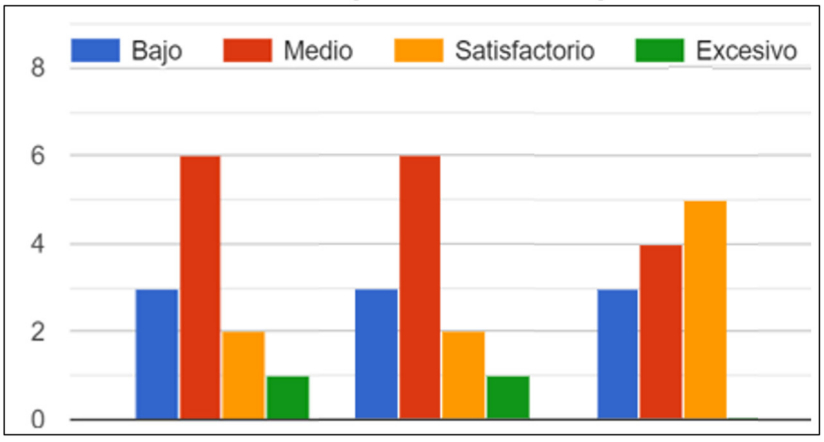


Elaboración propia. Número de estudiantes que alcanzan los rangos de calificación en el «Cuestionario sobre nuestra visita a las salas de "El Nilo: Egipto y Nubia"». Marzo de 2021. Extraído del aula virtual de la asignatura (20-82186) Museografía y Museología (clases prácticas) (Grupo C1), UCM. Curso 2020-2021

el alumnado optó mayoritariamente por la participación en *streaming* (50%) aunque también trasluce que un buen número de las personas que la cumplimentan había participado de forma presencial (41.7%) en alguna de las visitas y solo un 8.3% habían optado por el acceso al vídeo digital en diferido para completar la práctica.

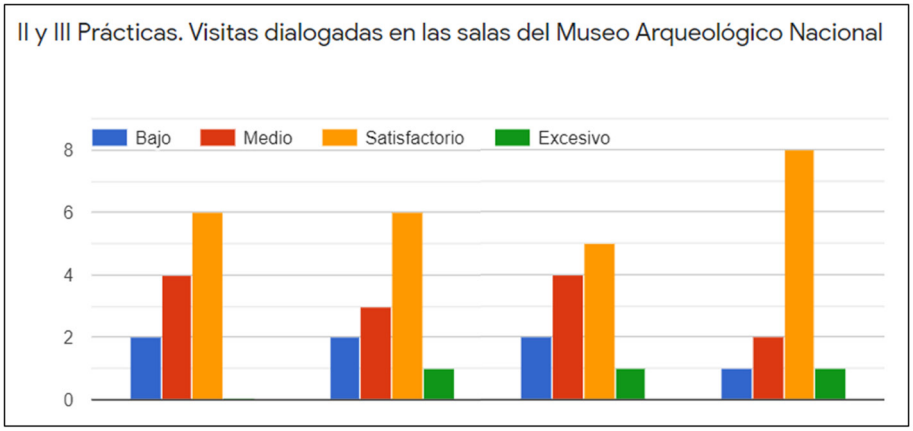
La valoración general del alumnado respecto al nivel de esfuerzo, calidad de contenidos, funcionamiento de los foros colaborativos y planteamientos de los cuestionarios fue satisfactoria (Gráfico 3). Desde estos resultados podemos inferir que han considerado las visitas dialogadas, su diseño y las herramientas utilizadas como un buen recurso, ajustado a su concepto de actividades prácticas de la asignatura.

Gráfico 2. Resultado de las preguntas planteadas al alumnado respecto a la calidad y utilidad de la emisión de vídeo en la sala digital durante las visitas dialogadas al MAN



Elaboración propia. «Resultados de la encuesta cumplimentada por estudiantes de las aulas virtuales de las asignaturas (20-82186) y (20-94145) Museografía y Museología (clases prácticas) (Grupos C1 y C2)». UCM. Curso 2020-21). Datos obtenidos mediante el *software* de administración de encuestas Google Forms.
En el bloque de la izquierda: resultados de las respuestas a la pregunta: Respecto a la emisión en *streaming* (sala Meet) ¿Cuál ha sido su nivel de eficacia para seguir y participara en la actividad?
En el bloque central: resultados de las respuestas a la pregunta: Califica la calidad de sonido e imagen de la emisión.
En el bloque de la derecha: resultados de las respuestas a la pregunta: ¿Cómo ha sido tu nivel de utilización del vídeo que permitía acceder a la sesión en diferido?

Gráfico 3. Valoración por parte del alumnado del nivel de esfuerzo, adecuación de contenidos, utilización de foros y cumplimentación de cuestionarios en las prácticas de visitas dialogadas al Museo Arqueológico Nacional



Elaboración propia. «Resultados de la encuesta cumplimentada por estudiantes de las aulas virtuales de las asignaturas (20-82186) y (20-94145) Museografía y Museología (clases prácticas) (Grupos C1 y C2)». UCM. Curso 2020-21). Datos obtenidos mediante el *software* de administración de encuestas Google Forms.

En el bloque de la izquierda: resultados de las respuestas a la pregunta: Califica el nivel de esfuerzo, tiempo y dedicación que has empleado en estas prácticas.

En el primer bloque central: resultados de las respuestas a la pregunta: ¿Cómo valoras el nivel de calidad de los contenidos?

En el segundo bloque central: resultados de las respuestas a la pregunta: Califica el nivel de las aportaciones en el foro colaborativo de la actividad.

En el bloque de la derecha: resultados de las respuestas a la pregunta: ¿Cómo valoras el nivel y planteamiento de los cuestionarios de aprendizaje?

3. Conclusiones

El diseño y puesta en funcionamiento de estas visitas dialogadas, definidas por la presencialidad reducida, la participación en *streaming* y en diferido mediante la utilización de herramientas del Campus Virtual, nació para dar respuesta a los límites y restricciones que los museos impusieron, derivados de la situación de pandemia, para las visitas en grupo.

Gracias a las facilidades ofrecidas por el servicio de Atención a Grupos del Museo Arqueológico Nacional, hemos podido diseñar una tipología de actividad de grupo-clase que permitió al alumnado del primer curso del grado

de Historia del Arte utilizar un recurso básico en sus estudios y hacerlo de manera colaborativa. De este modo descubrieron el museo como institución, fundamentalmente educativa, capaz, por sus planteamientos científicos, de integrase en nuestras propuestas de educación formal. Pero la utilización de herramientas más espontáneas como el diálogo en sala o los foros del aula virtual han dotado a la actividad de mayor horizontalidad, acercándonos a alguno de los aspectos de educación entre iguales que definen las actividades de educación informal.

El desarrollo de las competencias digitales del alumnado, especialmente en el entorno Moodle, fue uno de los objetivos alcanzados: como ya hemos expuesto, la mayoría de estudiantes de primer curso del grado tiene en alta estima sus CD, pero fue en estas visitas dónde descubrieron que los foros evaluables se computan como parte de su calificación, en el apartado de asistencia y participación (15% de ponderación en la práctica); sus dudas, reflexiones y propuestas, compartidas con el grupo gracias a este canal, son importantes, constituyen una parte fundamental de la actividad. De igual modo sucedió con su descubrimiento de los cuestionarios de aprendizaje, algo totalmente nuevo que se aleja del planteamiento clásico de los *quiz*, cuestionarios de un único intento planteados como herramientas de calificación para la adquisición de contenidos, a los que están habituados.

Otro de los objetivos transversales, muy presente en estas propuestas, es crear experiencias grupales que propicien la utilización del pensamiento crítico y, en este caso, invitar al alumnado a reflexionar sobre «la desfactización y desmaterialización de las obras artísticas por medio de sus remedos digitales» (Sánchez Ribera 2020). En este caso los comentarios en las sesiones, los foros y en los cuestionarios de valoración recogieron estas reflexiones y fijaciones de posturas ante el museo en soporte digital (emisiones en *streaming*, la aplicación multiplataforma *MAN Aula Virtual* o el acceso web a *MAN Virtual*) y la visita física a las salas en grupo o, realizadas posteriormente tal y como se aconsejaba en la propuesta de la práctica[4].

[4] La mayor parte de los comentarios ponían en valor el aura del espacio museístico y de las piezas en exposición, quejándose de no poder participar presencialmente en la visita. En las respuestas a la pregunta ¿Qué aspectos de estas visitas te resultaron más útiles y cuáles mejorarías? del cuestionario de valoración, aparecen aportaciones como: «Las actividades presenciales, son las que realmente me ayudan a profundizar en el conocimiento» o «Que se realizaran por sorteo, me pareció muy injusto la manera de gestionar la presencialidad en esa actividad». (Resultados de la encuesta cumplimentada por estudiantes de las aulas virtuales de las asignaturas (20-82186) y (20-94145) Museografía y Museología (clases prácticas) (Grupos C1 y C2). UCM. Curso 2020-2021)

La valoración de los resultados académicos derivados de esta tipología de práctica, basada en las visitas dialogadas del grupo-aula, es muy positiva, tanto por las calificaciones obtenidas como por la motivación que supusieron para que el alumnado continuase participando en el resto de las prácticas propuestas.

Referencias bibliográficas

Arbués, Elena y Concepción Naval. 2015. «Los museos como espacios de aprendizaje desde la perspectiva del profesorado». *Education Sciences & Society* 5, n.º 2.

Arias Ferrer, Laura, David Verdú González y Ana Isabel Ponce Gea (eds.). 2016. *Estrategias y recursos para la integración del patrimonio y los museos en la educación formal*. Editum. Ediciones de la Universidad de Murcia.

Domínguez Arranz, Almudena y María Victoria Antoñanzas Cristóbal. 2015. «Formación y educación en museos: un diálogo a varias voces». *Museos.es: Revista de la Subdirección General de Museos Estatales*, 11: 97-117.

Escribano Miralles, Ainoa. 2020. «El Museo Arqueológico y la Enseñanza de la historia en la educación formal: una mirada desde el profesorado y los educadores de museo». *Proyecto de investigación*.

Fontal Merillas, Olaia. 2009. *La educación patrimonial: teoría y práctica en el aula, el museo e Internet.* España: Trea.

García Blanco, Ángela. 1980. *Función pedagógica de los museos*. Madrid: Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica.

Gómez García, Gerardo, José Antonio Marín Marín, José María Sola Reche y Gloria Bertos del Barrio. 2020. «Un acercamiento hacia el estado del arte sobre la investigación en flipped classroom». En *Sociedad 5.0 ante la pandemia: investigación e innovación educativa*, 53-65. Colección Universidad. Barcelona: Ediciones Octaedro.

Hernández Hernández, Francisca. 2010. *Los museos arqueológicos y su museografía*. Gijón: Trea.

ICOM (Consejo Internacional de Museos). 2007. «Definición de museo». ICOM, 24 de agosto de 2007. https://icom.museum/es/recursos/normas-y-directrices/definicion-del-museo/.

Jin, Rendong. 2020. «How Does Live Streaming Improve Educational Efficiency in Museum Education?» En *2020 6th International Conference on Social Science and Higher Education (ICSSHE 2020)*, 856-860. Atlantis Press.

Museo Arqueológico Nacional. 2020. «Guía breve. El Nilo. Egipto y Nubia». Última consulta 4 de noviembre de 2020. http://www.man.es/man/dam/jcr:e3ea4465-d527-4444-a36b-41c3878ab648/man-guia-breve-egipto-es.pdf.

Museo Arqueológico Nacional. 2020. «Guía breve. Historia del Museo». Última consulta 4 de noviembre de 2020. http://www.man.es/man/dam/jcr:02e7ea98-5b55-4b9a-a269-d2d8ee16b271/man-guia-breve-historia-museo-es.pdf.

Museo Arqueológico Nacional. 2020. «Guía breve. Prehistoria», s. f. http://www.man.es/man/dam/jcr:42d10485-2355-463f-8db3-753f3cbc7f2d/man-guia-breve-prehistoria-es.pdf.

Museo Arqueológico Nacional. 2021. «Donde habita nuestro pasado: el Museo Arqueológico Nacional». Última consulta 7 de junio de 2021. http://www.man.es/man/exposicion/exposicion-permanente/donde-habita-nuestro-pasado.html.

Museo Arqueológico Nacional y Samsung. *MAN Aula Virtual*. Madrid: Samsung, s. f. https://manaulavirtual.es/.

Museo Arqueológico Nacional y Samsung. 2020. «MAN Virtual». Última consulta 7 de noviembre de 2020. http://www.man.es/man/exposicion/manvirtual.html.

Pastor Homs, María Inmaculada. 2004. *Pedagogía museística. Nuevas perspectivas y tendencias actuales*. Barcelona: Ariel. https://ucm.on.worldcat.org/oclc/54511794.

Salve Quejido, Virginia, Begoña Muro Martín-Corral y Concha Papí Rodes. 2014. «Espacios y objetos a través del tiempo: Museografía histórica de las salas del Museo Arqueológico Nacional». *Boletín del Museo Arqueológico Nacional* 32: 59-80.

Sánchez Ribera, Jesús Ángel. 2020. «Educación patrimonial en tiempos de crisis: arte y cultura digital». En *Sociedad 5.0 ante la pandemia: investigación e innovación educativa*, 329-342. Colección Universidad. Barcelona: Ediciones Octaedro.

Sánchez-Caballé, Anna, Mercè Gisbert-Cervera y Francesc Esteve-Mon. 2019. «La competencia digital de los estudiantes universitarios de primer curso de grado». *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation* 5, n.º 2: 104-113.

Las TIC en el aula

Apps móviles en el aula ¿son eficaces?: un análisis evolutivo de las percepciones de los estudiantes y de los efectos en su aprendizaje

Carlota López Aza[1], Lidia Maestro Espínola[2], Teresa Pintado Blanco[3], Joaquín Sánchez Herrera[4]

Resumen: El uso de la tecnología móvil dentro del aula es de gran interés en cualquier contexto educativo, ya que puede ayudar en el proceso del aprendizaje y potenciar la implicación de los estudiantes. Nuestro trabajo se centra en la utilización de las aplicaciones móviles como parte del aprendizaje en las aulas universitarias, permitiendo la interacción con el estudiante en tiempo real. Planteamos un estudio cuantitativo con estudiantes de diferentes facultades desde el curso 2016-2017 hasta la actualidad, con el objetivo de analizar su satisfacción y efectos en la percepción del aprendizaje con el uso de esta herramienta; además, complementamos con un estudio cualitativo realizado en el último curso 2020-2021 con el fin de profundizar en el uso de estas aplicaciones móviles en la docencia bimodal surgida tras la alarma sanitaria.

Palabras clave: aplicación móvil; percepción; efectos; aprendizaje.

1. Introducción

El trabajo que nos ocupa se centra en el uso de las aplicaciones móviles interactivas como forma de aprendizaje en los estudiantes universitarios, por ello, exponemos una breve revisión de la literatura sobre innovación, gamificación y uso de dispositivos móviles y *apps* en la docencia.

[1] Departamento de Organización de empresas y Marketing. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UCM.
Email: carlop14@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7723-066X

[2] Departamento de Organización de empresas y Marketing. Facultad de Ciencias de la Información. UCM. *Email*: lidiamae@ucm.es. ORCID: http://orcid.org/0000-0003-4866-3412

[3] Departamento de Organización de empresas y Marketing. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UCM.
Email: tpintado@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2545-3770

[4] Departamento de Organización de empresas y Marketing. Facultad de Ciencias de la Información. UCM. *Email*: joaquins@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0737-1210

1.1. La innovación en el aula

Hasta hace unos años el debate sobre la innovación en el aula se centraba en el uso de las tecnologías, ya que permitían implantar un nuevo aprendizaje contrapuesto a las clases expositivas y exámenes habituales en ese momento, promoviendo una formación más orientada al estudiante (Bosco 2005), que utilizaba campus virtuales, repositorios o páginas web docentes. Sin embargo, algunos años después la innovación educativa tomó otro rumbo, pudiéndose considerar desde dos perspectivas (Fidalgo-Blanco *et al.* 2019): por una parte, el impacto de la tecnología en la educación (con el uso del *blockchain*, los ecosistemas de aprendizaje o la realidad aumentada, por ejemplo) y, por otra parte, el impacto en el cambio de los modelos de aprendizaje, que daba lugar al aprendizaje adaptativo, la evaluación por evidencias, el aula invertida, la gamificación o la inteligencia colectiva, entre otros.

Actualmente, la innovación en el entorno universitario no solo se centra en el estudiante, sino que cuenta con un enfoque global que incluye las particularidades singulares y subjetivas de cada aula de clase (Pedragosa y Barranquero 2021), dando lugar a experiencias diversas como talleres, clases dialogadas, dramatizaciones, nuevos modelos de evaluación, *role-playing*, simuladores, cinematografía, dinámicas grupales, entre otras actividades, que tienen como finalidad la mejora del aprendizaje universitario.

1.2. Los entornos virtuales de enseñanza y la gamificación

La innovación en el aula se puede apoyar en el uso de técnicas como la gamificación, que mejora las oportunidades de aprendizaje. Uno de los principales problemas al que nos enfrentamos es la falta de motivación en el aula que dificulta la eficacia de la experiencia docente. Con la gamificación se utilizan elementos propios de un juego en contextos no lúdicos (Pérez-Manzano y Almela-Baeza 2018), su uso motiva a los estudiantes y mejora los dominios cognitivos a través de la participación de los estudiantes y la interactividad de los contenidos.

La gamificación es un enfoque educativo que nos permite afrontar el reto de la falta de motivación en el aula y también es una herramienta que se puede aplicar a la evaluación formativa. Diferentes investigaciones y nuestros propios resultados nos indican que se optimiza la participación en el aula, lo que mejora el rendimiento final del estudiante.

En la situación actual donde se mezcla la presencialidad y el *online*, en los formatos bimodales, el problema de la motivación se ha incrementado. Aún no hay una revisión sistemática de la aplicación de la gamificación en este tipo de formatos, si bien los sistemas educativos a distancia han permitido superar ciertas barreras, se plantean varios desafíos a la hora de conjugar estos sistemas mixtos. Si la motivación era un reto en los modelos tradicionales, conseguir que los estudiantes accedan y participen a las sesiones *online* es una de las principales preocupaciones de los profesores. En los sistemas mixtos, los estudiantes se centren menos en el profesor ya que requiere de una participación más activa (Ramírez-Donoso *et al.* 2021).

1.3. El uso de los dispositivos móviles y las *apps* en la docencia

Las habilidades tecnológicas de los estudiantes universitarios, habituados a socializar y trabajar con una variedad de formatos y herramientas digitales (Montiel *et al.* 2020), explica por qué esperan recibir contenidos educativos a través de las nuevas tecnologías de la información (TIC). Específicamente, el uso de aplicaciones móviles en la dinámica de la clase proporciona una educación más flexible (Montiel *et al.* 2020) facilitando que los materiales convencionales del profesor se trabajen a la vez en entornos físicos y virtuales (Alonso-Martínez *et al.* 2019). Se debe encontrar un punto medio entre el uso de la tecnología en la docencia y los métodos de enseñanza tradicionales (Montiel *et al.* 2020) y la enseñanza bimodal surgida a causa de la pandemia de la COVID-19 plantea el escenario más adecuado para ello.

Los estudiantes universitarios son nativos digitales, por lo que la introducción de los móviles en el aula es sencilla y con una curva de aprendizaje muy rápida. El uso de *apps* para la docencia universitaria es una manera de adaptar los métodos de enseñanza tradicionales hacia una experiencia educativa (Montiel *et al.* 2020) más activa y participativa por parte del alumnado. Por tanto, se deben aprovechar las oportunidades que ofrecen los dispositivos móviles en la actualidad porque pueden ser una de las herramientas que ayuden a mejorar la motivación e implicación del estudiante universitario.

2. Objetivos y metodología

La investigación que nos ocupa tiene su base en diversos Proyectos de Innovación Docente UCM cuyo objetivo principal ha sido el estudio evolutivo

del uso de las aplicaciones móviles en las aulas, la repercusión que tiene en la satisfacción de los estudiantes con las materias impartidas al utilizar estas *apps* y su percepción sobre el aprendizaje. Estos Proyectos de Innovación Docente se han llevado a cabo desde el curso 2016-2017 hasta la actualidad en las aulas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Facultad de Ciencias de la Información y Facultad de Comercio y Turismo. Del objetivo general parten diversos sub-objetivos que se han ido modificando y ampliando en función de los datos obtenidos en cada curso. Destacamos entre ellos los siguientes:

a) Estudiar las motivaciones de los estudiantes al utilizar aplicaciones que permitan potenciar el aprendizaje.
b) Analizar las percepciones sobre el aprendizaje que ofrecen los estudiantes para valorar la utilidad de su uso en el aula.
c) Comprender las expectativas de los estudiantes ante la integración del uso de la tecnología en el aula.
d) Investigar la implicación y satisfacción de los estudiantes sobre la mejora de la comprensión y asimilación de los contenidos al utilizar este tipo de aplicaciones.

Con respecto a la metodología utilizada, el estudio evolutivo se centra en el análisis de los efectos que el uso de las aplicaciones móviles tiene sobre la impartición de la docencia, desde el curso académico 2016-2017 a la actualidad. No obstante, en el curso 2020-2021, dadas las circunstancias excepcionales en la enseñanza, generadas por la COVID-19, se optó por realizar un análisis del efecto de estas aplicaciones en distintas modalidades docentes (presencial versus *online*). Por tanto, hemos realizado un análisis cuantitativo con una doble vertiente:

a) En primer lugar, se ha estudiado la evolución que se ha producido en la percepción del alumnado sobre los efectos en el aprendizaje y en la funcionalidad de las aplicaciones móviles en el aula. Este periodo evolutivo abarca desde el curso 2016-2017 hasta el curso 2019-2020.
b) En segundo lugar, se han analizado las posibles diferencias que estas aplicaciones han podido generar, dependiendo de la modalidad de enseñanza (presencial versus *online*). Para ello, se han utilizado exclusivamente los datos del curso 2020-2021, en el que la enseñanza presencial y la virtual se han combinado de diferentes modos.

Además, durante el curso 2020-2021 hemos combinado la metodología cuantitativa con un estudio cualitativo con el fin de analizar el uso de las *apps* en la docencia bimodal generada por la pandemia de la COVID-19.

En nuestro trabajo hemos utilizado la aplicación móvil interactiva Socrative, que permite plantear a los estudiantes preguntas preparadas antes de las clases, o bien proponerlas en el momento en que surge un tema de interés en la asignatura. De esta forma, en primer lugar, hemos utilizado la metodología cuantitativa, basada en una encuesta *online* realizada con Socrative, a una muestra acumulada de 822 estudiantes de varias asignaturas de grado del área de *marketing*, con el fin de analizar sus efectos en la percepción del aprendizaje y en la satisfacción de los estudiantes desde el curso 2016-2017. Para ello, a lo largo del curso el estudiante responde en Socrative a las preguntas académicas sobre la materia de clase (teóricas, prácticas, o de debate y discusión), tanto en el aula física como virtual y, cuando el cuatrimestre ha finalizado, planteamos en Socrative las preguntas sobre el uso y la utilidad de la aplicación móvil en su aprendizaje.

Las magnitudes que conforman el núcleo de este estudio evolutivo son (i) la percepción de aprendizaje del estudiante y (ii) la funcionalidad que asignan a las aplicaciones móviles en el aula. La percepción de aprendizaje recoge las variables relacionadas con la concentración, la implicación del estudiante, los conocimientos y la motivación, según se indica en estudios similares sobre los mecanismos del aprendizaje (Gardner 1985; Vallerand *et al.* 1993). Las funcionalidades básicas se recogen a partir de cuatro que hemos identificado como especialmente relevantes: (i) generación de debates en clase, (ii) evaluación de conocimientos sobre la materia, (iii) evaluación de casos prácticos, y (iv) percepción de la calidad de la enseñanza. En todas las variables se han utilizado escalas Likert de cinco puntos (1-5), en las que el valor mínimo representa el mínimo acuerdo con la afirmación que contiene el ítem, mientras que el valor máximo refleja el máximo acuerdo con dicha afirmación. La presentación de los datos sigue este mismo esquema, comenzando con el análisis del aprendizaje, y continuando con la funcionalidad potencial de la aplicación en el proceso de aprendizaje.

Posteriormente, cuando los estudiantes ya están familiarizados con Socrative, hemos aplicado un estudio cualitativo complementario durante el curso 2020-2021, basado en la realización de entrevistas en profundidad que permiten comprender el impacto de la docencia bimodal en el uso de las aplicaciones móviles interactivas. Dichas entrevistas en profundidad han sido realizadas con un guion abierto y flexible, planteado previamente para ser aplicado

en un entorno presencial y virtual, en función de la evolución de la pandemia del curso 2020-2021.

3. Resultados

A continuación, detallamos los resultados de nuestro trabajo, empezando en primer lugar por el estudio cuantitativo, y siguiendo con el estudio cualitativo.

3.1. Estudio cuantitativo

La evolución de la percepción que tienen los estudiantes sobre el uso de las aplicaciones móviles en el aprendizaje está recogida en la Tabla 1. Los resultados muestran que: (i) la percepción sobre el aprendizaje y sobre la funcionalidad de estas aplicaciones en el aula es elevada, con valores medios que oscilan, en una escala de 1 a 5, entre los 3.6 puntos del primer curso hasta los 4.07 puntos del curso 2018-2019. Algunos de los ítems que muestran un ligero aumento de las valoraciones medias de los estudiantes son «el uso de la aplicación incrementa mi conocimiento sobre la materia», "usar esta aplicación de forma regular aumentaría mi calificación final en la asignatura», «utilizar la aplicación hace que aprenda más fácilmente los contenidos de la materia», o «el uso de esta aplicación permite profundizar más en la materia». Por tanto, parece claro que la aceptación de este tipo de aplicaciones interactivas es alta, y los estudiantes no solo las aceptan de buen grado, sino que, además, perciben que mejora el proceso de aprendizaje y la implicación en el aula. La evolución, además, ha mostrado ligeros incrementos en el segundo curso y a partir de ese momento se han mantenido estables.

En cuanto a las posibles diferencias que pueden generar las distintas modalidades de enseñanza, los resultados son también muy claros y se muestran en el Gráfico 1 adjunto.

Tabla 1. Evolución de la percepción del aprendizaje y funcionalidad de las aplicaciones móviles interactivas en el aula (2016-2020)

Percepción de aprendizaje	Curso							
	2016-2017		2017-2018		2018-2019		2019-2020	
	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
La aplicación hace que esté más atento a la clase	4.05	1,01	4.05	1,11	4.28	0,72	4.09	0,82
La aplicación es, sobre todo, un elemento de distracción (invertido)	3.28	0,68	3.87	0,99	3.97	1,00	3.85	1,07
Generalmente, estoy más concentrado cuando se utiliza la aplicación en clase	3.75	1,16	3.63	1,12	4.07	0,80	3.98	0,78
Mientras uso la aplicación el tiempo se me pasa antes	4.03	1,03	4.76	0,62	4.48	0,72	4.30	0,88
El uso de la aplicación hace la clase más entretenida	4.54	0,78	4.57	0,71	4.63	0,61	4.60	0,67
Cuando uso la aplicación, me olvido de todo lo demás	2.41	0,93	2.95	1,10	3.22	0,99	3.32	0,92
El uso de la aplicación incrementa mi conocimiento sobre la materia	3.43	1,17	4.17	0,68	4.17	0,70	4.13	0,67
Usar esta aplicación de forma regular, aumentaría mi calificación final en la asignatura	3.00	1,13	3.64	0,89	3.96	0,74	4.11	0,70
Utilizar la aplicación hace que aprenda más fácilmente los contenidos de la materia	3.81	1,05	4.19	0,53	4.31	0,63	4.39	0,65
El uso de esta aplicación permite profundizar más en la materia	3.60	1,13	3.68	0,79	4.09	0,70	3.88	0,77
En esta asignatura prefiero el uso de estas aplicaciones a las clases tradicionales	4.18	1,09	4.17	1,06	4.26	0,87	4.31	0,92
El uso de la aplicación hace que, personalmente, quiera profundizar más sobre la materia	3.37	1,19	3.70	0,80	3.80	0,87	3.79	0,92
El uso de esta aplicación aumenta mi interés por la materia	3.77	1,09	3.76	0,74	3.90	0,83	3.94	0,81

El uso de esta aplicación es útil, aunque las respuestas no se tengan cuenta en la nota	4.05	0,94	3.98	0,75	4.23	0,65	4.18	0,77
Mi asistencia a cualquier asignatura aumentaría, si se usaran este tipo de aplicaciones	3.30	1,25	3.33	1,10	3.76	0,92	3.68	1,03
Funcionalidad de las aplicaciones	**2016-2017**		**2017-2018**		**2018-2019**		**2019-2020**	
	Media	**Desv.**	**Media**	**Desv.**	**Media**	**Desv.**	**Media**	**Desv.**
Este tipo de aplicaciones son útiles para generar debates	4.09	0,98	4.11	0,71	3.81	0,95	3.89	0,88
Este tipo de aplicaciones son útiles para evaluar conocimientos sobre la materia	3.79	1,11	4.06	0,73	4.19	0,65	4.17	0,86
Este tipo de aplicaciones son útiles para evaluar casos prácticos	3.99	0,97	4.21	0,62	4.21	0,71	4.08	0,85
Este tipo de aplicaciones aumentan la calidad de la enseñanza	3.93	0,95	3.94	0,59	4.19	0,72	4.02	0,83

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 1. Diferencias en la percepción del aprendizaje mediante aplicaciones móviles según la modalidad de enseñanza (presencial versus *online*) (2020-2021)



Fuente: elaboración propia.

Tal y como se puede observar, las diferencias entre la percepción del aprendizaje de estas aplicaciones son prácticamente nulas, obteniendo puntuaciones muy similares en todos los ítems de la escala de aprendizaje. Igualmente, las valoraciones obtenidas en el curso 2020-2021, condicionadas en gran medida por los cambios generados por la pandemia, son muy similares a las obtenidas en los cursos anteriores (2016-2020).

En cuanto al ítem asociado a la calidad general de la enseñanza, la utilización de estas aplicaciones en un entorno presencial ha obtenido una valoración media de 4,09 puntos sobre 5, mientras que en la modalidad *online* esta valoración sube hasta los 4,22 puntos. En cualquier caso, la diferencia no es estadísticamente significativa ($p<0,05$) y, de nuevo, el efecto de estas aplicaciones no parece estar relacionada con la modalidad de enseñanza adoptada.

3.2. Estudio cualitativo

La introducción de la enseñanza bimodal en el curso 2020-2021 en las Facultades objeto de este estudio ha acelerado el uso de las TIC por parte de profesores y estudiantes. Por esta razón, se ha visto conveniente complementar el estudio cuantitativo que lleva realizándose desde el año 2016-2017 con un estudio cualitativo en el curso 2020-2021.

El objetivo fue profundizar en las percepciones del alumnado sobre su aprendizaje, su implicación y su satisfacción tras el uso de la aplicación Socrative en este entorno de enseñanza bimodal. Por ello, se realizaron las entrevistas con estudiantes que habían utilizado la *app* Socrative en asignaturas del área de *marketing* a lo largo de un cuatrimestre, tanto en modalidad presencial como online. Estos estudiantes nacieron en la era digital y son usuarios continuos de las tecnologías, las cuales usan para entretenerse, comunicarse, informarse y por qué no, formarse; tenían experiencia en *apps* usadas en la docencia, pero no específicamente en la *app* Socrative.

Los principales resultados obtenidos de las entrevistas reflejan una percepción positiva del uso de la app Socrative para adquirir conocimientos en ambos entornos de enseñanza. Asimismo, los estudiantes consideran que su motivación y atención mejora cuando se usa esta aplicación en el aula (presencial u *online*) aunque creen que la atención disminuye más rápido en la enseñanza *online* porque están en un entorno menos controlado.

En cuanto a las ventajas de uso de la aplicación Socrative, los estudiantes han destacado que la *app* ayuda a reforzar conocimientos, permite compa-

rar resultados y evaluar los conocimientos adquiridos sin una penalización. Además, el aprendizaje móvil es una forma más divertida y atractiva de comprender los contenidos de una asignatura y favorece el dinamismo del aula. En definitiva, los resultados obtenidos están alineados con los resultados de investigaciones previas en diferentes áreas de la educación superior (Alonso-Martínez *et al.* 2019; Montiel *et al.* 2020). Por último, el estudio cualitativo ha profundizado en las percepciones, implicación y satisfacción del alumnado demostrando la eficacia del uso del teléfono móvil en una modalidad de enseñanza bimodal. Es más, las potencialidades de este uso innovador del dispositivo móvil sirven para fomentar el debate con los estudiantes, búsquedas de información, repasar contenidos, trabajo en grupo y sobre todo promover la proactividad del alumnado.

4. Conclusiones

Los resultados del estudio evolutivo realizado indican que el uso de la *app* Socrative favorece la adquisición de conocimientos en las asignaturas del área de *marketing*, como ya se había comprobado en asignaturas relacionadas con RSC y Sostenibilidad (Alonso-Martínez *et al.* 2019; Montiel *et al.* 2020). No obstante, la percepción del aprendizaje con la *app* apenas genera diferencias entre las distintas modalidades de enseñanza utilizadas durante el curso 2020-2021, por lo que el efecto de estas *apps* no parece estar relacionado con el tipo de enseñanza. Sin embargo, el estudio cualitativo ha manifestado que las apps dinamizan las clases y captan la atención de los estudiantes en un entorno bimodal. En cualquier caso, las aplicaciones móviles han supuesto una transformación en el uso de la telefonía en las clases, pasando de ser una prohibición a un incentivo de gran valor para los estudiantes, que es previsible que crezca en el futuro.

Las limitaciones de nuestro trabajo se centran en la posible influencia de la formación tecnológica del profesorado, que podría afectar negativamente a los resultados, además, el estudio se ha centrado en los estudiantes de asignaturas del área de *marketing*, por lo que los resultados podrían ser diferentes en otras materias. Estos aspectos podrían ser objeto de investigaciones futuras que deseen profundizar en este tema. Por último, nuestro estudio puede animar a los profesores indecisos a que utilicen los dispositivos móviles en el aula, dado el interés que generan en los estudiantes y la mejora de su implicación y motivación.

Referencias bibliográficas

Alonso Martínez, Daniel, Beatriz Jiménez Parra, Nuria González Álvarez, José Luis Godos Díez y Laura Cabeza García. 2019. «Taking advantage of students' passion for apps in sustainability and CSR teaching». *Sustainability* 11, nº 3: 779–794.

Bosco, Alejandra. 2005. «Las TIC en los procesos de convergencia europea y la innovación en la Universidad: oportunidades y limitaciones». *Aula abierta,* nº 86: 3-27.

Fidalgo Blanco, Ángel, Marisa Sein Echaluce y Francisco José García Peñalvo. 2019. «Tendencias de innovación educativa con Moodle: llevando el cambio metodológico al aula». Comunicación presentada en la *Conferencia MoodleMoot 2019,* Bogotá, 30 de agosto.

Gardner, Robert. 1985. «The attitude/motivation test battery». Informe Técnico. University of Western Ontario.

Montiel, Iván, Javier Delgado Ceballos, Natalia Ortiz de Mandojana y Raquel Antolín López. 2020. «New Ways of Teaching: Using Technology and Mobile Apps to Educate on Societal Grand Challenges». *Journal of Business Ethics* 161, nº 2: 243-251.

Pedragosa, María Alejandra y María Fernanda Barranquero. 2021. *Repensar el aula.* Buenos Aires: Edulp.

Pérez Manzano, Antonio y Javier Almela Baeza. 2018. «Gamification and Transmedia for Scientific Promotion and for Encouraging Scientific Careers in Adolescents». *Comunicar: Media Education Research Journal* 26, nº 1: 93-103.

Ramírez Donoso, Luis, Mar Pérez Sanagustín, Andrés Neyem, Carlos Alario Hoyos, Isabel Hilliger y Felipe Rojos. 2021. «Fostering the use of online learning resources: results of using a mobile collaboration tool based on gamification in a blended course». *Interactive Learning Environments* 29: 1-15.

Vallerand, Robert. J., Luc Pelletier, Marc R. Blais, Nathalie M. Brière, Caroline Senecal y Evelyne F. Vallieres. 1993. «On the assessment of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education: Evidence on the concurrent and construct validity of the Academic Motivation Scale». *Educational and Psychological Measurement* 53, nº 1: 159-172.

Aprender jugando: la gamificación en la docencia del derecho

Lidia Moreno Blesa[1]

Resumen: El Espacio Europeo de Educación Superior sitúa al estudiante en el centro de su desarrollo formativo, mientras que el profesor asume un rol de coadyuvante pedagógico. De esta forma, las sesiones estáticas se transforman en clases participativas, donde todos los operadores académicos juegan un papel transcendental en la generación del saber. En este nuevo paradigma, las metodologías activas ocupan un lugar preponderante, puesto que contribuyen al desarrollo del aprendizaje. Además, aparecen herramientas tecnológicas que presentan los contenidos de manera más interactiva, lo que servirá para motivar al estudiante y conseguir que aumente su interés por ellas. Pues bien, si todo lo anterior se combina con la gamificación, nos encontramos con la posibilidad de educar, pero de manera lúdica, lo que, sin duda, puede redundar en un mayor aprovechamiento y comprensión de la materia de que se trate.

Palabras clave: gamificación; Internet; Derecho; *feedback*.

1. Introducción

La enseñanza del derecho en línea puede conseguir incrementar su atractivo, si el aprendizaje se produce a través del juego y mediante el recurso a herramientas tecnológicas que presenten los contenidos de manera más interactiva. Se trata de motivar al estudiante, presentándole las explicaciones jurídicas en formatos novedosos que consigan aumentar su interés por ellas. Al mismo tiempo, el reto que puede suponer ganar al adversario contribuye a mantener su implicación en el desarrollo de los diferentes temas del programa. Aprender jugando es posible, si se utilizan técnicas adecuadas donde el alumno no solo compite contra él mismo, sino también contra cualquier otro compañero que esté dispuesto a aceptar el desafío (Jiménez Arena 2014, 34). El establecimiento de retos junto con la consecución de recompensas incrementa el

[1] Departamento de Derecho Internacional, Eclesiástico y Filosofía del Derecho. Facultad de Derecho. UCM. *Email*: lidimore@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9212-3766

interés de los participantes, al mismo tiempo que permite poner en valor cualquier actividad que solo tiene como incentivo el propio aprendizaje.

A través de Educaplay, Kahoot!, Timeline, Bubbl y Goconqr se configuran diferentes supuestos, casos, ejercicios o actividades que conectan las tecnologías con la enseñanza del derecho de una manera lúdica a través de la gamificación, lo que redunda en un mayor aprovechamiento y comprensión del área de conocimiento de que se trate. La experiencia puede considerarse innovadora, desde el momento en que la adquisición del conocimiento no se genera de manera memorística, sino de modo experiencial. Aprendo haciendo y, además, me divierto cuando lo hago, lo que debe contribuir a un incremento de la satisfacción del discente cuando se enfrenta al estudio. Se puede considerar una metodología docente basada en el binomio *win to win*, donde todos los implicados ganan, desde el momento en el que se generan dinámicas recíprocas de interacción. Por un lado, el profesor conecta mejor con los estudiantes y, por otro, estos últimos se motivan en mayor medida hacia la adquisición del conocimiento por encontrarlo entretenido.

La experiencia educativa que va a ser descrita más adelante se encuentra conectada con la línea temática de las TIC en el aula y se caracteriza por utilizar la tecnología en la enseñanza, a través de *apps* o de herramientas que existen en internet y que sirven para dinamizar la clase. Además, también contribuye a que el aprendizaje se desarrolle de manera eficaz, porque la transmisión del conocimiento al alumno se produce de manera activa, es decir, el estudiante es protagonista de su propia educación y no un mero destinatario de información (Bain 2007, 20). Sin olvidar que la enseñanza puede hacerse de manera lúdica, lo que incrementa la efectividad de llegar a los destinatarios cuando se encuentran más motivados para ello. En definitiva, se consiguen aumentar las ratios de éxito en los resultados académicos y la satisfacción generalizada por haber sido capaces de comprender aspectos complejos, con la ayuda del juego y de las TIC.

2. Gamificación

Determinadas actividades se pueden enmarcar dentro de las técnicas docentes basadas en la gamificación de la enseñanza. La definición más generalizada de gamificación dice algo así como la utilización del pensamiento y mecánicas de juego en entornos no lúdicos para solucionar problemas (Aranda, Gómez, Navarro y Planells 2015, 314). Se trata de aprender jugan-

do, ya que el f*eedback* recibido es inmediato y permite conocer las razones o motivos que fundamentan una determinada solución a la pregunta formulada. Los juegos permiten a los jugadores en su rol de estudiantes adquirir competencias mediante actividades basadas en el entretenimiento, dado su carácter lúdico e interactivo. Asimismo, propician que el participante se motive para aprender, mediante la mejora en el desempeño y así experimentar en la realidad virtual una situación simulada, sin tener que enfrentar los riesgos de la realidad. Es una fórmula eficaz de superarse a través de la consecución de distintos niveles de dificultad, que van proporcionando recompensas y destrezas, según los objetivos marcados en el juego. Por lo tanto, será un elemento de primer orden el conseguir una sensación de progreso, avance, evolución y perfeccionamiento. Sin que la meta resulte excesivamente compleja, ni demasiado fácil, lo que requerirá de un ejercicio importante por parte del docente en la búsqueda del equilibrio adecuado en el diseño de la actividad.

En efecto, un aspecto importante de este método de aprendizaje es el reto constante al que están sometidos los alumnos, lo que genera en ellos una implicación permanente por conseguir avanzar en los diferentes desafíos propuestos y llegar al final a ser el mejor de la competición. A todo el mundo le gusta ganar y pasárselo bien, por lo que si a ello le unimos la derivada del conocimiento, nos encontramos ante una herramienta muy potente para complementar otros tipos de docencia que puedan emplearse en cualquier aula de una Facultad de Derecho. Además, el uso de las TIC y las *apps* pueden servir para ofrecer recursos en formato virtual, lo que redundará en una mayor aceptación por parte del colectivo de estudiantes, en tanto que se trata de nativos digitales. En definitiva, el objetivo debe ser emplear la tecnología, para hacer de las clases unos escenarios en los cuales realmente se genere conocimiento en los alumnos de manera atractiva y de acuerdo con los avances e innovaciones que se producen en la sociedad del conocimiento y la información (Luz Colorado Aguilar y Edel Navarro 2012, 4).

Para entender adecuadamente la importancia del juego en la enseñanza, hay que partir del cambio de paradigma que ello supone. Al respecto, un enfoque basado en el recurso a otros elementos nuevos de docencia universitaria implica un contraste con la práctica habitual de muchos docentes. Hay profesores para los que la clase magistral ha sido la forma de enseñar, la única y verdadera. Por lo que acudir a otras cosas a menudo se ha considerado una pérdida de tiempo, un retraso innecesario en la impartición del programa de la

asignatura. Si embargo, a partir de ahora las metodologías docentes deben ir más allá de la clase magistral y permitir la generación del conocimiento frente a la habitual transmisión del mismo (Benito y Cruz 2007, 16). Se trata, por ende, de conseguir un modelo pedagógico que logre un gran éxito a la hora de ayudar a sus estudiantes a aprender, consiguiendo influir positiva, sustancial y sostenidamente en sus formas de pensar, actuar y sentir. No importa tanto lo que hagan los profesores en las aulas, sino la consecución de resultados educativos muy buenos. El objetivo final es que los estudiantes consigan una tremenda satisfacción con la docencia y se sientan animados a continuar aprendiendo.

Es evidente que un buen diseño en gamificación, en el que los formatos para los *level ups* estén bien conceptualizados, permitirá afrontar los problemas que algunos estudiantes pueden tener con los niveles de dificultad en los programas académicos o de formación. Ahora bien, debe quedar claro que la complejidad y el número de acciones que el usuario tiene que acometer se incrementarán a medida que avance hacia los niveles superiores. Por lo tanto, se pueden concebir esquemas de juego, donde el estudiante, a medida que avance en las respuestas, irá obteniendo puntos y, por consiguiente, el ascenso en la escala de categorías que se hayan diseñado o previsto, desde el nivel básico hasta los superiores donde se acredite un dominio más complejo de la cuestión. Lo anterior se puede unir a distintos tipos de partidas, como la individual, donde el estudiante se pone a prueba jugando partidas contrarreloj y realizando correctamente todas las actividades que pueda. El reto, donde el alumno desafía a cualquier otro a una partida entre ambos. Así, como el formato eventos, donde se crean partidas especiales, en las que se pueden introducir novedades y que duran un tiempo limitado (Gómez-Carrero Galán 2014, 70). Incluso, se pueden concebir distintas modalidades del juego que se esté utilizando, como podría ser la destinada al desempeño de una asignatura concreta o la variante más genérica, donde cualquiera podría empezar a familiarizarse con el derecho.

Se desprende, de lo dicho hasta el momento, que la gamificación aplicada en la enseñanza superior cumple una serie de finalidades, como pueden ser la de fidelización con el estudiante, desde el momento en el que se crea un vínculo con el contenido que se está trabajando. También se consigue motivar al alumno, sobre todo en aquellas tareas que requieren de largas sesiones de estudio. Y, además, permite establecer recompensas, por lo que se pueden poner en alza aquellas actividades que no tienen ningún incentivo más que el propio aprendizaje. Por el contrario, es posible que un inadecuado uso de la técnica

genere impactos negativos. Nos estamos refiriendo a la necesidad de que el docente gradúe en cada momento el peso que el juego debe tener en relación con los otros métodos de enseñanza. Podría ocurrir que el estudiante percibiera que solo asiste a clase para entretenerse, divertirse y pasárselo bien, sin importarle la consecución del aprendizaje que lleve aparejada la titulación en cuestión, lo que tampoco sería pertinente. Imagínense, por un momento, que el abogado no hubiera obtenido los conocimientos necesarios para enfrentar la profesión con el mínimo de eficacia y efectividad que su cliente necesitaría. En este caso, se podría estar vulnerando hasta un derecho fundamental del ciudadano, cual es, la tutela judicial efectiva, con la relevancia que ello tendría para la sociedad en su conjunto. Por lo tanto, la responsabilidad que asume el educador es muy elevada y los diseños curriculares, metodológicos y académicos deberían estar en consonancia con lo que se debe esperar de nuestros graduados.

Por lo tanto, disminuir contenidos, relativizar el conocimiento, imponer, premiar, pasar el tiempo, no es gamificación. Muy al contrario, se trata de utilizar mecánicas basadas en juegos, estéticas y pensamiento de juego para comprometer a las personas, motivar a la acción, promover el aprendizaje, y resolver problemas. Su objetivo es motivar a las personas a cambiar los comportamientos o desarrollar habilidades, o impulsar a la innovación. En última instancia, la gamificación debe convertirse en la motivación para el aprendizaje, de tal forma que sea el proceso de dinamización de la clase, con el fin de generar un aprendizaje efectivo (Romero y Turpo Gebera 2012, 2). Gamificar la educación y virtualizarla se han erigido en componentes indispensables de la educación superior del tercer milenio, que vienen a instaurar un modelo de educación más informal, sin excluir el formal, basado en las normas institucionales. Se trata de persuadir directa o indirectamente a los estudiantes para el cumplimiento de sus objetivos, ya que la gamificación no puede ser pensada solo con fines lúdicos sino también con fines productivos. La ludificación educativa ya está aquí y ha venido para quedarse, pero en convivencia pacífica con otras metodologías de enseñanza, que consigan entre todas ellas abordar el aprendizaje con las mayores garantías de éxito para todos los operadores implicados en la educación superior.

2.1. Educaplay

Cuando el docente busca una herramienta de gamificación lo más completa posible, que permita crear y compartir diferentes actividades educativas,

además de ser gratuita, puede acudir al siguiente entorno digital: https://es.educaplay.com. Se trata de una plataforma de internet que ofrece distintos tipos de actividades para configurar juegos, que permiten aprender de una manera divertida. Así, desde los más conocidos, como crucigramas, sopas de letras o test, hasta los que se basan en exitosos formatos de los *mass media,* como puede ser la ruleta de palabras, del que se ofrece una imagen como evidencia[2]. Al respecto, se indica que la autora de este trabajo tuvo la ocasión de participar en un proyecto de innovación docente UCM, en el curso 2019-2020, denominado la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje del derecho. Como resultado del mismo, se editó un libro electrónico[3] con las actividades diseñadas por los distintos participantes en esta iniciativa. El grupo innovador llevó a cabo la configuración de entre cinco y ocho juegos distintos, para la enseñanza interactiva y lúdica de los sectores más relevantes de las distintas asignaturas, ajustándose a sus correspondientes programas y de conformidad con sus respectivas guías docentes.

No cabe duda de que se trata de un instrumento de gamificación muy poderoso, que además permite compartir las actividades en grupo y ver los resultados de los jugadores. Para la distribución de las actividades se puede utilizar Google Classroom o Microsoft Teams y se pueden obtener las calificaciones en directo. También permite usar código QR en lugar de los enlaces para compartir las actividades, lo que permitirá a los jugadores entrar en ellas desde su teléfono móvil o tableta sin necesidad del envío de un *link* ni de que las encuentren en el buscador. En definitiva, con esta metodología de enseñanza se consigue potenciar el trabajo más autónomo del estudiante, que prepara la sesión con los materiales indicados por el docente y acude a clase, presencial o en remoto, para comprobar el nivel de adquisición del conocimiento. Todo ello en un ambiente de competición, pues se enfrenta no solo a su propio aprendizaje, sino también al de sus compañeros. La posibilidad, además, de que las calificaciones obtenidas puedan ser incorporadas al sistema de evaluación, se convierte en un acicate para que el alumno tome conciencia de que no se viene a pasar el rato, sino a complementar la enseñanza de una manera distendida.

[2] *Vid.* Figura 1, donde se facilita un ejemplo de la ruleta de palabras elaborado en Educaplay.

[3] http://fjpu.es/gamificacion-derecho-internacional/#p=1 (fecha de consulta: 28 de mayo de 2021).

2.2. Kahoot!

La creación de cuestionarios de evaluación gamificados, donde el profesor crea concursos en el aula para aprender o reforzar el aprendizaje y donde los alumnos son los concursantes, se puede llevar a cabo a través de la siguiente plataforma: https://kahoot.com. El formato más tradicional de este sistema de enseñanza es el *quiz,* donde se diseñan preguntas con cuatro posibles respuestas de las que solo una es válida[4]. Como aspectos destacables del juego, se encuentra el que se van ganando puntos, no solo por contestar correctamente, sino por hacerlo en el menor tiempo posible, lo que incrementa la adrenalina propia de estas competiciones académicas. La aplicación metodológica de esta herramienta permite utilizarla para explicar un tema, ya que primero se incita a los alumnos a responder y luego se les explica lo que corresponda en cada caso. También es muy útil al finalizar determinados temas o lecciones, así como para un repaso antes del examen, ya que permite constatar el nivel de adquisición de los conocimientos o propiciar una sesión de dudas y preguntas derivada de las que puedan surgir de la experiencia del juego. También permite descargar los resultados obtenidos por los participantes e incluirlos en el sistema de evaluación. Además es posible programar jugadas en diferido, que pueden estar operativas durante un tiempo determinado y que permiten a los estudiantes jugar dentro del período establecido cuando lo estimen conveninente.

2.3. Timeline

Como su propio nombre indica, se trata de crear líneas del tiempo, lo que puede ser muy útil para representar las etapas transcendentales en el desarrollo de las situaciones jurídicas que se prolongan en el tiempo[5]. El acceso a la plataforma se realiza a través del siguiente enlace: http://timeline.knightlab.com. Una vez dentro del *website,* se lleva a cabo la configuración del recurso digital, que permite incluir imágenes, texto, videos, archivos de audio, mapas interactivos, etc. Con esta herramienta se pueden diseñar yincanas jurídicas, donde los estudiantes deben superar una serie de pruebas y obstáculos a lo largo de un recorrido. Para el desarrollo de la actividad, se deben identificar

[4] *Vid.* Figura 2, en la que se ofrece una muestra de pregunta tipo *quiz* del Kahoot!

[5] *Vid.* Figura 3, que contiene una imagen de una línea del tiempo relativa a las etapas transcendentales en el desarrollo de situaciones jurídicas que se prolongan en el tiempo.

diferentes acontecimientos a lo largo de un período, que pueden ir respaldados por ilustraciones o gráficos a los que se les puede añadir un código QR con realidad aumentada a través de Zapworks.

En concreto, esto último se trata de una tecnología que permite al usuario visualizar parte del mundo real a través de un dispositivo que añade información virtual a la física ya existente. Para configurar estas combinaciones de elementos reales y digitales, se puede acudir al siguiente enlace: https://zap.works. Todo ello permitiría establecer diferentes etapas en Timeline, donde cada una de ellas pueda plantear un reto a los alumnos con Zapworks, que necesite superarse y así sucesivamente hasta llegar al final. De tal forma que el fracaso en alguno de los desafíos impida la continuidad y así el estudiante se percate de la necesidad de profundizar en el estudio, comprensión y aprendizaje de la materia de que se trate. Las pruebas que debe resolver el estudiante pueden ser desde casos prácticos, hasta el visionado de un video del que tienen que extraer una referencia o la búsqueda de información en bases de datos. En fin, las posibilidades son muy amplias, diversas y variadas, lo que hace de esta opción una potente vía para incorporar a todas las demás y constituir un juego dentro de muchos más.

2.4. Bubbl y Goconqr

Para representar los aspectos clave de cualquier disciplina, se puede recurrir a los mapas conceptuales o mentales, donde se vinculan los elementos más importantes de un tema de una manera adecuada. Las conexiones que pueden guardar los diferentes datos entre sí pueden ser muy variadas y las puede establecer el docente o decidir el discente. En todo caso deben señalarse los conectores que unen unas ideas con otras, para conocer el tipo de dependencia que tienen. Hay varias herramientas en internet que permiten realizarlos de manera sencilla, de las que se ofrecen dos de ellas en los siguientes enlaces: https://bubbl.us y https://www.goconqr.com. Con estos recursos se pueden resumir y completar todas las partes y ramificaciones de una lección o de varias, así como de todas las de un programa[6], además de evidenciar las correspondencias que se dan entre ellas. A través de estas técnicas, el estudiante realiza un aprendizaje significativo, que le permite adquirir los nuevos conceptos por descubrimiento, en lugar de recurrir a un mecanismo puramente memorístico.

[6] *Vid.* Figura 4, que puede servir como modelo de mapa conceptual, donde se vinculan los aspectos más importantes, en este caso, de una asignatura completa.

Además, el conocimiento se obtiene de manera activa, lo que obliga al estudiante a jugar con los conceptos y a impregnarse de su contenido.

Pero no solo resultan útiles para comprender un tema, varios o todo el programa, sino que también presentan muchas ventajas para la disección, desglose o representación gráfica en el método del caso. Cuando se trabaja con simulaciones de supuestos hipotéticos o con fundamentos de hecho de la realidad, en los que se pide una solución práctica del litigio o de la controversia planteada, resulta pertinente un esquema o bosquejo de los datos más relevantes del asunto en cuestión. Sin un ejercicio taxonómico de los aspectos esenciales del supuesto práctico, será difícil o muy complicado obtener una respuesta adecuada, sobre todo cuando se manejan muchas derivadas que precisan ser tenidas en cuenta para ir dando los pasos necesarios en la averiguación de las incógnitas correspondientes. La heterodoxia que presentan hoy día los comportamientos humanos en un mundo globalizado requiere de herramientas que aporten claridad, transparencia y sencillez. La toma de decisiones en una sociedad compleja solo puede hacerse sobre la base de lo que resulta irrefutable, para lo que puede sernos de gran ayuda el contar con la información que hayamos identificado en nuestro mapa como básica, fundamental o decisiva.

Referencias bibliográficas

Aranda Juárez, Daniel, Salvador Gómez García, Víctor Navarro Remesal y Antonio José Planells de la Maza. 2015. *Game & Play. Diseño y análisis del juego, el jugador y el sistema lúdico*. Barcelona: UOC.

Bain, Ken. 2007. *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. 2a Edición, Valencia: PUV.

Benito, Águeda y Ana Cruz. 2007. *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Narcea.

Gómez-Carreno Galán, Sandra. 2014. «¡No va más! Los abogados también juegan». *Revista Abogados*, nº 89: 68-71.

Jiménez Arena, Sergio. 2014. «Gaming». *Capital Humano*, nº 285: 32-34.

Colorado-Aguilar, Brenda Luz y Rubén Edel-Navarro. 2012. «La usabilidad de TIC en la práctica educativa». *Revista de Educación a Distancia,* nº 30: 1-11.

Romero, Margarida y Osbaldo Turpo Gebera. 2012. «Serius Games para el desarrollo de las competencias del siglo XXI». *Revista de Educación a Distancia,* nº 34: 1-22.

Apéndices



Figura 1. Ruleta de palabras. Fuente: elaboración propia



Figura 2. Kahoot. Fuente: elaboración propia

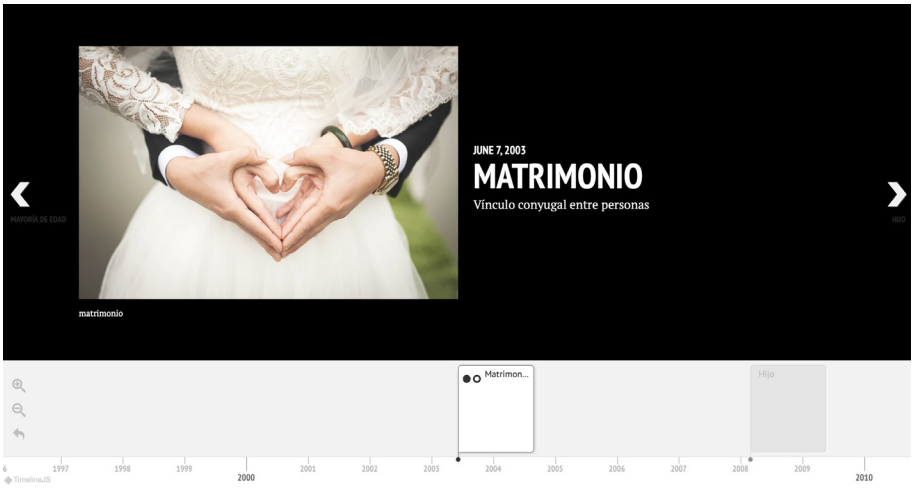


Figura 3. Timeline. Fuente: elaboración propia

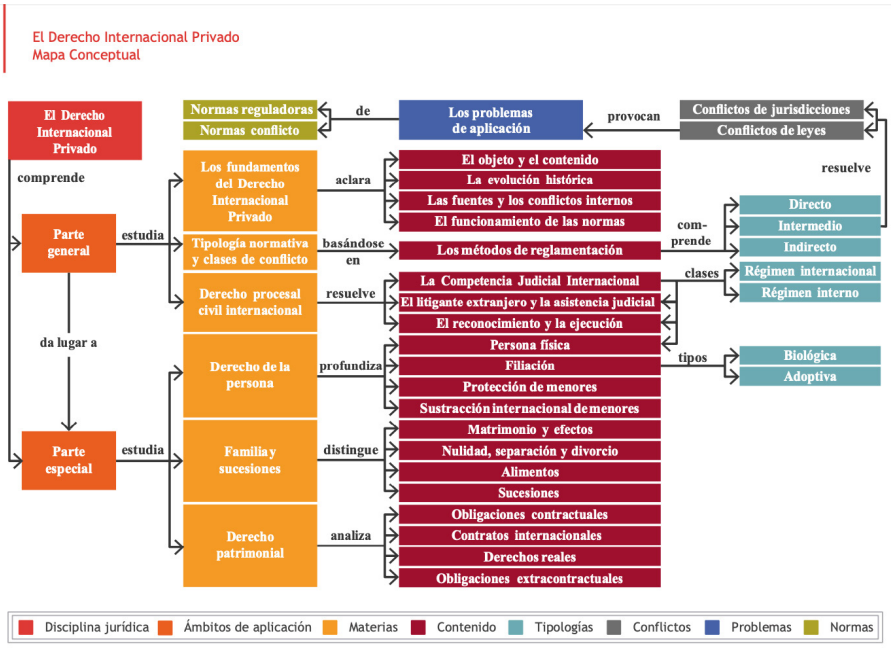


Figura 4. Mapa conceptual. Fuente: elaboración propia

Aprendiendo a catalogar documentos musicales con Kahoot!

Pablo Parra Valero[1]

Resumen: Con la ayuda de las TIC se plantea una propuesta de gamificación para la asignatura Catalogación y Recuperación de la Información musical del grado de Musicología de la Universidad Complutense de Madrid. La iniciativa, puesta en marcha durante los cursos 2019-2020 y 2020-2021 como un proyecto de la convocatoria Innova-Docencia, consiste en el diseño e implementación de un juego de evaluación en tiempo real elaborado desde la plataforma Kahoot! para que los estudiantes amplíen sus conocimientos sobre la materia de una forma divertida y a través de sus dispositivos móviles. Se constata la alta motivación, satisfacción y eficacia expresada por los estudiantes a través de un cuestionario de evaluación sobre su experiencia obtenida

Palabras clave: catalogación; documentación musical; gamificación; Kahoot!

1. La catalogación documental

Aunque existe una primera etapa pretécnica que arranca en la antigüedad y que incluye, entre otros elementos, el estudio de los catálogos primitivos y de los primeros esbozos normativos (Garrido 1990, 212), el origen de la catalogación bibliográfica o documental, tal y como hoy la entendemos, se remonta a mitad del siglo XIX. Cien años después surgió la primera gran crisis por la que la catalogación dejó de ser considerada como un arte, dando paso a numerosas teorías. Desde entonces, la catalogación se ha vuelto complicada, muy técnica, convirtiéndose en una habilidad que existe, con frecuencia, en sí misma y para sí misma (Osborn 1941).

En los últimos años la catalogación está siendo sometida a modificaciones constantes por efecto de la tecnología de la información y por los propios documentos a procesar (López 2004) por lo que se ha generado cierta incertidumbre sobre su futuro (Estivill 2011). De forma paralela, también

[1] Departamento de Biblioteconomía y Documentación. Facultad de Ciencias de la Documentación. UCM. *Email*: pablo.parra@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8493-0701

se ha producido un cambio en cuanto a su función. Hubo un tiempo, no muy lejano, en el que la catalogación se consideraba como una tarea prioritaria en una biblioteca (Marcum 2006), pero hoy se observa una necesidad clara de su redefinición como técnica, que no de sus objetivos primordiales, ya que la catalogación tradicional se percibe como la tarea bibliotecaria más separada de las necesidades del usuario de la información (Gómez 2011).

La idea de que la catalogación es una práctica aburrida y poco reconocida está cada vez más extendida dentro de la propia profesión. Pero esta percepción no es nada nueva. Ofelía Solís ya la recogió hace más de 40 años en una pequeña e informal encuesta realizada entre bibliotecarios mexicanos:

> A la pregunta ¿te agrada trabajar en catalogación? ¿por qué? la mayoría de las respuestas son: "No, porque se me hizo muy aburrida cuando estudié" ; "No, porque lleva muchos detalles de puntuación que no reportan utilidad al usuario" ; "No, porque estoy en contra de las reglas" ; "No, porque es un trabajo al que se le invierte mucho tiempo y esfuerzo que además no permite lucimiento profesional" ; "No, porque nunca me gusto como me la enseñaron" (Solís 1985, 96)

Con la intención de modificar este tipo de pensamientos sobre la catalogación documental, se creó la iniciativa «Gamificación para la catalogación de la información musical» como un proyecto de Innova-Docencia de la Universidad Complutense de Madrid para la asignatura *Catalogación y Recuperación de la Información Musical* del grado en Musicología durante los cursos 2019-2020 y 2020-2021. Los objetivos de la propuesta eran los siguientes:

- En primer lugar, mantener el crecimiento del número efectivo de alumnos (no matriculados) que realmente sigue esta asignatura optativa en una titulación cuyo número de plazas ofertadas de nuevo ingreso no supera las 60.
- Ludificar el aula y la asignatura con la ayuda de las TIC, proyectando una imagen docente innovadora y hacer que los alumnos aprendan divirtiéndose.
- Diseñar herramientas de aprendizaje para las nuevas generaciones de estudiantes.
- Motivar e involucrar a los estudiantes en su propio proceso de autoevalución.

Tabla 1. Evolución del nº de estudiantes que cursan la asignatura por evaluación continua

Curso	Nº de estudiantes
2020-2021	6
2019-2020	5
2018-2019	7
2017-2018	4
2016-2017	3

Fuente: elaboración propia.

2. ¿Por qué y cómo gamificar la catalogación?

El juego es fundamental en la primera fase de cualquier innovación ya que nos permite generar nuevas ideas, nos devuelve a la infancia y nos ayuda a imaginar. Además, en el círculo mágico que generan los juegos, los errores dejan de penalizar y ese entorno seguro es el que nos permite experimentar e imaginar usos de los recursos de una forma diferente a la habitual (Ordás 2018).

En la última década, se ha producido un notable crecimiento en cuanto a la inclusión de la gamificación como estrategia de innovación bibliotecaria tanto en la producción científica (Rodríguez 2019) como en el ámbito de las bibliotecas universitarias (Crowe y Sclippa 2020). Por otro lado, también se aprecia una mayor presencia de juegos de mesa relacionados con los libros, la literatura y las bibliotecas y cada vez son más numerosos los proyectos de *gaming*, sobre todo videojuegos, que se desarrollan en archivos, bibliotecas y museos, lo cual supone para algunos jóvenes un primer contacto con estas entidades. Sin embargo, en muchas ocasiones, estos juegos reflejan los habituales patrones y estereotipos negativos representados en la cultura popular y que normalmente se asocian a la severidad, austeridad y hostilidad hacia los lectores por parte de sus trabajadores (Garambois 2017).

La excepción que confirma la regla es la reciente aparición del juego *Archivus* elaborado bajo la coordinación de José Manuel Morales del Castillo, profesor de la Facultad de Comunicación y Documentación de la Universidad de Granada. Se trata de un juego de cartas de 2 a 4 jugadores que adoptan el papel de responsables de un archivo y cuyo objetivo es preservar de manera permanente en el archivo histórico el mayor número posible de expedientes o series.

Según Hill (2016), entre las motivaciones de la introducción del *gaming* en la Biblioteconomía y Documentación, la literatura profesional destaca cuatro razones principales. En primer lugar, la educación y la recreación son a menudo los objetivos principales de los juegos. Existen numerosas investigaciones que las personas aprenden mejor cuando son participantes activos en el proceso de aprendizaje. Segundo, porque ayudan a los estudiantes a mejorar sus habilidades sociales. En tercer lugar, los juegos tienen la capacidad de influir en el comportamiento de manera positiva. Por último, la creciente popularidad de las TIC y los juegos digitales exigen que cualquier persona domine las habilidades del siglo XXI: pensamiento crítico, resolución de problemas, colaboración y alfabetización mediática e informacional.

La incursión de las TIC en las bibliotecas también ha propiciado el incremento del prestigio social de sus profesionales, gracias a las nuevas tareas que se les han ido encomendando y que contribuyen a que la sociedad no les atribuya tareas propiamente técnicas como la catalogación, la clasificación o el préstamo de documentos (Clemente 2019).

Precisamente, con esta idea de vincular las TIC a una práctica tan tradicional como es la catalogación documental, surge la idea de poner en marcha el proyecto «Gamificación para la catalogación de la información musical». La propuesta principal del proyecto era diseñar e implementar un juego de preguntas y respuestas que sirviera para ampliar los conocimientos de los alumnos y, sobre todo, incrementar el porcentaje de realización de unos ejercicios opcionales planteados en los tres cursos académicos anteriores. Estos ejercicios consistían en la resolución de una serie de preguntas practicas que exigían respuestas breves y argumentadas sobre las distintas áreas de las normas de Descripción Bibliográfica Internacional Normalizada (ISBD) que es uno de los documentos que especifica los elementos descriptivos necesarios para identificar y seleccionar un recurso a nivel mundial. A lo largo del periodo 2016-2019, en ningún caso, se logró superar el 25% de la participación por parte de los alumnos.

Con el propósito de hacer este tipo de ejercicios más atractivos para el alumnado los principales conceptos y principios de la catalogación a través de un juego competitivo, se apostó por la opción del cuestionario de evaluación en tiempo real, realizándose una preselección de cinco conocidas aplicaciones *online* gratuitas: Kahoot!, QuizUp, Quizizz, Socrative y Sporcle. Para determinar cuál de ellas era la más adecuada para plantear una propuesta ludificadora de la asignatura, se realizó un estudio comparativo basado en cinco criterios de estas plataformas interactivas:

- La interfaz: navegación y experiencia desde el punto de vista del jugador.
- Las prestaciones y características del recurso en su versión de no pago.
- La facilidad en el proceso de elaboración de preguntas y generación de contenidos.
- El nivel de detalle de los informes con los resultados de los jugadores.
- La visibilidad de la herramienta en la producción científica en Internet.

Aunque en aspectos de prestaciones y detalle de resultados, Quizizz y Socrative obtuvieron mejor valoración, finalmente la herramienta elegida por el equipo de investigación del proyecto para llevar a cabo la gamificación fue Kahoot! Su enorme popularidad y visibilidad científica respecto al resto fue el factor determinante para obtener la puntuación más alta.

3. KAtalogaHOOT!

De forma habitual, los cursos prácticos y los manuales de catalogación (Carpallo y Clausó 2008) se plantean a partir de una serie de ejercicios específicos sobre cada una de las áreas de las normas ISBD, sobre tipologías documentales concretas, o bien a partir ejercicios resueltos y casos prácticos comentados que ilustran una serie de dificultades de la catalogación de forma progresiva (Olarán y Martínez 1998).

SUPUESTOS ÁREA 1ª

(Solo los títulos aparecen en negrita)

Realice el área primera y la relación de voces secundarias que procedan en los siguientes supuestos:

1º)	**En portada**	Agustín Moreto **El Lindo don Diego** Edición de Frank P. Casas
2º)	**En portada**	Roland Barthes **El susurro del lenguaje** más allá de la palabra y la escritura
	En contraportada	Traducción de C. Fernández Medrano
3º)	**En portada**	Federico García Lorca **Teatro inconcluso** fragmentos y proyectos inacabados Estudio y notas de Marie Laffranque Transcripciones de Leslie Staiton y Manuel Fernández Montesinos

Figura 1. Ejercicios específicos del área 1. Fuente: Clausó (2008)

Todos estos aspectos son muy beneficiosos para los profesionales del análisis documental, no obstante, por su complejidad puede resultar en ocasiones difícil de interpretar, especialmente cuando se parte de conocimientos básicos (Martínez y Olarán 2005) o peor aún en el caso de los neófitos en la materia.

En esta última circunstancia, cualquier persona que quiera aprender a catalogar no tiene más remedio que conocer y trabajar las normas ISBD y las Reglas de Catalogación Españolas. Pese a ello, la irrupción de las TIC posibilita un cambio considerable a la hora de afrontar los ejercicios y asimilar los contenidos como se observa en la Figura 2.



Figura 2. Un ejemplo de una pregunta sobre el área 1 con Kahoot.
Fuente: elaboración propia

Siguiendo el mismo planteamiento, se elaboraron con Kahoot! un total de trescientas preguntas con cuatro opciones de respuesta y de verdadero o falso. Las preguntas, accesibles en la web[2] del proyecto, se encuentran agrupadas en diez retos que se relacionan con la estructura de la edición consolidada de las normas ISBD y con los capítulos sobre puntos de acceso de las Reglas de Catalogación Españolas:

- Juega al Módulo 0. Ejercicios del área 0: forma del contenido y tipo del medio.
- Juega al Módulo 1. Ejercicios del área 1: título y mención de responsabilidad.
- Juega al Módulo 2. Ejercicios del área 2: edición.
- Juega al Módulo 3. Ejercicios del área 3: material o tipo de recurso.

[2] https://www.ucm.es/gamificacioncatalogacionmusical/

- Juega al Módulo 4. Ejercicios del área 4: publicación, producción, distribución, etc.
- Juega al Módulo 5. Ejercicios del área 5: descripción física.
- Juega al Módulo 6. Ejercicios del área 6: serie y recurso monográfico multiparte.
- Juega al Módulo 7. Ejercicios del área 7: notas.
- Juega al Módulo 8. Ejercicios del área 8: identificador del recurso y condiciones de disponibilidad.
- Juega al Módulo 9. Ejercicios sobre puntos de acceso.

Entre las múltiples posibilidades que ofrece Kahoot! está la posibilidad de que los alumnos aprendan y repasen jugando de forma simultánea y en vivo con sus compañeros de clase o jugando en diferido y de manera individual a modo de tarea tanto en el aula como fuera de la misma (*Flipped Classroom*), opción que a raíz de la situación sanitaria ocasionada por la pandemia ha dado un impulso y un valor añadido al proyecto.

4. Eficacia de la experiencia docente

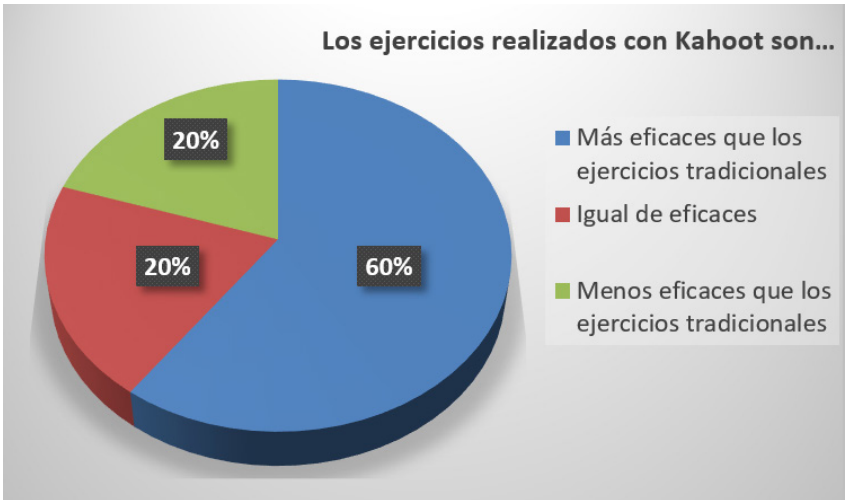
Para evaluar los resultados y los materiales utilizados en la asignatura se envió a los estudiantes del curso 2020-2021 un cuestionario[3] anónimo de diez preguntas relacionadas con los ejercicios planteados en el aula. La participación obtenida fue de un 62,5% de los alumnos matriculados, destacando la unanimidad mostrada (100%) en cinco de las diez preguntas:

- Pregunta 2. ¿Consideras que ambos formatos de ejercicios son complementarios? Sí.
- Pregunta 3. ¿Consideras que Kahoot! permite dinamizar las clases? Sí.
- Pregunta 7. ¿Consideras que el uso de Kahoot! ha sido únicamente mero entretenimiento? No.
- Pregunta 8. ¿Consideras que el uso de Kahoot! te ha ayudado para afianzar conceptos de la asignatura? Sí
- Pregunta 9. Si volvieras a cursar la asignatura, ¿te gustaría que se mantuviera el empleo de Kahoot!? Sí

[3] https://forms.gle/XmEGicAUGc5YXnPD9

Siendo las dos propuestas complementarias, sobre la eficacia de los ejercicios planteados mediante Kahoot! en relación con los ejercicios tradicionales de resolución con preguntas cortas en formato Word, el 60% del alumnado señaló su preferencia por esta herramienta.

Gráfico 1. Kahoot! vs. Ejercicios tradicionales



Fuente: elaboración propia.

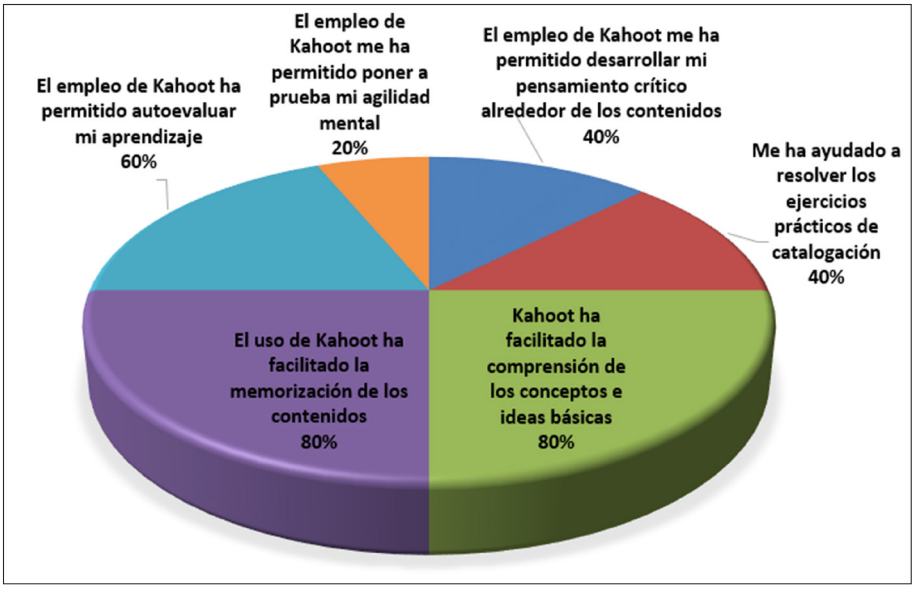
En cuanto a la calificación (de 0 a 10) que los propios estudiantes asignan a Kahoot! como plataforma de aprendizaje que ayuda a dinamizar las clases, la nota más baja fue un 7, mientras que el 60% le otorgó una puntuación de 9.

La pregunta número 10 de respuesta múltiple sobre la valoración de Kahoot! como metodología en el aula fue la que ofreció menos consenso, siendo la memorización de los contenidos y la comprensión de los contenidos las opciones más valoradas.

Por último, un 60% de los encuestados contestó que estaría conforme con que las calificaciones obtenidas con Kahoot! se tuvieran en cuenta para la nota final. La presión del tiempo y el temor a no reflejar exactamente los conocimientos reales, son los principales condicionantes que influyen en el 40% restante.

> Es una valoración personal, porque no se me da bien la pregunta respuesta tan rápida, me pone nerviosa la cuenta atrás y saber que tengo un tiempo muy limitado para responder. Pero creo que puede ser una herramienta útil para dinamizar las clases.

Gráfico 2. Valores de Kahoot! como metodología en el aula



Fuente: elaboración propia.

5. Conclusiones

Según reconoce la Agenda España Digital 2025 la acelerada transformación digital de la economía y la sociedad necesita de una ciudadanía con unas competencias digitales suficientes para aprovechar las ventajas que nos ofrecen las TIC. La difusión de los teléfonos inteligentes ha cambiado drásticamente la forma en que vivimos. Es imposible imaginar nuestras vidas sin ellos, puesto que ofrecen comodidad, más oportunidades y han aumentado la popularidad de los juegos. Un ejemplo es Kahoot!, una aplicación para aprender y repasar concentos de forma entretenida y como si fuera un concurso. Su excelente aceptación entre los alumnos se basa en dos razones fundamentales: es una aplicación amena y divertida y la inmensa mayoría ya tenían alguna experiencia anterior.

Referencias bibliográficas

Carpallo Bautista, Antonio y Adelina Clausó García. 2008. Manual de análisis documental: supuestos prácticos de monografías. Pamplona: EUNSA

Clausó García, Adelina. 2008. Catalogación descriptiva: cuaderno de trabajo. Madrid: Universidad Complutense.

Clemente Castro, Diana. 2019. «El reconocimiento a la figura del bibliotecario a lo largo de la historia». Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Extremadura.

Crowe, Stephanie y Eva Sclippa (Eds.) 2020. Games and gamification in academic libraries. Chicago: Association of College and Research Libraries.

Estivill Rius, Assumpció. 2011. «Nueva normativa de catalogación: pasos hacia un futuro prometedor pero incierto». Anuario ThinkEPI 5: 162-167.

Garambois, Marie. 2017. Le métier de bibliothécaire à l'épreuve des stéréotypes: changer d'image, un enjeu pour l'advocacy. Villeurbanne: École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques.

Garrido Arilla, María Rosa. 2000. «Contienda por el control documentario: etapas pretécnica y técnica en catalogación». Cuaderno de documentación multimedia 10: 211-223.

Gómez Rodríguez, Gustavo Alfredo. 2011. «La catalogación ha muerto, ¡viva la catalogación!: apuntes para un futuro de la catalogación». Comunicación presentada en VII Encuentro Internacional y III Nacional de Catalogadores Estándares y procedimientos para la organización de la información, Buenos Aires, 23-25 de noviembre. http://eprints.rclis.org/17307/

Hill, Christa. 2016. «Play on: The use of games in libraries». The Christian Librarian 59, nº 1: 34-42.

López Guillamón, Ignacio. 2004. «Evolución reciente de la catalogación». Anales de documentación 7: 141-152.

Marcum, Deanna B. 2006. «The Future of Cataloging». Library Resources and Technical Services. 50, nº 1: 5-9.

Martínez García, Marta y María Olarán Múgica. 2005. *Manual de catalogación en formato MARC: IBERMARC y MARC 21: monografías impresas modernas*. Madrid: Arco-Libros.

Olarán Múgica, María y Marta Martínez García. 1998. *Manual de catalogación*. Madrid: Arco-Libros.

Ordás García, Ana. 2018. «El juego como inspiración para innovar». Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios 33, nº 116: 16-20.

Osborn, Andrew. D. 1941. «The crisis in cataloging». The library quarterly 11, nº 4: 393-411.

Rodríguez Velázquez, Roberto 2019. «Gamificación y bibliotecas. Análisis bibliográfico». Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Salamanca.

Solís Valdespino, Ofelia. 1985. «La historia de la catalogación y su importancia en la formación del bibliotecario mexicano». Revista Interamericana de Bibliotecología 8, nº 1: 95-115.

Educación Social, medios y ciberciudadanía: el análisis de redes sociales como herramienta educativa

Alba Torrego González[1]

Resumen: En este trabajo se describe una propuesta realizada en el marco de la materia Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación Social del grado en Educación Social, donde una de las principales competencias es la gestión de la dimensión social y educativa de la interacción en entornos digitales. A través del análisis de los mensajes en las redes sociales, donde se observa la participación de la ciudadanía, se pretende que el alumnado analice y tome consciencia de la realidad social, no únicamente sobre Internet, sino también sobre otros medios como la televisión. Para la realización de esta intervención educativa, se eligió un hito mediático significativo que llevara a la población a participar en las redes sociales. Se decidieron monitorizar y analizar algunos tuits escritos durante una emisión un programa de telerrealidad para reflexionar sobre el papel de las TIC y los medios en la ciudadanía.

Palabras clave: Educación Social; redes sociales; formación del profesorado; alfabetización mediática.

1. Tecnologías de la Información y de la Comunicación y Educación Social

La aparición de nuevos medios, la situación sanitaria vivida en 2020 y la digitalización de la mayoría de los sectores han provocado que toda la población deba participar en entornos virtuales. Así lleva señalándolo algunos años la Comisión Europea, que situó la competencia digital como una competencia clave que debe desarrollar toda la ciudadanía para poder desenvolverse en la sociedad de la información. El desarrollo de la competencia digital no es algo que ataña únicamente a la infancia y a la

[1] Departamento de Estudios Educativos. UCM. Facultad de Educación. *Email*: altorreg@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4083-8727

juventud, sino que debe ser desarrollada por toda la ciudadanía. Por este motivo se han creado harrmientas como el Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía, también conocido como DigComp, que está diseñado para mejorar las competencias digitales de los ciudadanos y que puedan ejercer una ciudadanía libre y crítica en un mundo cada vez más virtual (Carretero, Vuorikari y Punie 2017). Los educadores y educadoras sociales tienen, por tanto, un papel crucial: contribuir a capacitar a toda la población para que sean capaces de ejercer la ciudadanía digital de forma crítica.

En este trabajo se describe una propuesta llevada a cabo en el marco de la materia Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación Social del grado en Educación Social, donde una de las principales competencias que debe desarrollar el alumnado es el conocimiento y gestión de la dimensión social y educativa de la interacción en entornos digitales. A través del uso de las redes sociales, donde se ve claramente la participación de la ciudadanía como receptores y productores, se pretende que el alumnado analice y tome consciencia de la realidad social no únicamente sobre Internet sino sobre otros los medios como la televisión.

1.1. Competencias digitales para educadores y educadoras sociales

La competencia digital en la formación inicial docente se ha visto como algo esencial en los programas de formación del profesorado. De forma particular, en el grado en Educación Social, en el *Libro Blanco* sobre la titulación se describe que uno de los bloques de esta titulación estará dedicado a las tecnologías y medios de comunicación (TV, etc.) (ANECA 2005). Uno de los motivos de su relevancia es que:

> El educador social se convierte en un agente que potencia y facilita la adaptación del individuo a la sociedad, favoreciendo su socialización; y es precisamente, en la actualidad, donde este profesional adquiere mayor relevancia, dado que las tecnologías influyen en las interacciones con los demás; en la incorporación activa como ciudadanos; en el desenvolvimiento en la sociedad; y en el propio desarrollo comunitario y social (Sampedro 2016, 12).

El alumnado de las materias de TIC aplicadas a la educación suele encarar la materia pensando que las competencias que se desarrollarán se

centrarán en el uso instrumental de la tecnología, que el enfoque abordará el uso de herramientas informáticas. La mayoría del alumnado ha crecido con las TIC, forman parte que se ha denominado con el controvertido término «nativos digitales» y que asumen que tienen conocimientos instrumentales sobre las TIC. Sus vivencias cuando llegan al aula muestran que las TIC están muy presentes en su vida, pero no han reflexionado sobre ellas y su influencia. Por este motivo, el enfoque de la materia busca superar el enfoque instrumental y abordar la visión crítica de los medios (Bautista 2007).

Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación Social es el marco ideal para abordar la Competencia Digital Docente recogida en el Marco Común de Competencia Digital Docente, en España, o en el Marco para el Desarrollo y el Conocimiento de la Competencia Digital en Europa (DigComp), a nivel europeo. Este marco tiene como fin proporcionar un marco de referencia general para los desarrolladores de modelos de competencia digital, es decir, los gobiernos y organismos nacionales y regionales, las organizaciones educativas, los proveedores de formación profesional y los propios educadores.

En el ámbito de la educación social, la competencia digital no puede desarrollarse únicamente con la incorporación de la tecnología digital a los sistemas educativos y el desarrollo de ciertas competencias relacionadas con su utilización (Gutiérrez y Torrego 2018). Por este motivo, el enfoque de la materia se complementa con propuestas formativas como el Curriculum para Profesores sobre Alfabetización Mediática e Informacional (Wilson *et al.* 2011), un recurso para los Estados Miembros de UNESCO en su trabajo continuo para lograr los objetivos de la Declaración Grünwald, la Declaración de Alejandría y la Agenda de París de la UNESCO. La propuesta de UNESCO no se queda únicamente en el ámbito escolar, sino que introduce la reflexión sobre bibliotecas, industrias mediáticas… Se basan en la introducción de las alfabetizaciones mediática e informal. La alfabetización mediática y la alfabetización informacional se definen como:

> las competencias esenciales –habilidades y actitudes– que permiten a los ciudadanos interactuar con los medios de comunicación y otros proveedores de información de manera eficaz y desarrollar el pensamiento crítico y las aptitudes para el aprendizaje a lo largo de la vida para la socialización y la puesta en práctica de la ciudadanía activa (Wilson 2011, 16).

Los contenidos en los que se centra son:

- Las funciones de los medios, bibliotecas, archivos y otros proveedores de información en las sociedades democráticas.
- Las condiciones bajo las cuales los proveedores de medios de comunicación e información pueden llevar a cabo estas funciones eficientemente.

Por lo tanto, para favorecer el pensamiento crítico y el acceso a la información y al conocimiento, es necesario trabajar estas alfabetizaciones. El no hacerlo supone una desventaja significativa y una disminución de poder para la persona.

1.2. Las redes sociales como herramienta para conocer la realidad

En las redes sociales se producen diariamente millones de mensajes que nos permiten ahondar en determinadas dimensiones humanos. La convergencia y ubicuidad de tecnologías digitales y la abundancia de espacios virtuales donde concurren los usuarios de Internet, están dando lugar a nuevas relaciones interpersonales en las redes sociales. En el ámbito educativo, se observa el desarrollo de aprendizajes en entornos de educación no formal y, por lo tanto, la necesidad de una nueva educación mediática.

El análisis del discurso multimodal producido en las redes puede darnos mucha información educativa y social. En diferentes trabajos de corte comunicativo, educativo y social ya se han empleado el análisis de estas redes (Colomo Magaña y Aguilar Cuesta 2019) Por este motivo, las prácticas de la asignatura Tecnologías de Información y de la Comunicación Aplicadas a la Educación Social se articulan en el análisis del discurso en las redes sociales. Somos conscientes que, sin unos patrones de selección, monitorización y análisis, el trabajo con los mensajes puede ser costoso. En las redes se generan millones de mensajes, de contenido multimodal pues están integrados por texto, imagen, vídeo o sonido y, además, se genera mucho ruido sobre los temas abordados. Esto hace que haya que acotar muy bien la búsqueda y aquellos mensajes que forman el corpus de datos.

En educación social, donde unas áreas de interés son la educación y los medios de comunicación, decidimos analizar un evento relevante en los medios. Productos audiovisuales como las series, programas de televisión, *podcast*, vídeos de Youtube… movilizan a miles de personas y quedan fuera del trabajo intencional de la educación regalada. Puede afirmarse que

esta omisión se debe a que estos productos no entran dentro de unos criterios de calidad, pero la realidad es que apasiona y moviliza a millones de personas (Eco 1975). Este es uno de los motivos por el que analizamos los mensajes dejados en las redes sociales durante la emisión de un programa de telerrealidad para conocer la influencia de un determinado producto de la cultura popular en personas diferentes a través de los mensajes que escriben en las redes sociales así como conocer la recepción que hacen de estos productos.

El objetivo de este proyecto es, por tanto, analizar las posibilidades del análisis del contenido de redes sociales como herramienta de enseñanza-aprendizaje en el grado en Educación Social desde la perspectiva de la alfabetización mediática.

2. Enfoque metodológico de la práctica

2.1. Elección del tema de estudio

Para la realización de esta intervención educativa con el alumnado del grado en Educación Social había que elegir un hito mediático significativo que llevara a la población a participar en las redes sociales. Se decidió abordar un programa de televisión que intentara provocar la vinculación emocional del espectador para promover el sentimiento de pertenencia a una comunidad (Esnaola 2017).

Para ello, se eligió el *reality-show La isla de las tentaciones*. Este ha sido el programa no deportivo más visto en los 14 años de historia del canal de televisión Cuatro. Fue emitido en España entre el 9 de enero y el 13 de febrero de 2020, y en septiembre-octubre de este mismo año se ha emitido una segunda edición. El último capítulo de la primera edición obtuvo un 51,3% de *share* entre el público entre 13 y 24 años. Este programa se convirtió en uno de los focos de atención de todo el país, hasta el punto de volverse popular en memes y entornos digitales. A esto hay que señalar que, en estos programas, se produce una fuerte identificación del espectador con la trama mostrada, que le hace reaccionar a lo que ve y plasmar sus opiniones en las redes sociales. Mientras que películas y series se ven sin problema como actuaciones y montajes, las representaciones de la realidad que ofrecen los *reality-shows* suelen percibirse no tanto como construcciones, sino que se identifica la representación con lo representado.

2.2. Análisis de las redes sociales: corpus de estudio

A la hora de analizar los mensajes en redes sociales en relación con este programa de televisión se ha empleado el enfoque de investigación se centra en la comunicación mediada por ordenador (*Computer-mediated communication*) (Herring 2007). Es necesario, dar unas pautas básicas al alumnado para que pueda enfrentarse a esta tarea. Lo primero es formar un corpus de estudio integrado por mensajes producidos en entornos digitales. La tarea no era sencilla puesto que hay múltiples plataformas donde se producen mensajes sobre diferentes productos culturales.

Algunas de estas plataformas son de difícil acceso. Algunos eventos concretos emplean *hashtags* determinados fijados para toda la comunidad, que son palabras o frases iniciadas mediante el uso de una «#» (almohadilla) y que son fácilmente monitorizables. Otra opción que se sugirió fue recopilar los comentarios de los perfiles personales de los participantes en la red social Instagram, con el objetivo de analizar las reacciones de los espectadores a los acontecimientos mostrados en el programa.

En la actualidad, hay disponible una gran variedad de *software* para la monitorización con funciones gratuitas de seguimiento en tiempo real y la posibilidad de obtener más datos si se paga una cuota. Se puede realizar una recogida de datos automática que almacena los datos en un archivo. Esto es positivo para el alumnado, que se inicia en este proceso. Por ello, es importante dar instrucciones claras y proponer programas sencillos y gratuitos. En nuestro caso se presentaron dos herramientas: Tweet Archivist y Export Comments. Estas herramientas ya han sido empleadas en numerosas investigaciones, que pueden servir para ejemplificar el proceso seguido.

A la hora de realizar el corpus, se debe tener en cuenta que el alumnado no ha tenido mucho contacto aún con la investigación. Por este motivo, se debe flexibilizar la recogida. Más que la búsqueda del rigor científico, que sería imprescindible en una investigación, el fin de la práctica es que sean conscientes de que las redes sociales son una buena herramienta para conocer la realidad y que son entornos en los que también se construye la identidad y la ideología.

Tabla 1. Ejemplo de enunciados propuestos para analizar los mensajes escritos durante la emisión del 18 de octubre de 2020

Twitter
Copia de Twitter 30 mensajes con el *hashtag* #laisladelastentaciones8 Analiza los temas de los que se habla. Algunas ideas: ¿Hacen memes? ¿Distinguen entre realidad y ficción los espectadores? ¿Qué aspectos positivos y negativos se valoran de los personajes? ¿Cómo se ven las relaciones amorosas? ¿Se ataca a los personajes?
Instagram
Accede a la cuenta de Instagram del programa (@islatentaciones). Busca las fotografías que subieron entre los días 18 y 19 de octubre. Elige dos imágenes: en una que aparezca un personaje o pareja a la que creas que los espectadores valoran positivamente y otra en la que aparezca una imagen de una pareja a la que creas que los espectadores valoran positivamente. Extrae 20 comentarios al azar de cada una de esas fotografías. Algunas ideas: ¿Hacen memes? ¿Distinguen entre realidad y ficción los espectadores? ¿Qué aspectos positivos y negativos se valoran de los personajes? ¿Cómo se ven las relaciones amorosas? ¿Se ataca a los personajes?

Fuente: elaboración propia

Para realizar esta propuesta, es necesario dejar muy claro al alumnado las cuestiones éticas relativas a la investigación en entornos digitales. Esto también es muy relevante para su formación, deben conocer algunas directrices sobre la accesibilidad al grupo y al campo de estudio o los límites entre los ámbitos públicos y privados. La privacidad, protección de datos o la confidencialidad son cuestiones con las que los educadores sociales lidian día a día y que también forman parte del desarrollo de la competencia digital. Se ha pedido al alumnado que tome como referencia el documento «Ethical Decision-Making and Internet Research: Recommendations from the AOIR Ethics Committee» (Markham y Buchanan 2012). Se ha pedido al alumnado que elimine la información personal de los mensajes recogidos para que no haya identificación de su autoría. En nuestro caso, la información personal no es relevante puesto que se estudia a una colectividad y no a un individuo determinado.

3. Resultados

Se realizó esta práctica durante el curso 2020/2021 con el alumnado de la asignatura Tecnologías de la Información y de la Comunicación Aplicadas

a la Educación Social del grado en Educación Social. Es importante señalar que las publicaciones analizadas por el alumnado constituyen una muestra intencional de la que no se pueden extrapolar generalizaciones para abarcar al conjunto de la población, sin embargo, su estudio permite comprender mejor la visión de género de los espectadores de estos programas de televisión.

En sus prácticas, el alumnado muestra que tiene muy desarrollada la competencia instrumental en el manejo de redes sociales. En ningún caso fue necesario ofrecer una formación sobre el uso de redes como Twitter, Instagram o TikTok puesto que la mayoría del alumnado conocía cómo acceder a estas cuentas, buscar una cuenta determinada o un *hashtag* específico. A nivel de usuario su manejo no reporta ningún problema pero, al tener que buscar información específica y clasificarla, surgieron las primeras dudas.

La mayoría del alumnado tiene cuenta en las redes sociales estudiadas pero aseguraron que no habían reparado en su transcendencia social y en su potencial para conocer la realidad investigada. Esta práctica supone un primer acercamiento a la reflexión sobre los medios y su influencia social. Por ello, este primer acercamiento, aunque no cumpla con todos los criterios de rigurosidad, permite reflexionar sobre el discurso y ver sus implicaciones.



Figura 1. Corpus recopilado por una alumna para la práctica. Fuente: trabajo realizado por una alumna

Al ver este corpus de mensajes, el alumnado se da cuenta de la importancia del lenguaje multimodal que se genera en las redes sociales, donde se emplean vídeos, memes, imágenes… para describir la realidad.



Figura 2. Memes recopilados por una alumna para la práctica. Fuente: trabajo realizado por una alumna

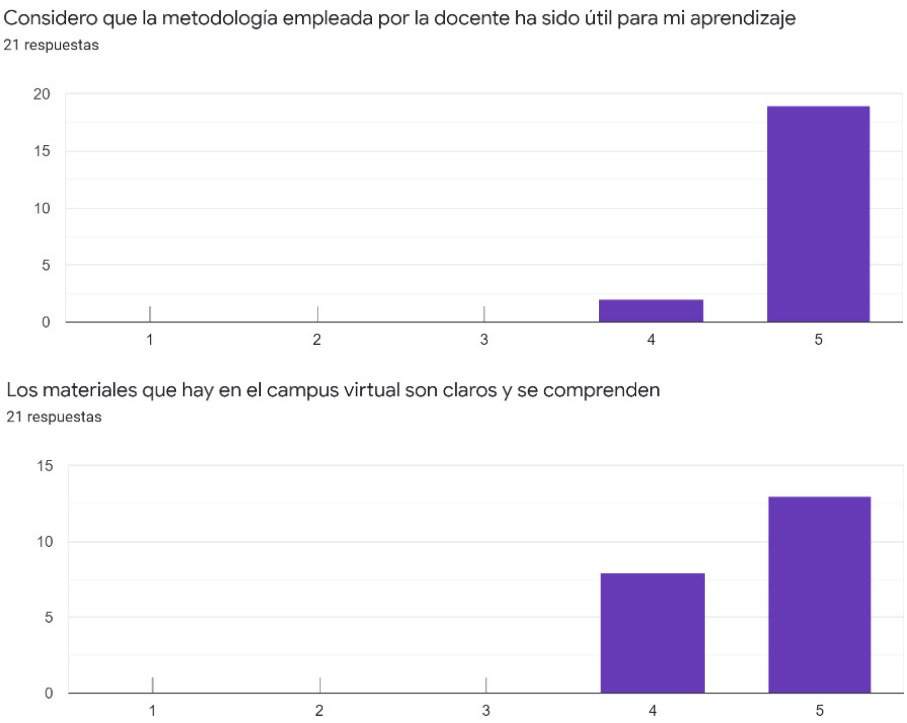
En cuanto a la temática, la mayoría del alumnado centra su análisis en las interacciones que se producen en las redes sociales y, en concreto, en las dimensiones éticas como el discurso del odio. En este contexto, la interacción en los nuevos medios sociales da lugar al desbordamiento de los códigos éticos preestablecidos y al *fanbullying* como la relación perniciosa entre fan y artista de la industria televisiva a través de las redes sociales. Debido a la confusión generada y a la desmesurada implicación de la audiencia en redes sociales, del linchamiento virtual a los personajes se pasa al acoso real a las personas en las situaciones de su vida diaria.

Otro punto de interés es el análisis de los medios de comunicación, que es una de las áreas de interés de la educación social. Precisamente, la televisión y, en concreto, la telerrealidad, tienen una gran influencia en la construcción de un imaginario colectivo. En el caso concreto que analizamos, el programa *La isla de las tentaciones* permite conocer cómo reaccionan los espectadores a determinados temas sobre el amor. En este sentido, se pueden abordar cuestiones de género o de carácter afectivo sexual.

Una vez analizadas estas cuestiones, se propone al alumnado abordar cómo podrían realizar una intervención socioeducativa como educadores y educadoras sociales. De esta forma, se conectan las producciones de las redes sociales con situaciones reales.

El alumnado valora positivamente la realización de estas dinámicas empleando las redes sociales, como se demuestra en una encuesta de evaluación de la práctica, elaborada a través de Google Forms y que el alumnado contestó de forma anónima tras entregar la práctica (siendo 0- Nada y 5- Mucho):

Gráfico 1. Evaluación de la práctica por parte del alumnado



Fuente: elaboración propia.

4. Conclusiones

El uso de redes sociales en el aula como material de estudio supone un acercamiento a la investigación para el alumnado del grado en Educación Social. Gracias al corpus que, debido al fácil acceso, pueden extraer de ellas, pueden trabajar con diferentes variables y con datos reales. Las redes sociales nos facilitan el acceso a un discurso real y asistimos a la creación y desarrollo de espacios de afinidad o de concurrencia sin intermediarios. Esto supone que seamos capaces de recoger y monitorizar muchos datos que pueden contribuir a comprender mejor el funcionamiento de las comunidades. Para ello, hay que desterrar el miedo a estudiar la cultura popular de masas, que a menudo queda fuera de la academia.

Una de las principales conclusiones a las que llega el alumnado mediante la realización de esta práctica es la escasez de comentarios en Twitter e Instagram que aborden este programa de telerrealidad como un constructo y que distingan la realidad televisada y la ficción televisiva. Por este motivo, se hace todavía más evidente entre ellos la necesidad de una alfabetización mediática crítica que desarrolle la capacidad de análisis. Esta alfabetización dota de competencias a las personas para que sean capaces de interpretar los mensajes de los medios y de las instituciones y para que puedan reconocer y comprometerse con la influencia social y política de los medios en el día a día.

La realización de este tipo de prácticas en educación superior no está exenta de dificultades. Hay ciertos aspectos que requieren mucho trabajo en el aula como la organización de la información, la monitorización de redes o la protección de datos personales. Esto supone uno de los primeros acercamientos a la investigación para la mayoría del alumnado por lo que se deben ofrecer pautas muy claras e instrucciones precisas. A pesar de la dificultad del trabajo para el alumnado, este se muestra muy motivado debido a la conexión del trabajo con su realidad.

Referencias bibliográficas

ANECA. 2005. *Libro Blanco de Grado en Pedagogía y Educación Social* 2. Madrid: ANECA.

Bautista García-Vera, Antonio. 2007. «Alfabetización tecnológica multimodal e intercultural». *Revista de educación* 343: 589-600.

Carretero, Stephanie, Riina Vuorikari y Yves Punie. 2017. *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.

Colomo Magaña, Ernesto y Ángel Ignacio Aguilar Cuesta. 2019. «¿Qué tipo de maestro valora la sociedad actual? Visión social de la figura docente a través de Twitter». *Bordón. Revista de pedagogí* 71, n.º 4: 9-24.

Eco, Umberto. 1975. *Apocalípticos e integrados ante la cultura de masas*. Barcelona: Editorial Lumen.

Esnaola, Graciela. 2017. «Textos, contextos y narrativas inmersivas». *En ¡Sonríe, te están puntuando! Narrativa digital interactiva en la era de Black Mirror*, ed. por Roberto Aparici y David García-Marín, 97-112. Barcelona: Gedisa.

Gutiérrez Martín, Alfonso y Alba Torrego. 2018. «Educación mediática y su didáctica. Una propuesta para la formación del profesorado en TIC y medios-2». *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado* 91: 15-27.

Herring, Susan. 2007. «A faceted classification scheme for computer-mediated discourse». *Language@ internet* 4, n.º 1: 5-15.

Markham, Annette y Elizabeth Buchanan. 2012. «Ethical decision-making and Internet research: recommendations from the AoIR ethics working committee (version 2.0)». *AOIR*. Última modificación el 1 de agosto de 2012. https://aoir.org/reports/ethics2.pdf

Sampedro, Begoña Esther. 2016. «Las TIC y la educación social en el siglo XXI». *EDMETIC* 5, n.º 1: 8-24.

Wilson, Carol *et al.* 2011. *Alfabetización mediática e informacional: Curriculum para profesores*. París: UNESCO.

El uso de TIC para la gamificación y clase invertida

Carmen Maíz-Arévalo[1]

Resumen: Este trabajo describe la experiencia didáctica llevada a cabo en la asignatura de Pragmática y Discurso en Lengua Inglesa, perteneciente al grado en Estudios Ingleses. Con el objetivo de fomentar la motivación, implicación y el trabajo tanto autónomo como en grupo, se han empleado dos técnicas didácticas: la gamificación y la clase invertida. Para la primera, se han utilizado las plataformas digitales Educaplay y Socrative. En el segundo caso, se ha recurrido a la plataforma Edpuzzle. Los resultados muestran un alto grado de participación de los estudiantes, así como una cohesión de grupo altamente satisfactoria, a pesar de que gran parte de la docencia ha tenido lugar *online*.

Palabras clave: gamificación; clase invertida; Educaplay; Socrative; Edpuzzle.

1. Introducción

Esta experiencia se ha llevado a cabo en la asignatura Pragmática y Discurso en Lengua Inglesa, asignatura obligatoria de 4º curso del grado en Estudios Ingleses. Se trata de un grupo relativamente numeroso, ya que cuenta con una matrícula de 63 alumnos. La asignatura comprende un programa de contenidos teóricos y su aplicación práctica, de un alto grado de dificultad para gran parte del alumnado, en parte motivado porque se imparte totalmente en inglés. Es por ello por lo que el uso de estrategias dinamizadoras y motivadoras como la gamificación cobran especial relevancia. Asimismo, y puesto que la situación actual combina la enseñanza presencial con la enseñanza en línea, se precisa cada vez más de una inversión de la clase (*Flipped Classroom*) de forma que las clases se puedan dedicar a los ejercicios prácticos y resolución de dudas. En este contexto concreto, esta experiencia tiene como objetivo compartir con otros docentes el empleo de tres herramientas que han resultado de gran utilidad para gamificar la asignatura, así como invertir la clase, ofreciendo resúmenes de los contenidos teóricos en vídeos interacti-

[1] Departamento de Estudios Ingleses: Lingüística y Literatura. Facultad de Filología. UCM. *Email*: cmaizare@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0035-5296

vos. En concreto, se han empleado las plataformas Educaplay y Socrative para la ludificación de la asignatura, mediante la creación de «misiones» que los estudiantes tienen que ir realizando por equipos y por las que consiguen distintos tipos de insignia a través de Campus Virtual (p. ej. colaboración, rapidez, exactitud, etc.). Además, se ha empleado la herramienta Edpuzzle en la generación de vídeos interactivos que han permitido revisar de forma dinámica y a ritmo de cada estudiante los contenidos de corte más teórico. Es también importante destacar que el uso de las tres herramientas proporciona informes detallados al docente, que puede utilizar de cara a la evaluación de la asignatura.

2. El concepto de gamificación y sus beneficios en educación

La ludificación (o gamificación como término cada vez más utilizado) consiste en la incorporación de elementos y dinámicas propias de los juegos en las actividades de aprendizaje (Deterding 2012). No obstante, es importante distinguir entre la gamificación como tal y la inclusión en el aula de tareas y actividades lúdicas y basadas en los juegos (*game-based learning* o GBL). Ambos conceptos están estrechamente relacionados; sin embargo, funcionan a modo de continuo donde en uno de los extremos situaríamos la inclusión de juegos aislados frente al otro extremo, donde todo un curso y su temario estarían gamificados. Por ejemplo, si un docente incluye un Kahoot! al final de su clase para revisar si los alumnos han adquirido los contenidos impartidos en esa clase concreta, estaríamos hablando de GBL mientras que si existe una narrativa que articula una serie de tareas por las que los alumnos obtendrán una puntuación que les permitirá pasar al siguiente nivel, estamos hablando de gamificación propiamente dicha (Oliva 2016).

En ambos casos, tanto la gamificación como el GBL ofrecen claras ventajas como son el aumento de la motivación entre el alumnado, la mejora de las dinámicas de grupo, el aumento de la participación, del nivel de atención y del autoaprendizaje. De manera más concreta, podemos distinguir tres niveles en los que la gamificación ofrece resultados positivos: a nivel emocional, a nivel cognitivo y a nivel social. Desde el punto de vista emocional, los juegos pueden producir un sinnúmero de emociones, entre ellas la motivación y la implicación (Zichermann y Cunningham 2011). En este curso concreto, en el que la motivación del alumnado se ha visto especialmente mermada por una

situación sanitaria excepcional, resulta de gran importancia recurrir a herramientas que contribuyan activamente a su promoción, así como a lograr una mayor implicación de los estudiantes, que en muchas ocasiones se sienten más aislados por tratarse de docencia *online*. A nivel cognitivo, el uso de la gamificación puede contribuir a desarrollar el pensamiento crítico del alumnado cuando se enfrentan a la resolución de un problema para poder pasar al siguiente nivel del juego (Kapp 2012; Hess y Saxberg 2014; Yue, Bjork, y Bjork 2013). Esto permite, sin duda, una mejor comprensión y asimilación de los contenidos y de su aplicación práctica, especialmente relevante en el caso de una asignatura como la que nos ocupa, de gran dificultad para el alumnado. Finalmente, a nivel social, la gamificación sirve para potenciar el desarrollo de otras competencias transversales como son la habilidad de argumentar, trabajar en equipo, cooperar y competir entre ellos, con una clara mejora de las dinámicas de grupo (Corchuelo-Rodríguez 2018; Oliva 2016). En la situación actual, en la que los alumnos acuden a clase presencial tan solo una vez cada quince días (y en este caso además con medidas de seguridad y distancia que impiden la cercanía y relación entre los estudiantes), la cohesión del grupo se ve irremediablemente mermada, de ahí que aumente la importancia de didácticas que amplifiquen dicha cohesión y dinámica de grupo. En la siguiente sección, explicaremos en qué ha consistido exactamente la dinámica de gamificación en este curso.

2.1. Gamificación en la asignatura de Pragmática y Discurso en Lengua Inglesa

Como ya se ha señalado en la Introducción, la experiencia de gamificación descrita a continuación se ha llevado a cabo en la asignatura de Pragmática y Discurso en Lengua Inglesa. Dicha asignatura, de carácter obligatorio, consta de un temario de ocho unidades. El primer día del curso, con la presentación del programa, se informó a los 63 estudiantes de que iban a seguir un curso gamificado en el que iban a participar por equipos creados por ellos mismos. Es importante señalar que cada uno de los equipos tenía como misión introductoria darse un nombre, dada la importancia de los nombres para lograr una mayor cohesión entre los miembros del grupo. Así pues, la experiencia ha contado con un total de 14 equipos que constan de 4 o 5 miembros salvo tres excepciones (dos equipos de 6 miembros y uno de 3).

En cuanto a la gamificación en sí, está basada en una narrativa de acuerdo con la cual, los estudiantes se embarcan en un viaje por la Pragmática y el

Discurso, viaje a lo largo del cual se van encontrando con distintas misiones. Más concretamente, cada una de las ocho unidades de las que consta el temario cuenta con su propia misión. Para su realización, los equipos disponen del plazo de una semana y tienen tantos intentos como deseen, siendo uno de los principios de la gamificación la oportunidad de reintentar el juego cuando se ha fracasado en los intentos anteriores, utilizando la experiencia y los errores previos como motor para adquirir conocimiento en lugar de penalizar los errores (Zichermann y Cunningham 2011).

La correcta realización de las misiones da lugar a dos resultados. Por una parte, los equipos van subiendo de nivel (comenzando por aprendices de pragmática, pasando por escuderos, hasta convertirse en señores de la asignatura). Por otra, es posible optar a recompensas, en forma de insignias[2]. Estas insignias son de distintos tipos, ya que intentan potenciar diversas competencias como el trabajo en grupo, la competición, o la velocidad. Por ejemplo, para conseguir enganchar a los estudiantes, las dos primeras misiones permiten alcanzar una insignia a todos aquellos equipos que completen la misión. A partir de la tercera misión, el tipo y número de insignias incluye distintas habilidades como las ya expuestas (trabajo en equipo, velocidad, competición, etc.) La Figura 1 muestra algunas de estas insignias junto a su descripción, tal y como aparecen para los estudiantes en Moodle:

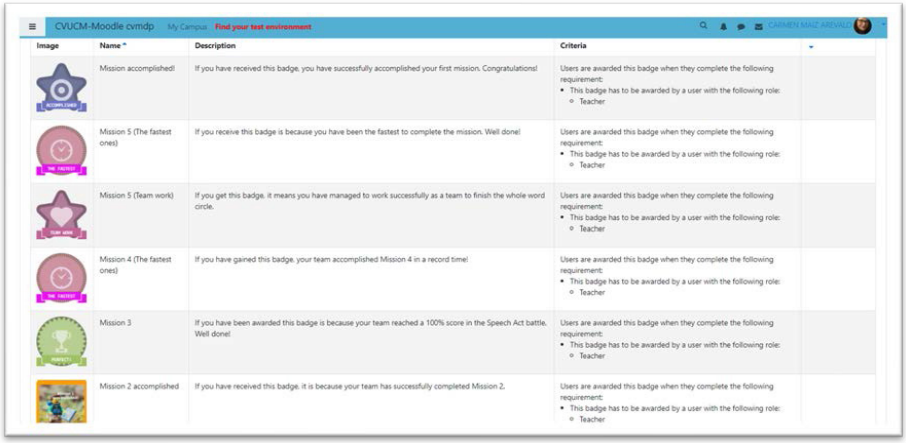


Figura 1. Insignias en Campus Virtual. Fuente: elaboración propia

[2] Todas las insignias han sido creadas por la autora, a través de la web gratuita https://www.makebadg.es/

En cuanto a la realización de las misiones propiamente dichas, se han empleado para ello dos plataformas de carácter gratuito: Educaplay y Socrative. Educaplay[3] ofrece una variedad de actividades para el docente, que puede crear de forma sencilla actividades como son crucigramas y sopas de letras, o incluso una actividad semejante al famoso concurso Pasapalabra (véase Figura 2), en la que los alumnos disponen de una serie de definiciones y tienen que proporcionar la palabra correcta. Para ello, el docente solo tiene que elegir en primer lugar el tipo de actividad que desea crear, para a continuación proporcionar al programa los conceptos que quiere repasar y las definiciones de estos. El programa mismo es el que da el formato deseado (p. ej. en forma de sopa de letras).

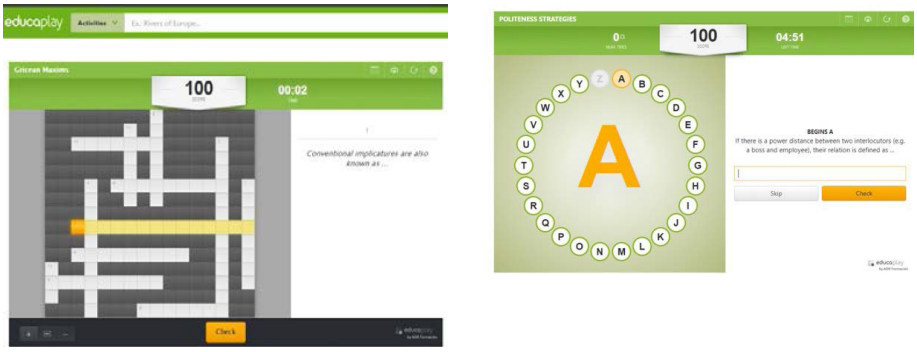


Figura 2. Actividades en Educaplay. Fuente: elaboración propia

Además de la facilidad que la plataforma ofrece para la creación de actividades, cuenta también con tres ventajas. En primer lugar, los estudiantes no necesitan darse de alta o tener una cuenta propia, ya que pueden acceder simplemente desde el enlace facilitado por el docente tras la creación de la actividad. En segundo lugar, se pueden seleccionar distintos tiempos de realización para la actividad. Finalmente, la plataforma recoge todos los resultados de los estudiantes, que nos dan información sobre cuántos intentos ha llevado a cabo cada equipo, qué equipos han realizado la actividad e incluso exportar estos resultados en Excel para la evaluación global de la asignatura.

[3] Disponible en www.educaplay.com. Además de la versión gratuita, esta plataforma ofrece también una versión de pago, aunque para esta experiencia se ha empleado la primera versión.

La segunda plataforma empleada en la gamificación de la asignatura ha sido Socrative[4]. Al igual que Kahoot!, esta plataforma permite crear cuestionarios interactivos que pueden emplearse de forma síncrona durante la clase o bien de manera asíncrona. En el caso de esta gamificación, se ha utilizado de forma asíncrona, con el fin de que los distintos equipos pudieran realizar la actividad a su propio ritmo. La plataforma permite crear cuestionarios con tres tipos de pregunta: verdadero/falso, opción múltiple o respuesta corta. También nos permite facilitar al estudiante una explicación sobre la respuesta correcta. Finalmente, otra de las ventajas es que, al igual que Educaplay, nos permite exportar los resultados en Excel, para comprobar qué preguntas han resultado de especial dificultad (si son las que tienen el mayor número de errores o de intentos por parte de los estudiantes), qué equipos han completado la actividad, etc. (véase Figura 3).

En cuanto a los resultados, puede decirse que han sido altamente satisfactorios, ya que se ha conseguido una participación de más del 95% en todas las actividades-misiones y, tal y como han comentado los propios estudiantes en el cuestionario de satisfacción, ha sido una actividad muy motivadora que les ha permitido afianzar sus conocimientos de la asignatura de manera lúdica y eficaz.

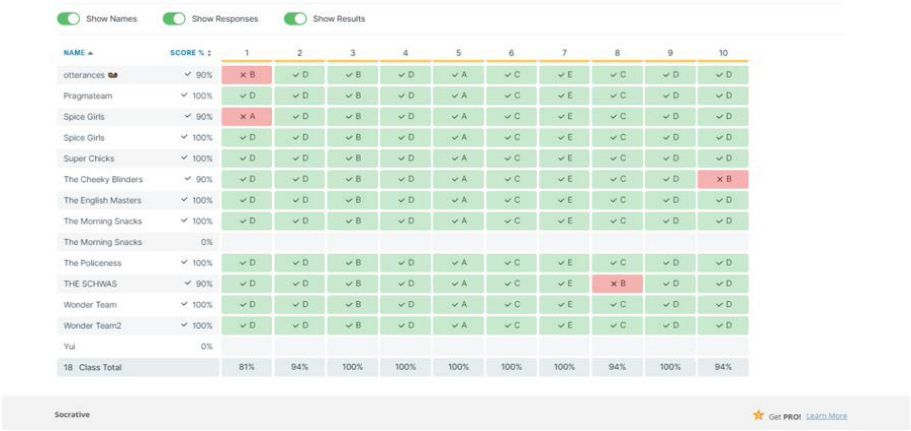


Figura 3. Resultados en Socrative. Fuente: elaboración propia

[4] Disponible en www.socrative.com, esta plataforma ofrece también una versión de pago, aunque para esta experiencia se ha empleado la versión gratuita. Posee dos formas de entrada (*log-in*) en la plataforma, bien como profesor bien como alumno. En este segundo caso, el alumno simplemente debe contar con un «nombre de sala» para acceder a la actividad.

Como ya se ha mencionado, se solicitó la respuesta de los estudiantes a través de una encuesta anónima en Google Forms[5], abierta inmediatamente después de la finalización de las clases. Esta encuesta consta de 10 preguntas, de las cuales siete están enfocadas a la valoración de las misiones y del trabajo en equipos mediante una escala de Likert (en la que 1 es la opción de totalmente en desacuerdo y 5 la de totalmente de acuerdo) o mediante las opciones múltiples, como en los ejemplos (1) y (2), respectivamente:

(1) Please choose the most suitable answer to (dis)agree with this statement: "I have found the Missions useful to understand better the concepts of the subject"[6]

(2) In general, I have found the missions...

Extremely difficult to do / Difficult / Adequate to our level / Easy /Too easy[7]

Además de estas preguntas, se añadió una pregunta de carácter abierto para que los alumnos pudieran comentar por escrito en caso de que así lo desearan («What would you change of the missions?[8]»).

3. El concepto de clase invertida o *Flipped Classroom*

El modelo de clase invertida es una metodología basada en ofrecer a los estudiantes recursos didácticos para utilizar fuera de clase, de forma que la clase en sí se puede centrar en otras actividades de carácter más práctico (por ejemplo, la realización y corrección de ejercicios o resolución de dudas) (Davis 2016). Enfield (2013, 14) resume las cuatro ventajas de este modelo en las

5 Disponible en https://forms.gle/BauJ1v8dGAffgE73A desde el 27 de mayo de 2021. Lamentablemente, y dado su carácter voluntario, solamente han respondido a la encuesta el 30% de los 63 estudiantes.

6 Traducción: Por favor, elige la opción más adecuada para expresar tu (des)acuerdo con la siguiente afirmación: «Las misiones me han resultado de utilidad para comprender mejor los conceptos de la asignatura».

7 Traducción: En general, las misiones me han parecido: extremadamente difíciles / difíciles / adecuadas a nuestro nivel / fáciles / demasiado fáciles.

8 Traducción: ¿Qué cambiarías de las misiones?

mismas siglas del acrónimo inglés FLIP. Así pues, el modelo es flexible (F) puesto que permite a los estudiantes establecer sus propios horarios para la realización de la actividad; aboga por una nueva cultura del aprendizaje ([L] earning), en la que el foco de la instrucción es el estudiante, así como en el desarrollo de su autonomía y responsabilidad como aprendiente. En tercer lugar, se trata de una opción Intencional (I), ya que el docente elije qué recursos emplear y cómo los pone a disposición de los estudiantes. Finalmente, la 'P' hace referencia a la importancia, por parte de los docentes, de reflexionar sobre nuestras prácticas didácticas (*Practice*). Además de las ventajas ya enumeradas, estudios previos han demostrado que la clase invertida contribuye a una mayor motivación e interés por parte de los alumnos, así como a la reducción de ansiedad ante contenidos nuevos y de dificultad (véanse Fulton 2012; O'Flaherty y Phillips 2015; entre otros).

3.1. La clase invertida en la asignatura de «Pragmática y Discurso en Lengua Inglesa»

Como ya se ha mencionado, el temario de la asignatura que aquí nos ocupa es tanto complejo como extenso a nivel teórico, ya que cuenta con ocho unidades que introducen conceptos totalmente novedosos para los estudiantes. Se trata de una asignatura obligatoria de 2º ciclo, que se imparte en el 2º cuatrimestre del cuarto curso y totalmente en inglés. Estas características hacen que sea una asignatura que los estudiantes reconocen como difícil y que el apoyo extra de otros recursos se convierta en una necesidad. Todo ello me ha llevado a introducir la noción de clase invertida, en la que cada unidad va acompañada de un vídeo interactivo que introduce y revisa los conceptos básicos de cada una de ellas. Para la realización de estos vídeos interactivos, se ha recurrido a la plataforma Edpuzzle[9] por dos motivos principales: es una plataforma gratuita y de fácil utilización.

Edpuzzle permite, previo registro en la plataforma, utilizar vídeos interactivos ya creados por otros usuarios o bien editar los vídeos que seleccionamos desde distintos canales como YouTube, Ted talks, Khan Academy, entre otros. La edición de los vídeos nos permite incluir preguntas que los estudiantes tienen que contestar para poder continuar viendo el vídeo, ya que este se pausa hasta que se proporciona una respuesta a la pregunta. Las preguntas pueden ser de opción múltiple, verdadero/falso

[9] Disponible en www.edpuzzle.com.

o respuesta corta. El alumno puede visualizar el vídeo tantas veces como desee antes de responder a cada una de las preguntas, cuyo número se puede ver justo debajo del vídeo (a modo de 'gotas'), como se puede observar en la figura 4:

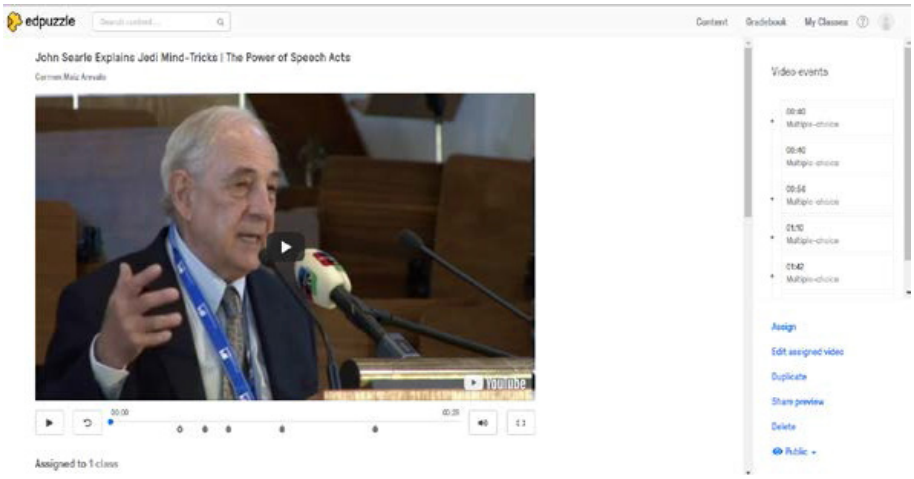


Figura 4. Ejemplo de vídeo en Edpuzzle. Fuente: elaboración propia

Al igual que las otras plataformas, Edpuzzle nos permite exportar a Excel los resultados de los estudiantes: quiénes han visto el vídeo, cuántas veces lo han visto, qué aciertos y errores han cometido. De este modo, se enriquece también la evaluación formativa para el docente. Finalmente, es importante destacar que la plataforma también nos permite crear nuestra propia clase, de forma que los vídeos se «asignan» a dicha clase y los alumnos pueden acceder con un código, sin necesidad de darse de alta. La Figura 5 ilustra el Edpuzzle creado para la asignatura que nos ocupa. A la derecha se puede ver el número de alumnos que han realizado la actividad. Por ejemplo, observamos el que primero de los vídeos ha sido visionado por 52 de los 63 alumnos. De media, prácticamente el 80% por los alumnos realizan las actividades, lo que se puede considerar un alto grado de participación. No obstante, resulta curioso comprobar que, aunque la realización de los vídeos (que se lleva a cabo de manera individual) tiene un alto grado de participación, es en el trabajo gamificado donde los estudiantes participan de manera más mayoritaria (más del 98%):

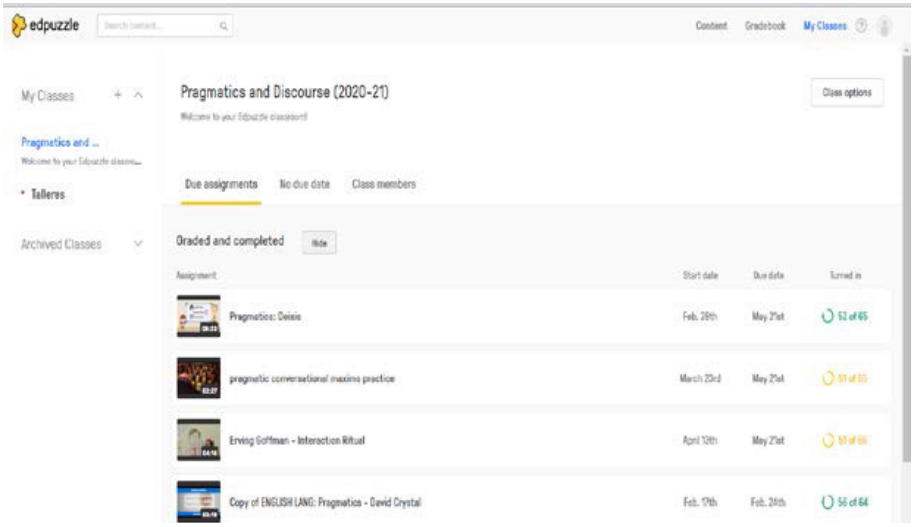


Figura 5. Edpuzzle en Pragmática y Discurso. Fuente: elaboración propia

Como ya se ha señalado, se solicitó la respuesta de los estudiantes a través de una encuesta en Google Forms. De las 10 preguntas, cuatro de ellas están enfocadas al trabajo autónomo con los vídeos interactivos en Edpuzzle, mediante opciones múltiples, como en el ejemplo (3). También se ha añadido una pregunta abierta para saber qué cambiarían de esta actividad.

> (3) With regard to the interactive videos, in general I have found them...
>
> Extremely difficult / Difficult / Adequate to my level / Easy / I haven't done the videos[10]

4. Conclusiones

Este artículo describe la experiencia de gamificación y de clase invertida llevadas a cabo con un grupo de 65 estudiantes del grado en Estudios Ingleses en la asignatura obligatoria de segundo ciclo Pragmática y Discurso en Lengua Inglesa. El uso de las plataformas Educaplay, Socrative y Edpuzzle ha

[10] Traducción: Con respecto a los vídeos interactivos, me han resultado: extremadamente difíciles / difíciles / adecuados a nuestro nivel / fáciles / demasiado fáciles.

sido el apoyo principal para la gamificación y la clase invertida. El alto grado de participación e implicación de los estudiantes en las actividades refleja el éxito de la experiencia. Asimismo, en el cuestionario de satisfacción solicitado de forma voluntaria a los estudiantes a través de Google Forms, se ratifican dichos resultados. Los alumnos se muestran satisfechos pese a la falta de tiempo. Por ejemplo, ejemplo, uno de los participantes encuestados responde:

> (4) I liked the missions very much because it allowed me to understand better the contents of the units but as we had to do a mission almost each week, we sometimes found difficulties to connect all at the same time[11]

Una limitación importante es que los estudiantes todavía no han realizado el examen final, con cuyos resultados podremos comprobar si la experiencia también genera efectos positivos en la adquisición de conocimientos.

Referencias bibliográficas

Corchuelo-Rodríguez, Alejandro C. 2018. «Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula». *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* 63: 29-41.

Davis, Nicole L. 2016. «Anatomy of a flipped classroom». *Journal of Teaching in travel & Tourism* 16(3): 228-232.

Deterding, Sebastian. 2012. «Gamification: designing for motivation». *Interactions* 19 (4): 14-17.

Enfield, Jacob. 2013. ««Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN». *TechTrends* 57 (6): 14-27.

Fulton, Kathleen. 2012. «Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning». *Learning & Leading with Technology* 39(8): 12-17.

Hess, Frederick y Saxberg, Bror. 2014. Breakthrough Leadership in the Digital Age: Using Learning Science to Reboot Schooling. Londres: Corwin Press.

[11] Traducción. «Me han gustado mucho las misiones porque me han permitido entender mejor los contenidos de las unidades, pero como había una cada semana, a veces nos resultaba difícil conectarnos todos a la vez.»

Kapp, Karl. 2012. *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. New Jersey: Pfeiffer.

O'Flaherty, Jacqueline y Craig Philips. 2015. «The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review». *The Internet and higher education* 25: 85-95.

Oliva, Herberth A. 2016. «La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario». *Realidad y Reflexión* 44: 108-118.

Yue, Carole L., Elizabeth L. Bjork y Robert A. Bjork. 2013. «Reducing verbal redundancy in multimedia learning: an undesired desirable difficulty». *Journal of Educational Psychology* 105 (2): 266-277.

Zichermann, Gabe y Christopher Cunningham. 2011. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Cambridge: O'Reilly.

Empleo de formatos innovadores para el desarrollo de debates en la asignatura de Microbiología

Jéssica Gil Serna[1], Lucía Arregui García-Rovés, Ignacio Belda Aguilar, Rosa del Campo Moreno, Miriam Domenech Lucas, Dave Elliott, José Manuel Echevarría Mayo, Pablo García Palacios, Miguel Ángel Llamas Matías, Mercedes Martín Cereceda, Belén Patiño Álvarez, Blanca Pérez Uz, Paula Río Galdo, Susana Serrano Barrero, Covadonga Vázquez Estévez

Resumen: Durante el curso académico 2020-2021, se ha implementado un proyecto de innovación educativa en la Facultad de Ciencias Biológicas para aplicar el debate como estrategia docente en la asignatura de Microbiología. Cada tema abordado ha sido tutorizado por un profesor y un investigador experto, que han ayudado a los alumnos en la preparación de sus argumentos. Los estudiantes, trabajando en equipo, han elaborado materiales audiovisuales con distintos formatos innovadores para finalmente, defender la postura asignada en el debate. Además, han añadido nueva información en una página web de contenidos curados en microbiología creada el curso anterior. El uso de las tecnologías de la información (TIC) ha resultado clave para el desarrollo de este proyecto en formato no presencial. Las respuestas proporcionadas por los estudiantes en la encuesta final destacan, entre otros aspectos, la mejoría de su capacidad argumentativa y de trabajo en equipo tras su participación en las actividades propuestas.

Palabras clave: micropíldoras; contenidos curados; TIC; trabajo en equipo.

1. Introducción

La microbiología es un área de conocimiento estratégico en ámbitos fundamentales como la sanidad, el medio ambiente o la biotecnología. Es una disciplina con contenidos muy extensos que permite el planteamiento de temas muy diversos en el entorno docente con interpretaciones controvertidas o sin una explicación clara por la falta de evidencias científicas concluyentes. Este hecho favorece la existencia de posturas encontradas que pueden defender-

[1] Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología. Facultad de Ciencias Biológicas. UCM. *Email*: jgilsern@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2113-1830

se a partir de hipótesis científicas en ocasiones opuestas. De esta manera, la enseñanza-aprendizaje de esta asignatura se presta a la utilización de debates como actividades de intercambio dialéctico que requieren de un apoyo argumental para sostener ciertas afirmaciones o hipótesis (Patti 2018).

El debate como estrategia docente surge como una metodología de aprendizaje en la pedagogía constructivista, en la que el estudiante aprende de forma activa, siendo capaz de adquirir, analizar, organizar y aplicar conocimientos implicándose directamente en las actividades (Boucaud *et al.* 2013; Jerez 2015). Habitualmente, la participación de los estudiantes en las clases presenciales es reducida y la gran mayoría no realiza intervenciones durante el curso. En este sentido, el debate ha demostrado ser muy útil para activar la participación de los estudiantes, gracias a que fomenta su competitividad natural e incrementa su implicación para conseguir que sus argumentos sean los mejores (Patti 2018). Otra de las ventajas aportada por el debate durante el proceso de aprendizaje es la mejora de la capacidad de los alumnos para la elaboración de un discurso oral correcto y argumentado. Los alumnos tienen que posicionarse con respecto a la cuestión planteada, aunque sus convicciones personales sean contrarias, lo que conduce a un pensamiento más abierto y crítico y a la elaboración y desarrollo de argumentos científicos para su defensa (Sánchez-Prieto 2015).

El debate utilizando grupos de trabajo para la defensa de cada una de las posturas, fomenta el aprendizaje cooperativo y puede, además, mejorar otras competencias profesionales en el alumnado como la tolerancia, el liderazgo o la gestión del tiempo (Chavarría 2017). Este planteamiento de trabajo en grupo también favorece la responsabilidad compartida, ya que todo el equipo está implicado en el resultado (Sánchez Prieto 2015). De esta manera, este proyecto se diseñó de forma que los alumnos trabajasen en grupos grandes (de alrededor de 15 personas) que, a su vez, debían de dividir y organizar el trabajo para lograr un objetivo común: la defensa de la postura asignada en el debate final.

Por otro lado, hemos considerado interesante incluir las tecnologías de la información (TIC) a esta experiencia de debate que se ha realizado mayormente en formato virtual por las circunstancias sanitarias. Las TIC forman parte del día a día del estudiantado y distintas experiencias previas nos han demostrado que les resultan muy atractivas. De la misma forma, las redes sociales parecen eliminar barreras espacio-temporales, favoreciendo la comunicación profesor-alumno si se realiza a través de plataformas similares fomentando de manera drástica su participación. Por otro lado, la aplicación de las TIC en el aula permite hacer disponibles los contenidos a través de dispositivos digitales con acceso a internet (Segura Robles y Gallardo Vigil 2013) por

lo que, aparte de motivar a los estudiantes, el uso de estas herramientas permite la ejecución completa de la actividad en un entorno totalmente virtual. Asimismo, se ha podido iniciar la práctica de tecnologías de empoderamiento y participación (TEP) aplicadas a la educación. Estas herramientas representan un nuevo entorno de aprendizaje que actúa fomentado la creatividad, colaboración e interacción del alumnado (Espinosa *et al.* 2017).

El empleo de las TIC se ha destinado principalmente a la implantación de otra herramienta didáctica, el *microlearning*, microaprendizaje o «píldoras de información», que ha proporcionado muy buenos resultados en la enseñanza universitaria (Corell 2017). Este formato es muy útil para la transmisión de la información contextualizada y para repasar y actualizar los conocimientos de los compañeros en las sesiones previas al debate, mediante la explicación directa de algunos de los argumentos que se emplearán durante el mismo (Salinas y Marín 2014). El proceso de síntesis de la información que apoya un argumento, en un tiempo tan limitado, favorece el desarrollo de esa capacidad, habilidad fundamental a la hora de demostrar un buen desempeño académico. Las píldoras de información se consideran muy adecuadas puesto que los estudiantes están más motivados para visualizar piezas cortas, de mensaje inmediato y específico, y accesibles en cualquier momento y lugar, lo que mejora considerablemente su capacidad de aprendizaje (Mohammed *et al.* 2018).

2. Planificación de la actividad

La experiencia se encuadró en el programa de seminarios de la asignatura Microbiología del grado en Biología durante el curso académico 2020-2021. Los seminarios son una actividad de carácter obligatorio que tiene una duración de 15 horas lectivas. Se implantó esta actividad en 4 grupos de la asignatura en los que se propusieron 7 temas para debatir, en cada uno de los cuales, participó un investigador o investigadora experto. Los temas tratados fueron los trasplantes de microbiota fecal, ventajas e inconvenientes de la vacunación, ¿son los virus seres vivos?, modificación de la microbiota del suelo como aliado de la agricultura, técnicas moleculares vs. técnicas convencionales en diagnóstico microbiológico, terapia génica con vectores virales vs. edición génica con CRISPR-Cas. Además, conscientes de la gran importancia que tiene el inglés en el mundo académico y científico, como experiencia piloto, uno de los grupos de debate realizó la actividad en este idioma con el tema *Should we put the microorganisms on the conservation agenda?*.

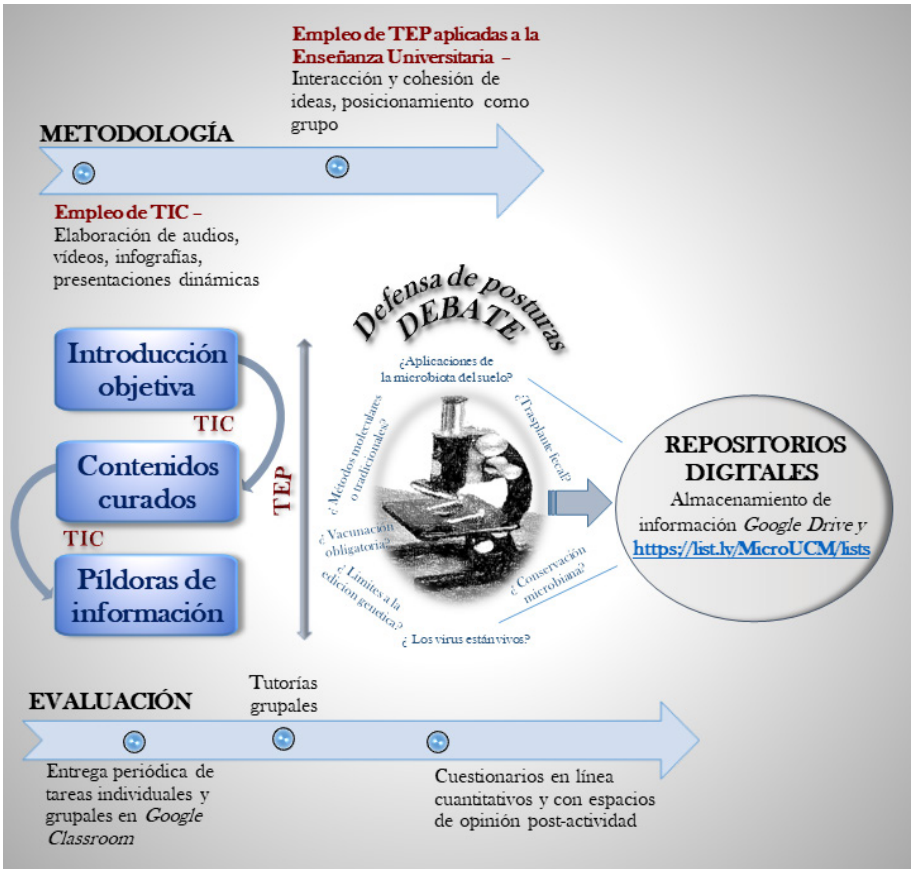
En este proyecto, se fomentó el trabajo en equipo de manera que cada tema fue trabajado por 30 alumnos que, a su vez, fueron divididos en dos grupos de 15 alumnos que defendían cada uno, una postura diferente. Cada estudiante tuvo un papel fundamental en el desarrollo del debate final. Para cada postura, se establecieron cuatro subgrupos que llevaron a cabo distintas actividades estrechamente relacionadas entre sí. Un esquema sobre el planteamiento de la actividad y la descripción de las actividades realizadas se detalla a continuación (Gráfico 1).

1. El primer subgrupo se encargó de preparar una *introducción general objetiva* sobre el tema a debatir, proporcionando a los compañeros los conocimientos básicos necesarios para entender los conceptos que se iban a tratar. Debían de evitar cualquier sesgo que favoreciera o perjudicara a una u otra postura. Los grupos que trabajaron en esta tarea produjeron, grabaron y editaron un vídeo con una duración máxima de 5 minutos, que fue colgado posteriormente en la plataforma, previa revisión por parte del profesor tutor.
2. El segundo subgrupo elaboró una *lista de contenidos bibliográficos curados* con información relevante y fiable sobre el tema del debate. Estas listas se incorporaron en la plataforma list.ly que el grupo de profesores lleva usando desde el curso 2019-2020 con la finalidad de transmitir la importancia de realizar búsquedas bibliográficas correctas utilizando bases de datos adecuadas. Estas listas se encuentran disponibles en el perfil MicroUCM (https://list.ly/MicroUCM/lists). Estos estudiantes se encargaron de centralizar la bibliografía consultada por todos sus compañeros y de seleccionar la más adecuada para preparar los argumentos necesarios para defender la postura en el grupo de debate. La persona experta y el profesor tutor apoyaron la labor de este subgrupo con consejos, sugerencias, comentarios o con bibliografía adicional.
3. Los componentes de este subgrupo se encargaron de seleccionar los argumentos más adecuados para la defensa de su postura y exponerlos utilizando distintos formatos audiovisuales en forma de *micropíldoras de información*. Los formatos elegidos fueron muy variados englobando documentales, entrevistas, pósteres interactivos, etc. Los vídeos con estos micro-contenidos podían tener una duración máxima de tres minutos.
4. Este subgrupo estaba formado por los estudiantes que defendieron la postura de su grupo durante la sesión planificada para el *debate final*.

Trabajaron con la información proporcionada por todos sus compañeros y desarrollaron una estrategia dialéctica para realizar de forma eficiente la defensa de sus argumentos.

La interacción entre estudiantes y profesores se gestionó a través de la plataforma Google Classroom que actualmente está considerada como una red social privada a nivel educativo. De esta manera, los estudiantes compartían el material elaborado con el resto de sus compañeros que podían ver los vídeos y otros materiales interactivos con anterioridad al día del debate final y hacer las preguntas pertinentes y los comentarios de cada publicación.

Gráfico 1. Marco conceptual de las actividades realizadas en el proyecto «La Microbiología a Debate»



TIC: Técnicas de la Información y Comunicación.; TEP: Técnicas de Empoderamiento y Participación. Fuente: elaboración propia.

3. Desarrollo de la actividad

Debido a la crisis sanitaria que ha marcado el curso académico 2020-2021, la mayor parte de las horas lectivas destinadas a seminarios se han realizado de manera virtual a través de la plataforma Collaborate, que permite que los alumnos trabajen tanto en grupos grandes como reducidos dentro de la misma aula virtual. En algunos de los grupos, las tutorías con los expertos y el debate final se realizaron en el aula de manera presencial, siguiendo todas las normas de seguridad sanitaria.

En las primeras sesiones de preparación de los seminarios se realizaron explicaciones sobre la organización de la actividad y sobre cada una de las tareas. Se permitió a los estudiantes que eligieran tanto a sus compañeros de trabajo como la tarea a desarrollar dentro del grupo. Una vez asignados los grupos y subgrupos, todos los participantes buscaron información relevante e intercambiaron bibliografía relacionada con el tema de debate asignado a través de una carpeta compartida en Google Drive. El profesor responsable también tenía acceso a esa carpeta de manera que así podía realizar un seguimiento del trabajo efectuado por los miembros de cada grupo. Los profesores explicaron a los estudiantes los criterios a tener en cuenta y a aplicar a la hora de buscar contenidos fiables en las bases de datos o los buscadores web disponibles para que realizaran búsquedas bibliográficas de manera adecuada.

A lo largo de las siguientes sesiones cada grupo fue trabajando en sus materiales audiovisuales para la confección de la introducción objetiva y de las distintas micropíldoras. Los formatos elegidos por los estudiantes para la elaboración de estos contenidos fueron muy variados. Algunos grupos se decidieron por el empleo de métodos más convencionales como presentaciones en Power Point o Prezi explicadas y grabadas con *software* de captación de pantalla como el OBS studio. Sin embargo, la mayoría de ellos innovó y utilizó *software* como Powtoon, Animaker, Vyond, Power Director, Wondershare Filmora o Inshot Pro para realizar presentaciones animadas o documentales. En otros casos realizaron trabajos más allá de la mera exposición y buscaron una visión más novedosa realizando entrevistas a expertos o a personas implicadas en el tema asignado (agricultores, pacientes, etc.), tanto en formato vídeo como *podcast*. Un último grupo de estudiantes eligió plasmar su trabajo en pósteres interactivos realizados utilizando la plataforma Genially. Este sistema de aprendizaje comprimido consiguió que el resto de los compañeros asistieran al debate con algunas ideas previas sobre el tema lo que facilitó la comprensión de la materia.

Los debates sobre los distintos temas planteados se realizaron los últimos días del curso académico en el aula o en sesiones síncronas a través de una sala de Collaborate. El experto colaborador de cada tema se encargó de moderar el debate. Se siguió el modelo de debate dialéctico propuesto por Vasques *et al.* (2017) para la implementación de esta actividad en la enseñanza superior, introduciendo modificaciones para adaptarla a las características de nuestra actividad. Cada uno de los dos grupos participantes dispuso de 5 minutos para exponer su postura para, posteriormente, entrar en la fase de contra-argumentación. Durante este periodo se establecieron turnos de 2 minutos para defender su argumento y rebatir lo expuesto por el equipo contrario. A partir de este momento, se abrió el turno de intervención a todos los asistentes al debate, tanto de los compañeros que habían trabajado en el tema que se debatía, como al resto de alumnos de la clase, para que todos pudieran proponer ideas y efectuar preguntas o comentarios que considerasen interesantes para el debate. Tras el alegato final por parte de cada equipo, se hicieron dos preguntas a mano alzada para que los asistentes respondieron cual era la postura que creían más acertada, así como qué grupo la había argumentado y defendido mejor.

Una vez finalizada la actividad se realizó una encuesta a los estudiantes para indagar acerca de sus opiniones sobre las actividades realizadas en este proyecto y sobre su grado de implicación en el mismo. La encuesta se diseñó con preguntas simples para que los estudiantes tuvieran que dedicar poco tiempo a su cumplimentación con el fin de maximizar el número de respuestas obtenidas. En la mayor parte de los casos se pedía valorar un aspecto entre los valores 1 y 5, o proporcionar respuestas simples tipo Sí/No. Las preguntas detalladas se muestran en el siguiente apartado.

4. Resultados

La actividad presentada en este trabajo ha supuesto un reto para profesorado, investigadores y estudiantes. La crisis sanitaria ha significado que el trabajo en grupos grandes, y la interacción entre los participantes, sea más complicada que en las condiciones habituales de presencialidad total. Sin embargo, la implantación de las TIC ha facilitado la realización de todas las tareas planificadas y ha sido determinante para que el resultado final de la actividad haya sido muy satisfactorio.

Los resultados de las encuestas muestran que, efectivamente, el uso del debate en el contexto de la asignatura de Microbiología ha conseguido me-

jorar el pensamiento crítico, la capacidad argumentativa y las habilidades de trabajo en equipo, así como un aumento de la participación del alumnado durante las clases. Hay que destacar que las preguntas realizadas al final del debate por los asistentes fueron sorprendentes y, en muchos casos, de un elevado nivel científico. En cuanto a la percepción de los asistentes evaluada con las preguntas a mano alzada, la mayoría de los alumnos valoró muy positivamente el trabajo de los compañeros que habían defendido la postura *a priori* más complicada, lo que también mostró que el trabajo sobre argumentos con los que no se está de acuerdo les ha incentivado y, por tanto, han dedicado un mayor esfuerzo a su preparación.

La encuesta realizada al finalizar la actividad fue respondida por 80 estudiantes lo que corresponde al 38% de los estudiantes participantes. Los resultados de las preguntas con evaluación numérica se muestran en la Tabla 1.

Para un 76% de los estudiantes supuso su primera experiencia en una actividad de tipo debate y, en general, la consideran una actividad satisfactoria y la prefieren a realizar una actividad más convencional de preparación de un tema y exposición. Los participantes manifiestan haberse esforzado en esta parte de la asignatura y que la participación de un investigador externo les ha motivado especialmente.

La mayoría de los alumnos se han sentido cómodos trabajando en grupos grandes, señalan haber colaborado activamente con sus compañeros y un 92% se siente satisfecho o muy satisfecho con el trabajo realizado. La implicación con su grupo de trabajo queda clara, ya que otro 92% dice haber entrado en la plataforma virtual para comprobar el trabajo realizado por sus compañeros de grupo, pero ese porcentaje disminuye al 71% cuando se trata de revisar el material generado por otros grupos.

Adicionalmente, para un 93% de los alumnos del grupo que realizaron la actividad en lengua inglesa con el tema *Should we put microorganisms on the Conservation Agenda?* ha resultado muy interesante y expresan su preferencia a haberla hecho en este idioma en lugar del castellano.

Por último, al final de la encuesta se habilitó un espacio de cumplimentación libre para que los estudiantes hiciesen los comentarios sobre la actividad que considerasen oportunos. En general, la mayoría de ellos manifestó lo grato que les ha resultado participar en el proyecto y lo mucho que ha contribuido a su formación. Algunas transcripciones literales de sus comentarios se incluyen a continuación: «Los conocimientos aprendidos durante el proceso de preparación del debate no se olvidan, cosa que no se puede decir con tanta seguridad después de estudiar la materia para un examen cualquiera», «El que

se haya propuesto una actividad diferente ha llamado mi atención y me ha motivado a hacerlo bien y esforzarme más que en otro tipo de actividades» o «Los mejores seminarios del curso con diferencia, mucho más didácticos que las típicas exposiciones, ojalá hubiera más actividades como esta».

Tabla 1. Resultados de la encuesta realizada a los estudiantes sobre su participación en la actividad. Se muestran las cuestiones a valorar entre 1 y 5 siendo 1 «muy en desacuerdo» y 5 «muy de acuerdo»

	Media	**Moda**
Me ha gustado participar en este proyecto	4,05	5
La participación en el proyecto ha mejorado mi capacidad para realizar búsquedas bibliográficas utilizando fuentes fiables	3,89	4
He aprendido a seleccionar la información más importante entre toda la disponible	3,87	4
He realizado el trabajo siguiendo las instrucciones iniciales que me proporcionaron el profesorado y/o experto	4,29	5
He utilizado el *feedback* proporcionado por el profesorado y/o experto sobre mi trabajo para mejorarlo	4,32	5
He mejorado mi capacidad de comunicación y expresión oral	3,21	3
Me he sentido bien trabajando en equipo	4,02	5
He colaborado activamente con mi grupo de trabajo	4,51	5
Me siento satisfecho sobre el trabajo y el resultado del debate realizado por mi equipo	4,63	5
Me he esforzado en esta parte de la asignatura	4,73	5
Prefiero realizar un seminario utilizando nuevas tecnologías como el de este curso que uno convencional preparando y exponiendo un tema seleccionado	4,14	5
La participación de un investigador externo a la Universidad me ha motivado para realizar bien mi trabajo	4,08	5
Creo que participar en este proyecto me va a ayudar a mejorar las notas obtenidas en futuros trabajos académicos	3,44	4
La realización del seminario en lengua inglesa ha resultado una experiencia enriquecedora y lo prefiero a haberlo hecho en castellano(1)	4,57	5

Notas: 1. Esta pregunta únicamente fue respondida por los alumnos que realizaron la actividad completamente en inglés. Fuente: elaboración propia.

5. Conclusiones

El empleo del debate sobre temas de actualidad como estrategia para la enseñanza de la microbiología, aparte de potenciar competencias básicas con conocimientos propios del ámbito disciplinar, ha promovido la adquisición de las siguientes *competencias* en el alumnado: (i) desarrollar la capacidad crítica y argumentativa en temas científicos, (ii) discernir y seleccionar la información científica fiable, (iii) conocer la importancia de las fuentes de información en abierto, (iv) potenciar la didáctica autónoma y la participación colectiva, (v) desarrollar la habilidad digital informativa, (vi) incentivar el interés por la divulgación de la ciencia, (vii) promover capacidades para el aprendizaje inverso, (viii) fomentar el aprendizaje seriado y continuo y (ix) impulsar la creatividad. Estas competencias transversales son importantes en la empleabilidad.

Referencias bibliográficas

Boucaud, Dwayne, Michael Nabel y Christian Eggers. 2013. «Oxford-style debates in a Microbiology course for majors: a method for delivering content and engaging critical thinking skill». *Journal of Microbiology & Biology Education* 14, n.º 1: 2-11.

Chavarría, Gabriela. 2017. «El uso del debate como estrategia didáctica en un curso de genética general». En *Estrategias Didácticas para la Innovación Docente en las Aulas Universitarias*, ed. por Javier Trejos Zelaya, 45-52. Costa Rica: Universidad Costa Rica.

Corell, Alfredo. 2017. «Inmunología aplicada». Última modificación el 18 de diciembre de 2017.

Espinosa, Rafael, Roberto Rodríguez y Guadalupe Olvera. 2017. «El uso de las TIC, TAC, TEP para desarrollar competencias empresariales y comunicativas en los estudiantes universitarios». *Tecsistecatl Servicios Académicos* 21, n.º 3.

Jerez, Oscar. 2015. *Aprendizaje activo, diversidad e inclusión. Enfoque, metodologías y recomendaciones para su implementación*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad de Chile. Santiago.

Mohammed, Gona Sirwan, Karzan Wakil y Sarkhell Sirwan Nawroly. 2018. «The effectiveness of microlearning to improve students' learning ability». *International Journal of Educational Research Review* 3, n.º 3: 32-38.

Patti, Patricia Elena. 2018. «El debate como metodología de enseñanza-aprendizaje». Comunicación presentada en el *VIII Encuentro de Docentes e Investigadores en Historia del Diseño, la Arquitectura y la Ciudad*, Córdoba, 23 y 24 de mayo.

Salinas, Jesús y Victoria Marín. 2014. «Pasado, presente y futuro del microlearning como estrategia para el desarrollo profesional». *Campus Virtuales* 3, n.º 2: 46-61.

Sánchez Prieto, Guillermo. 2015. «El debate competitivo en el aula como técnica de aprendizaje cooperativo en la enseñanza de la asignatura de recursos humanos». *Aula* 23: 303-318.

Segura-Robles, Adrián y Miguel Ángel Gallardo Vigil. 2013. «Entornos virtuales de aprendizaje: nuevos retos educativos». *Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento* 13, n.º 2: 260-272.

Vasques, Bernardo, Claudia Pleguezuelos y María Loreto Mora. 2017. «Debate como metodología activa: una experiencia de educación superior». *Universidad y Sociedad* 9, n.º 2: 134-139.

Experiencia de la creación de infografías para mejorar las competencias digitales en los futuros profesionales sanitarios

Francisco José García-González[1], Jesús Flores-Soler[2], Elena Orgaz-Rivas[3], Pedro Girón[4], María José González-Sanavia[5]

Resumen: El objetivo del estudio fue determinar si el uso de estrategias de evaluación innovadoras, aplicando TIC para la realización de infografías, mejoran las competencias digitales de futuros profesionales sanitarios en términos de aprendizaje, motivación y dificultad frente a una estrategia de evaluación tradicional. Se realizó un estudio descriptivo donde se diseñó un seminario, que buscaba comparar los resultados de la evaluación tradicional a través de cuestionarios tipo test (primera parte) versus una estrategia de evaluación de desempeño 180º utilizando TIC (segunda parte). De los 270 alumnos que realizaron el seminario, el promedio de las calificaciones para la 1ª parte (heteroevaluación) fue de 3,83/10, mientras que en la 2ª parte (coevaluación) fue 7,51/10. El análisis demostró que una evaluación innovadora basada en la coevaluación y el uso de TIC para realizar infografías mejoró el rendimiento de los estudiantes en comparación con la aplicación de evaluaciones tradicionales.

Palabras claves: competencia digital; infografías; salud digital; evaluación; TIC.

1. Introducción

La actual crisis sanitaria provocada por la COVID-19 ha puesto de manifiesto la importancia de transformar los sistemas de salud, que lleva implícita una se-

[1] Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM. *Email*: francg10@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9078-4416

[2] Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM. *Email*: jesuflor@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2037-0984

[3] Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM. *Email*: elenaorg@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1265-4426

[4] Departamento de Estadística y Ciencia de los Datos. Facultad de Estudios Estadísticos. UCM. *Email*: pgiron@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1194-160X

[5] Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM. *Email*: marjgonz@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1114-4096

rie de cambios en las competencias profesionales de los sanitarios, obligándolos a adaptarse a nuevos retos como: uso consciente de la información y de los datos generados por las tecnologías de la información y comunicación (TIC) (Montero Delgado *et al.* 2020). Para conseguir un mayor fortalecimiento del sistema de salud se requerirá de una mejora significativa tanto en las políticas, como educación e implementación en todas las áreas del sector de la salud. Los sistemas de salud mejor valorados como el español, también se han visto resentidos por esta crisis, y unido a otros factores como el crecimiento exponencial de los costes de atención médica por encima del producto interior bruto (PIB), el envejecimiento de la población, y la creciente prevalencia de enfermedades crónicas han mostrado su debilidad para ser sostenibles.

Así, la salud digital definida como «uso de las TIC para mejorar la salud humana, los servicios sanitarios y el bienestar de la población» (Kostkova 2015). Se considera como una parte integral de la solución a muchos de los desafíos que se enfrenta este sector, y que permitirá una integración más efectiva de la atención sanitaria (Jennifer Goldsack, Megan Coder, Chandana Fitzgerald, Natalie Navar-Mattingly y Atreja 2019). Estos ecosistemas como la salud digital requerirán de nuevos conocimientos, competencias y habilidades que permitan la adopción de estrategias para fortalecer los sistemas de salud. Según el informe del Comité de Habilidades Profesionales de Salud del Parlamento Europeo (EHP 2016) estas competencias son: alfabetización en salud digital, gestión eficaz de la información científico-sanitaria, comunicación sanitaria 2.0, creación de contenido digital, trabajo colaborativo en red. Estas se apoyarán en las TIC, pues tienen la ventaja de que se centran en los resultados, el valor y el impacto en las personas y poblaciones para promover la sostenibilidad de los sistemas de salud, por lo que en este nuevo marco, el uso correcto de las diferentes herramientas a través de las TIC se convierte en un elemento básico de la formación de los profesionales sanitarios.

Además, los profesionales sanitarios serán los encargados de evaluar el nivel de alfabetización digital de los pacientes y cuidadores, así como sus habilidades (HEE 2019). Por lo que desde la asignatura de Productos Sanitarios (PS), que se encuentra en el 1º curso del grado en Enfermería, vimos la necesidad de fortalecer este tipo de competencias. La asignatura integra dentro de sus competencias generales el «Aplicar las TIC en los cuidados en salud», siendo uno de los resultados del aprendizaje el conocer las características del uso racional de los productos sanitarios o *medical devices*. Estos pueden ser muy diversos, desde un esfigmomanómetro hasta una *App* en salud, por lo que desde nuestro grupo trabajo se decidió realizar una experiencia piloto

usando TIC, mediante la creación de un seminario que incluyera la elaboración de infografías por parte del alumnado. Estas se emplean para transmitir información que es demasiado compleja para ser representada solo por textos o imágenes (Ricardo Cunha Lima 2015) ya sea explicando hechos, procesos o cómo funcionan las cosas, siendo recursos ampliamente usados en el campo de la salud en formato digital (de Castro Andrade y Spinillo 2018). Este tipo de actividad se basa en l*os* «principios de la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia» (Mayer 2002), cuyo objetivo es mejorar la comprensión, a través de estrategias de presentación de contenido, que permiten hacer un mejor uso de los recursos cognitivos, para aprender combinando imágenes y texto para optimizar el procesamiento de la información.

La realización de esta actividad nos permitiría trabajar simultáneamente en varias de las competencias digitales descritas por el Parlamento Europeo como son: conocer el *nivel de gestión eficaz de la información científico-sanitaria*, definido como «la capacidad para gestionar la información y el conocimiento científico de una forma eficaz para tomar decisiones basadas en la evidencia científica y para mejorar la atención sanitaria de los pacientes»; *la comunicación sanitaria 2.0* que hace referencia a la utilización de las tecnologías, dispositivos y canales digitales de una forma apropiada para mejorar la conexión en red y la comunicación no presencial entre agentes sanitarios; *creación de contenido digital* que corresponde al aprovechamiento de las TIC para facilitar y potenciar la investigación y publicación científica 2.0, así como el diseño y producción de contenidos digitales de salud, y *el trabajo colaborativo en red* que no es más que el uso de herramientas y recursos digitales que facilitan el desarrollo de proyectos interdisciplinares y la atención sanitaria no presencial en colaboración con diferentes agentes sanitarios, incluidos estudiantes y los pacientes. Es por ello que el objetivo de este estudio es determinar si el uso de estrategias de evaluación innovadoras, aplicando TIC para la realización de infografías, mejoran las competencias digitales de futuros profesionales sanitarios en términos de aprendizaje, motivación y dificultad frente a una estrategia de evaluación tradicional.

2. Material y métodos

2.1. Descripción del contexto y población

La investigación se enmarca en la asignatura Productos Sanitarios, materia obligatoria de 6 créditos ECTS del primer curso 2020/2021 del grado de En-

fermería, integrada por 308 estudiantes y 6 profesores. Se buscó comparar la estrategia de evaluación tradicional a través de cuestionarios tipo test versus una estrategia innovadora de evaluación de desempeño 180º, un modelo más acorde con la evaluación basada en competencias. Este sistema busca valorar todo el proceso enseñanza-aprendizaje, para que sea efectivo e integral, permitiendo combinar diferentes fuentes de información sobre los agentes que intervienen en este proceso, como profesores, alumnos y compañeros. Además, permite realizar una retroalimentación de diversas fuentes o perspectivas, siendo mucho más objetiva, pudiendo definir la capacitación mediante la base de resultados individuales y grupales. Para la aplicación de esta estrategia, se utilizó un sistema de heteroevaluación y otro de coevaluación. La *heteroevaluación* hace referencia al sistema de evaluación tradicional, en la que sólo el profesor realiza y establece la calificación del estudiante (Casanova Rodríguez 1998), mientras que la *coevaluación* es la participación del alumnado junto al profesorado en el proceso de evaluación, cuyos sinónimos son evaluación colaborativa o evaluación cooperativa (Sluijsmans, Dochy, y Moerkerke 1998).

2.2. Metodología

Estudio descriptivo donde se diseñó un seminario que buscaba comparar los resultados de la evaluación tradicional a través de cuestionarios tipo test versus una estrategia de evaluación de desempeño 180º. Este seminario constaba de dos partes: una primera individual y una segunda grupal: La *primera parte* consistió en realizar un cuestionario, dentro del campus virtual de la UCM a través de la plataforma Moodle, en base a 3 casos clínicos del tratamiento de úlceras por presión, heridas y traumatismos, donde el alumno debía responder 5 preguntas tipo test seleccionando los PS ideales para cada uno de los casos. Para ello, debían estudiar previamente las diferentes fichas técnicas de los distintos PS, así como el tema teórico. En cada caso clínico, existía un número determinado de productos a escoger, y no acertar correctamente restaba un 5% del valor de la pregunta por cada ítem incorrecto seleccionado. Ello motivaba a decidir bien cuáles eran los productos escogidos. La estrategia de evaluación de desempeño utilizada fue, por ende, la *heteroevaluación* (Noriega *et al*. 2018). En la *segunda parte* los alumnos realizaron una infografía explicativa en base a los 3 casos clínicos previos. Los estudiantes se dividieron aleatoriamente en grupos de 5 integrantes, a través del Campus Virtual, y a cada grupo de alumnos se

les asignó, también aleatoriamente, un caso clínico, sobre el que tuvieron que realizar la infografía para presentarla al resto de alumnos. Contaron con herramientas cómo: Piktochart, Infogram y Canva, para la presentación gráfica grupal del caso clínico. Todas las infografías se publicaron en el Campus virtual. A continuación, los alumnos siguieron una estrategia de *coevaluación* (Cerrillo i Martínez y Delgado García 2012) calificando todas las infografías subidas al campus a excepción de la realizada por su grupo, siguiendo una rúbrica de cinco ítems: *presentación visual, calidad científica, comprensión, adecuación de la información y bibliografía utilizada*, donde podían puntuarla como: e*xcelente, aceptable, deficiente o inaceptable*. Los profesores también votaron y en caso de empate entre dos o más trabajos, prevalecerá la puntuación de los profesores. La votación fue obligatoria para todos los alumnos, de esta forma se estableció un sistema competitivo en el que la mejor infografía recibiría la mayor puntuación.

Por último, se realizó una breve encuesta anónima a través de Google Formularios a los alumnos cuatro semanas después de haber realizado la actividad, cuando los alumnos ya conocían su nota. Este constaba de 7 preguntas, la primera hacía referencia al grupo de pertenencia, mientras que las 3 siguientes lo hacían sobre: la satisfacción, valoración del aprendizaje, y nivel de dificultad en utilizar las herramientas digitales propuestas. Para todas estas variables se utilizó una escala tipo Likert de 5 ítems. Además, se incluyeron otras 2 preguntas dicotómicas, que hacían referencia a la motivación sobre la actividad, y así las infografías son un buen medio de comunicar contenidos de forma clara y sencilla. Por último, se les preguntó sobre cuál de los apartados de la rúbrica propuesta les había resultado más difícil de evaluar.

2.3. Instrumentos utilizados

- Cuestionario tipo test en relación con los productos sanitarios utilizados en 3 casos clínicos de úlceras por presión, heridas y traumatismos.
- Infografías realizadas por grupos por parte del alumnado de los mismos casos clínicos del cuestionario.
- Rúbrica de evaluación de infografía (idéntica para alumnos y profesores).

- Google Formularios acerca de la satisfacción, valoración del aprendizaje y nivel de dificultad al utilizar herramientas digitales del seminario.

3. Resultados

3.1. Resultados de la evaluación

Se resumen en la Tabla 1 la distribución de la muestra de estudio por grupos. De los 308 alumnos matriculados en la asignatura, realizaron el seminario completo el 87,66% (n=270), de los cuales 223 eran mujeres (82,59%) siendo un total de 58 las infografías presentadas. Durante la primera parte, el promedio de calificaciones entre los 5 grupos (A, B, C, D y Plan 2010) fue de 3,83/10. En la segunda parte, la nota media evaluada por los alumnos fue 7,63 sobre 10, mientras que la nota media de los profesores fue de 7,39/10 (Tabla 1), con una variación de 0,24 puntos entre ambas, siendo la media alumnos-profesores para esta segunda parte de 7,51/10. Dichos resultados representan una mejoría global de 3,8 puntos más. Las calificaciones otorgadas por los profesores en la 2ª parte son superiores en media a las de la 1ª parte (p=<0.001 (-3.87, -3.45) (ver Gráfico 1).

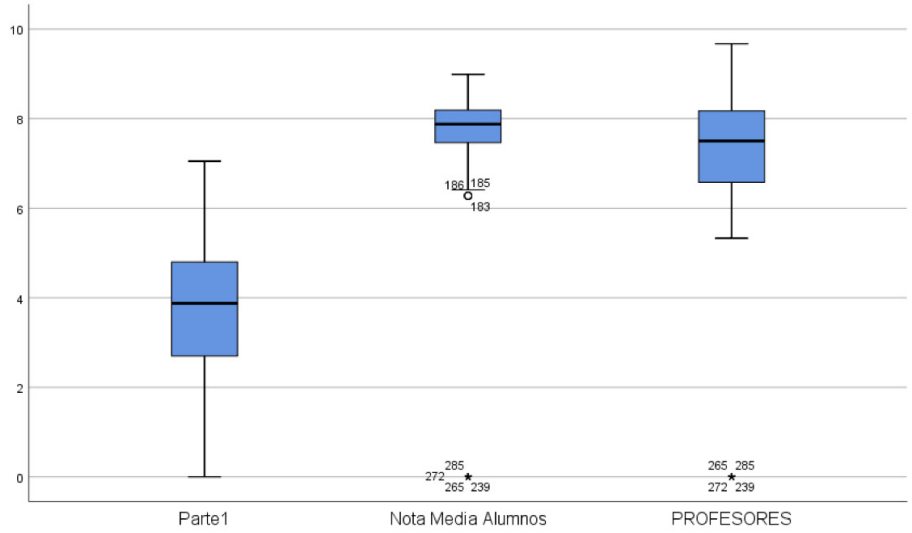
Al comparar nota media otorgada de los alumnos frente a la de profesores en la 2ª parte, se constata que los alumnos otorgan calificaciones superiores a los profesores, con una seguridad del 95% (0.16, 0.23). En los grupos A, C y Plan 2010 (PL) las puntuaciones medias de los alumnos son superiores a las de los profesores mientras que en el B y D no hay diferencias en las calificaciones medias (ver Gráfico 2).

Tabla 1. Distribución de la muestra de estudios por grupos

COEVALUACIÓN						HETEROEVALUACIÓN
GRUPO	270 Alumnos		Nota Media Alumnos (Infografías)	Nota Media Profesores (Infografías)	P-valor (IC95%)*	Nota Media: Cuestionario (Parte 1)
	Hombres	Mujeres				
Grupo A	11	41	7,54	7,36	0.001 (0.08, 0.27)	4,1
Grupo B	10	51	8,01	8,06	0.545 (-0.22, 0.11)	4,18
Grupo C	8	32	7,70	7,35	0.012 (0.08, 0.62)	3,36
Grupo D	6	46	7,50	7,52	0.74 (-0.18, 0.13)	3,97
Grupo Plan 2010	12	53	7,39	6,65	0.001(0.55, 0.92)	3,52
Total	**47**	**223**	**7,63**	**7,39**	**0.001 (0.16, 0.33)**	**3,83**

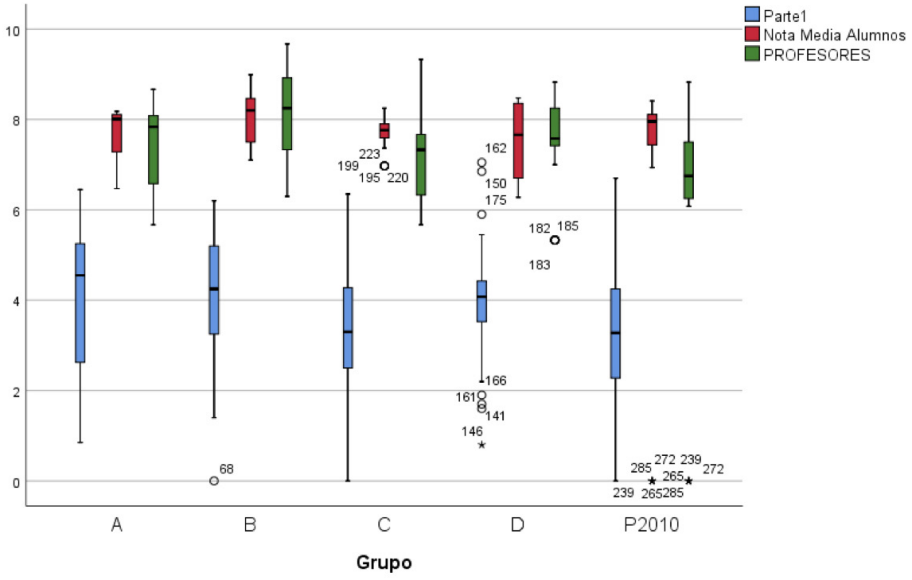
*Test t de *student* muestras relacionadas.
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 1. Media de calificaciones de la 1ª parte (heteroevaluación) frente a la 2ª parte (coevaluación)



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 2. Media de calificaciones de la 1ª parte (heteroevaluación) frente a la 2ª parte (coevaluación) por grupos



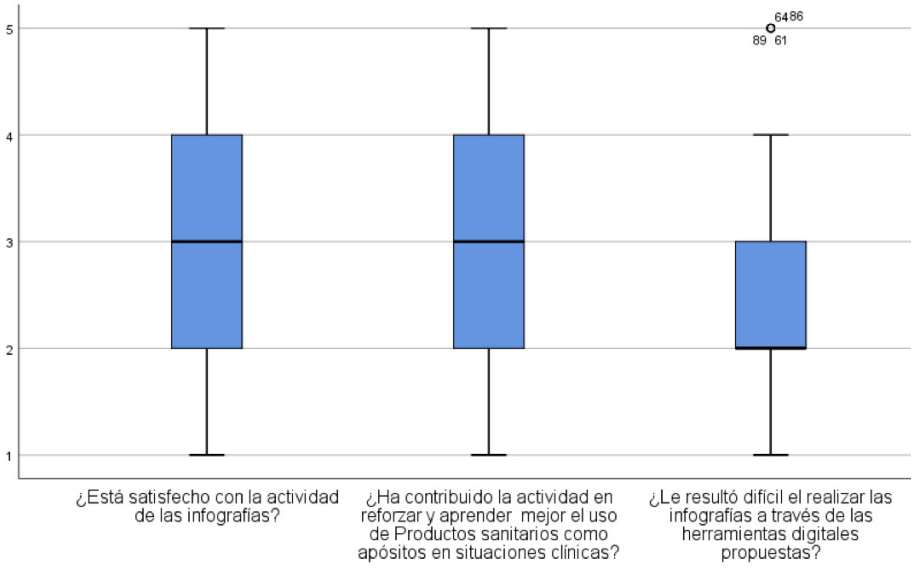
Fuente: elaboración propia.

3.2. Resultados del cuestionario del grado satisfacción, aprendizaje, dificultad de uso de las TIC y motivación

Participaron en la encuesta 121 estudiantes. Los resultados globales y por grupos en términos de satisfacción, aprendizaje y dificultad reseñados por el estudiantado se presentan en los Gráficos 3 y 4. Globalmente en términos de *satisfacción* de la actividad el 50% de los estudiantes la valora entre 2 (algo satisfecho) y 4 puntos (muy satisfecho) y un 25% de ellos la valora entre 4 o 5 puntos (muy satisfecho o sumamente satisfecho). En los grupos B, C y D la valoración de la satisfacción es mayor que en los otros grupos, mientras que en el grupo Plan 2010 es menor. La satisfacción por grupos es similar a la global salvo en el grupo B que es mayor que en todos los grupos y en el grupo PL que es menor que en el resto de los grupos.

Respecto si la infografía refuerza el aprendizaje, se observa que el 50% de los estudiantes valora entre 2 (refuerza algo el aprendizaje) y 4 puntos (refuerza bastante el aprendizaje), dando un 25% de ellos una puntuación de 4 o 5 puntos (refuerza muchísimo el aprendizaje). La valoración del aprendizaje por grupos es similar a la global salvo en el grupo B que es mayor que en todos los grupos y en el grupo PL que es menor que en el resto de los grupos.

Gráfico 3. Media del grado de satisfacción, aprendizaje y dificultad en el uso TIC

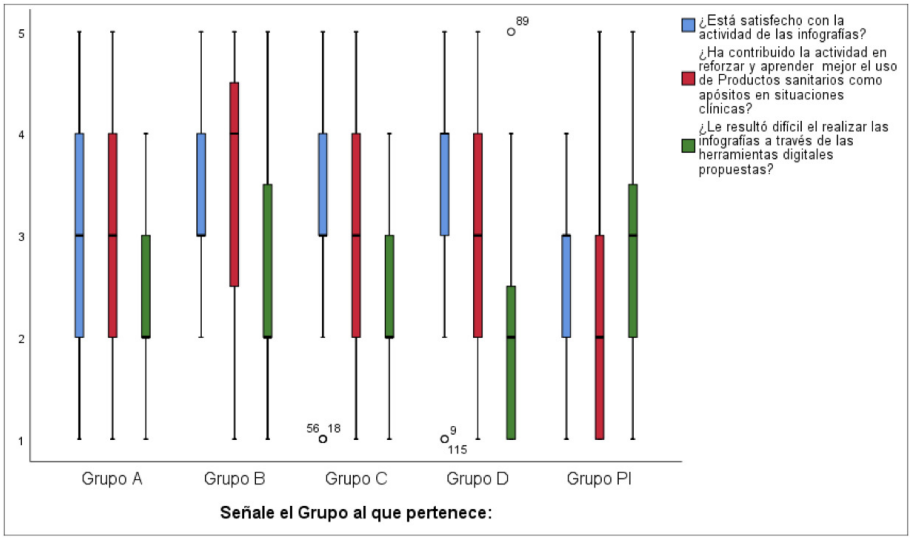


Fuente: elaboración propia.

En términos de dificultad, el 50% de los estudiantes no presentó ninguna dificultad al realizar las infografías mientras que para un 25% presentó un grado de dificultad medio o mayor. En particular el grupo D presentó menor dificultad que en el resto de los grupos y el grupo PL mayor (ver Gráfico 4).

Aproximadamente 3 de cada 4 estudiantes se han sentido más motivados en realizar la infografía que el cuestionario. Esta valoración es similar o mayor en todos los grupos excepto en PL (ver Gráfico 5).

Gráfico 4. Media del grado de satisfacción, aprendizaje y dificultad en el uso TIC por grupos



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5. Motivación de la 2ª parte frente a la 1ª parte por grupos



Fuente: elaboración propia.

Del total de los encuestados, el 41,32% considera que el ítem más difícil de evaluar fue la calidad científica, seguidos de la adecuación de la información (26,45%), bibliografía (14,88%), presentación visual (9,92%) correspondiendo solo un 7,44%, al ítem referente a la compresión de la información.

Por último, las infografías son un buen medio para comunicar de forma clara y sencilla el contenido a otros profesionales o pacientes según el 98% de los encuestados.

4. Discusión

La adaptación del proceso de enseñanza acorde a los tiempos actuales es imprescindible para la obtención de buenos resultados en términos de competencias profesionales, en una época donde la digitalización rodea nuestro día a día. Es por ello que el uso de las TIC juega un papel crítico en la adquisición de conocimientos y habilidades en la actualidad. Se ha observado que la tradicional heteroevaluación, donde el criterio reposa absolutamente sobre el profesorado, está relacionada a un peor rendimiento estudiantil, sin poder considerar desde otro punto de vista las habilidades y destrezas que el alumnado ha podido alcanzar y cómo este podría evaluar a sus pares. En cambio, la coevaluación mostró mejoría en los resultados de la media de calificaciones; la calificación otorgada por lo profesores al ser aplicada dicha estrategia fue superior frente a la puntuada en los cuestionarios con significancia estadística ($p<0,001$); y aunque globalmente los estudiantes puntuaron mejor que los profesores, este comportamiento no fue uniforme en todos los grupos, no existiendo diferencias en las medias de calificaciones de los grupos B y D. La satisfacción tras la actividad de los que contestaron la encuesta mostró que la mitad estuvo algo satisfecha y muy satisfecha con la misma, siendo el grupo B el más satisfecho de todos, coincidiendo con el que considera ser el que más ha aprendido. Es llamativo además que sea este grupo el que obtuvo las mejores calificaciones tanto en los cuestionarios (media de 4,18) como en las infografías (8,06). A diferencia de ello, el grupo con peor rendimiento tanto en el cuestionario como en las infografías resultó ser el menos satisfecho, menos motivado y quienes encontraron mayor dificultad al usar TIC; se trata del grupo Plan 2010, que corresponde a estudiantes que han suspendido la asignatura y están cursando al menos por segunda vez la misma. Esto pudiera estar en relación con la desmotivación de los futuros

profesionales y su poca satisfacción, viéndose reflejado en sus calificaciones. En cualquier caso, aplicar la coevaluación a manera de adiestramiento es una estrategia sugerida por la experiencia investigativa de autores, que implica objetividad y no caben señalamientos personales, optimiza el aprendizaje y se precisa para el desarrollo de su independencia en los conocimientos (Viviana *et al.* 2016), aporta a cada estudiante la experiencia del aprendizaje de sus pares, desarrollando la competencia del discernimiento y trabajo colaborativo, que permite afianzar sus conocimientos gracias a que las experiencias cooperativas son más duraderas que las individuales. En la experiencia docente es muy acertado utilizar este instrumento como método para garantizar el aprendizaje, siempre y cuando el docente planifique y elabore los instrumentos pertinentes que afiancen la educación integral acorde a las competencias que debe tener el alumno en formación. Por lo anterior, la aplicación por primera vez de un método novedoso como las TIC en la elaboración de infografías en uno de los seminarios de la asignatura de productos sanitarios del primer curso de Enfermería, mostró brindar mejores resultados en términos de rendimiento, satisfacción, motivación y comunicación de la información sanitaria 2.0, con un bajo nivel de dificultad a la hora de realizar la actividad, elementos que al final mejoran las competencias digitales de los futuros enfermeros y enfermeras.

5. Conclusiones y limitaciones

Una estrategia novedosa de evaluación basada en la coevaluación y el uso de tecnologías de la información a la hora de realizar infografías mejoró el rendimiento de los estudiantes en comparación con la aplicación de tradicionales formas de evaluar al alumnado. Además, el trabajo colaborativo en red grupal y el uso herramientas para la creación de contenido digital como las infografías permitió un mayor compromiso del alumnado con su aprendizaje, mejorando la interpretación y resolución de los casos clínicos, ya que utilizaron un lenguaje digital que conocen y potencia sus habilidades de comunicación en este medio.

Las limitaciones del estudio fueron que en la encuesta realizada posteriormente dónde se les preguntaba sobre la satisfacción, motivación y grado de dificultad con las TIC se realizó cuando los alumnos ya conocían su nota, por lo que estos valores pueden estar sesgados en función de la nota que obtuvieron.

Referencias bibliográficas

Casanova Rodríguez, María Antonia. 1998. *La Evaluación Educativa*. Muralla S.A.

Castro Andrade, Rafael de y Carla Galvão Spinillo. 2018. «Interaction and Animation in Health Infographics: A Study of Graphic Presentation and Content Comprehension». En *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 187-199. Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91803-7_14

Cerrillo i Martínez, Agustí y Ana María Delgado García. 2012. *La innovación en la docencia del derecho a través del uso de las TIC*. 1.ª ed. Huygens.

Cunha Lima, Ricardo. 2015. «O Que É Infografia Jornalística?». *Revista Brasileira de Design Da Informação* 12, n.º 1: 111-27. https://doi.org/10.51358/id.v12i1.312

EHP. 2016. «Re-Thinking European Healthcare Recommendations by the Next Generation».

Goldsack Jennifer, Megan Coder, Chandana Fitzgerald, Natalie Navar-Mattingly, Andy Coravos y Ashish Atreja. 2019. «Digital Health, Digital Medicine, Digital Therapeutics (DTx): What's the Difference?». https://medium.com/digital-medicine-society-dime/digital-health-digital-medicine-digital-therapeutics-dtx-whats-the-difference-92344420c4d5

HEE. 2019. «Preparing the Healthcare Workforce to Deliver the Digital Future The Topol Review. An Independent Report on Behalf of the Secretary of State for Health and Social Care». *Nhs* 102.

Hernández Parra, Viviana M. 2016. «Estrategia para impactar los procesos de coevaluación a través del fortalecimiento de las competencias ciudadanas en los estudiantes del curso 1102, ciclo 5 del colegio Inem Santiago Pérez». Trabajo de Fin de Máster. Universidad de La Sabana. https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/28161

Kostkova, Patty. 2015. «Grand Challenges in Digital Health». *Article* 3, n.º 1. https://doi.org/10.3389/fpubh.2015.00134.

Mayer, Richard E. 2002. «Multimedia Learning». *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory* 41: 85-139. https://doi.org/10.1016/s0079-7421(02)80005-6

Montero Delgado, Juan Alfredo, Francisco Javier Merino Alonso, Emilio Monte Boquet, José Francisco Ávila de Tomás y José María Cepeda Díez. «Key Digital Skills for Healthcare Professionals». *Educacion Medica* 21, n.º 5: 338-44. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2019.02.010

Vera Noriega, José Ángel, Gissel Bueno Castro, Nohemí Guadalupe Calderón González y Francisca Leticia Medina Figueroa. 2018. «Model for Self-Evaluation

and Hetero-Evaluation of Teaching Practice in Normal Schools». *Educacao e Pesquisa* 44. https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844170360

Sluijsmans, D., F. Dochy y G. Moerkerke. 1998. «Environment and Self, Peer-and Co-Assessment Creating a Learning Environment by Using Self-, Peer-And co-Assessment». *Learning Environments Research* 1, n.º 3: 293-319. https://doi.org/10.1023/A:1009932704458

Experiencias educativas en régimen de semipresencialidad

María Isabel Labrado Antolín[1]

Resumen: El presente es un caso de uso de las herramientas TIC a disposición de PDI en el diseño de una ruta de aprendizaje en régimen de semipresencialidad. Se integra el uso de varias herramientas (MS Forms, Menti.com, Foro Social de Campus Virtual, Harvard Business Publishing, Kahoot!…) en la docencia de una asignatura de 3er curso del doble grado de Derecho-RRHH y RRLL. La medición de datos al inicio y fin de curso nos enseñan qué herramientas y dinámicas han tenido mejor acogida y generado interés por aprender.

Palabras clave: innovación docente; aprendizaje TIC; dirección estratégica.

1. Contexto de la asignatura

La asignatura Dirección Estratégica de la Empresa correspondiente al Departamento de Organización de Empresas y Marketing de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, y en virtud de las normas de docencia de la Facultad de Derecho, se imparte en régimen de semi-presencialidad (semanas alternas).

El sistema de evaluación de la asignatura se desglosa en los siguientes apartados:

- 60% examen final (50% caso práctico real).
- 20% estudio del caso (trabajo grupal).
- 15% aplicaciones y exposición de análisis de noticias.
- 5% participación activa en clase.

1.1. El reto

El reto que se plantea es el de mantener el nivel de atención e interés por los contenidos de la asignatura durante los periodos de docencia *online*. El reto se

[1] Departamento de Organización de Empresas y Marketing. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UCM. *Email*: mlabra02@ucm.es

puede ver ampliado al tratarse de una asignatura de otra facultad, por lo que el alumnado se puede ver perjudicado por distintos enfoques teóricos.

2. Solución 1: diseño de una ruta de aprendizaje

La solución pasa por diseñar una ruta de aprendizaje de la asignatura capaz de interesar y motivar al/a alumno/a desde una perspectiva de inclusión de los distintos estilos de aprendizaje y explotación del potencial que las nuevas tecnologías brindan en el aula. Asimismo, la retroalimentación vía cuestionarios es clave para valorar la adecuación de contenidos y dinámicas que permitieran una rápida corrección de los mismo y una evolución del diseño del programa en años posteriores.

2.1. Sondeo inicial

La semana previa al inicio de las clases se realiza un cuestionario voluntario (utilizando MS Forms, publicado a través del Campus Virtual) a los alumnos. El objetivo es obtener una alerta temprana de los estilos de aprendizaje, necesidades de los alumnos y expectativas respecto a la asignatura.

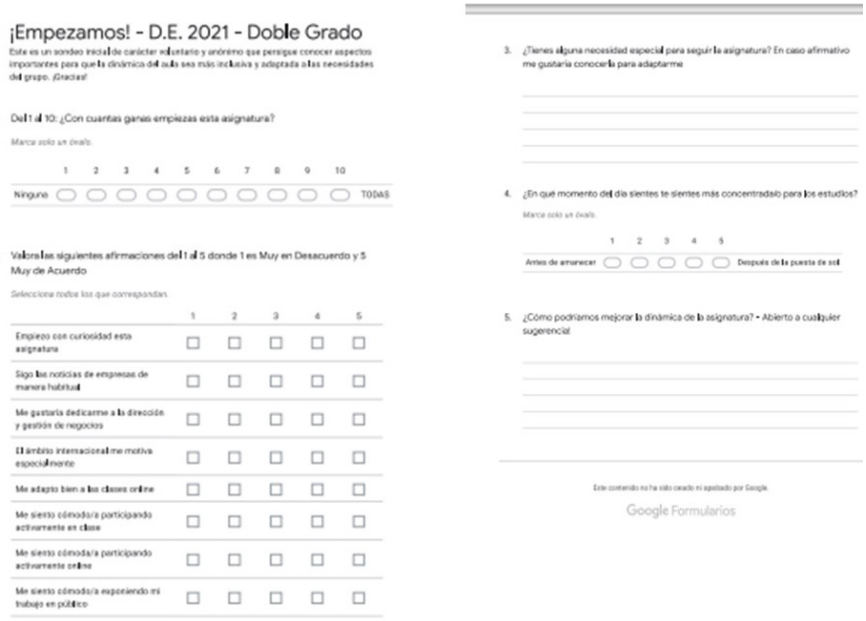


Figura 1. Cuestionario sondeo inicial. Fuente: formulario Microsoft Forms de la profesora

Este sondeo inicial (30 respuestas) fue de utilidad para:

- Posicionar la dinámica de la asignatura con un tono cercano, de aprendizaje mutuo.
- Identificar las motivaciones por el contenido de la asignatura y expectativas.
- Identificar que el seguimiento diario de noticias de prensa económica y de negocios no era práctica habitual de los alumnos.
- Identificar necesidades individuales de algún/a alumno/a.
- Identificar la necesidad de dinamizar las clases *online* para fomentar la participación.

2.2. Diseño de contenidos en el Campus Virtual de la asignatura

El Campus Virtual de la asignatura se diseña para que fuera un espacio de utilidad para mantener el ritmo de aprendizaje del alumno, mantener actualizada la información de actividades en curso cada semana y fomentar la interacción por parte del alumno. Para ello se realizaron las siguientes actividades:

- Bloques de contenidos, actividades y entregas en periodos quincenales. Las entregas de actividades se fijaron al final de la semana de docencia *online*.
- Fomentar el uso interactivo del Campus:
  - Se activa el Foro Social «Aprendemos juntos». La profesora dinamiza los hilos de conversación. Se lanza un primer hilo sobre «historias de empresas que han fracasado» con un primer ejemplo del caso Nokia. Se les invita a los alumnos a que busquen información y cuelguen un resumen de la noticia que a ellos les ha resultado interesante.



Figura 2. Foro social de la asignatura. Fuente: Campus Virtual UCM de la asignatura

- A mitad de semestre se cierra el primer hilo y se abre un segundo sobre «historias de éxito en la transformación digital» y se sigue el mismo procedimiento.

– Uso de insignias:
  - Cada alumno que realiza una entrada en el foro recibe una «Insignia» de Campus Virtual, otorgada por la profesora, como reconocimiento a su contribución.
  - Los alumnos ganadores (tres primeros puestos) de los Kahoot! de repaso reciben una insignia de Campus Virtual, otorgada por la profesora, como reconocimiento a su desempeño.
  - Se otorgaron 26 insignias entre los 59 alumnos matriculados en la asignatura.

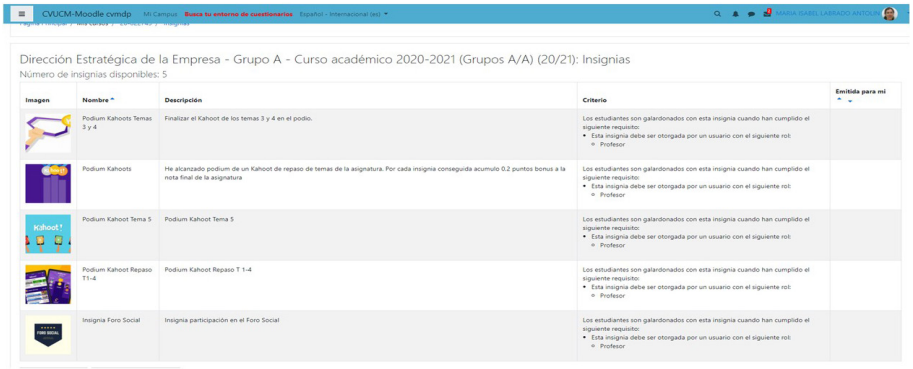


Figura 3. Insignias disponibles.
Fuente: Campus Virtual UCM de la asignatura

- Se activa la opción de «Elección de grupo» en el Campus Virtual y se configuran la capacidad de cada grupo y el caso de estudio a trabajar. Son los alumnos los que eligen grupo y caso de estudio a través del Campus.

2.3. Diseño de actividades interactivas

- Uso de herramientas *online* disponibles de manera gratuita. Como regla general, en cada unidad del programa de la asignatura se ha diseñado al menos un ejercicio práctico interactivo con estas herramientas:

– Uso de www.mentimeter.com para dinamizar las clases presenciales y motivar la participación.
– Uso de Microsoft Forms para «fomentar» el debate en clase sobre ejemplos prácticos y poner en práctica el aprendizaje de los contenidos de la asignatura.
– Realización de Kahoot! de repaso después de cada unidad del programa.
– Creación de grupos de trabajo en MS Teams como espacio de trabajo para el desarrollo del Caso de Estudio (trabajo grupal) de la asignatura.
– Uso del simulador Value Champions de Harvard Business Publishing.



Figura 4. Herramientas *online* utilizadas.
Fuente: elaboración propia

2.4. Sondeo final

Se realiza un sondeo final a los alumnos para recoger su experiencia, aprendizaje y sugerencias de mejora. Cabe resaltar (Figura 5) las actividades que recomiendan aplicar en futuras asignaturas: Kahoot! de repaso, debate en clase, uso de insignias y herramientas *online*.



Figura 5. Respuestas sondeo final (recomendación actividades).
Fuente: elaboración propia

3. Conclusiones

Comparando las respuestas a la pregunta 2 del sondeo (inicial y final) se puede observar una evolución positiva en aspectos como:

- Interés despertado por los contenidos de la asignatura.
- La práctica habitual de lectura de noticias de prensa de negocios.
- Participación activa en clase presencial y *online*.

Como lado negativo cabe destacar la «desilusión» encontrada en la dirección internacional de empresas.

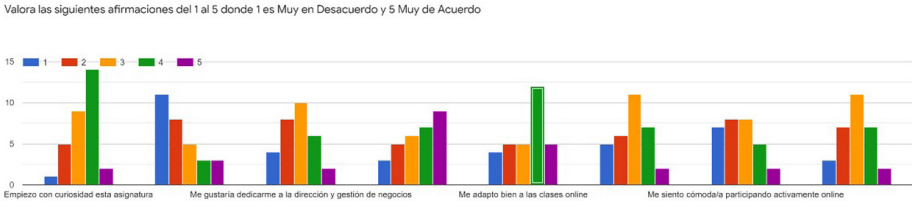


Figura 6. Respuestas sondeo inicial (pregunta 2).
Fuente: elaboración propia

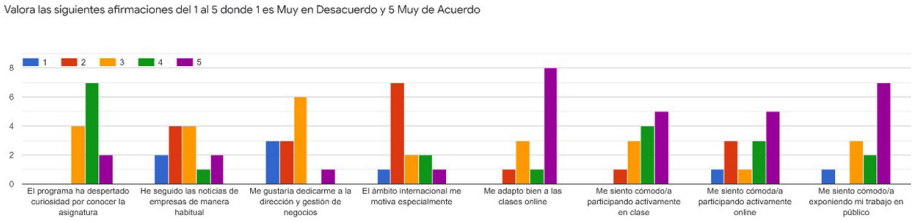


Figura 7. Respuestas sondeo final (pregunta 2).
Fuente: elaboración propia

Algunas lecciones aprendidas durante este semestre son:

- La realización de sondeos anónimos genera aceptación y proporciona información valiosa al docente.
- Las herramientas *online* también son de utilidad en clases presenciales (Kahoot!, Menti, …).
- La realización del ejercicio de simulación de Harvard a mitad de curso es útil para generar un sentido de aplicación práctica de los contenidos teóricos que se adquieren.
- El material multimedia es de utilidad para animar la participación en clase.
- Se requiere mejorar la aproximación al uso de MS Teams.
- Diseñar actividades que acompañen al alumno/a a llevar al día la asignatura.

Herramientas digitales para revisar y reescribir textos académicos

Silvia Eva Agosto Riera[1], María Teresa Mateo Girona[2],
Daniel Moisés Sáez Rivera[3]

Resumen: La experiencia didáctica ha consistido en el empleo de una rúbrica implementada informáticamente como herramienta de revisión de textos académicos, en concreto, de miniensayos. La finalidad perseguida era comprobar su eficacia para mejorar los textos en la fase cuarta de revisión y reescritura, según el Modelo Didactext, además de formar a los futuros docentes en diversas modalidades de revisión textual con el propio empleo de rúbricas. Los resultados obtenidos permiten afirmar el empleo de la herramienta TIC ha facilitado el proceso de revisión realizado por los estudiantes, quienes declaran en su mayoría que les ha sido muy útil, así como que necesitarían más instrumentos para la ejecución de la reescritura una vez identificados los problemas textuales. La experiencia se enmarca en el Proyecto Nº 358 de Innovación Docente del curso 2020-2021, el cual se pretender continuar con el diseño de herramientas que ayuden a los docentes a evaluar textos.

Palabras clave: entornos digitales; revisión de textos académicos; rúbrica.

1. Introducción

La formación en didáctica de la escritura académica de los estudiantes que se preparan para ser profesores tiene un objetivo doble: por un lado, mejorar la propia escritura de los alumnos universitarios y, por otro, hacerles experimentar secuencias didácticas de escritura que puedan aplicar en su posterior desempeño docente.

[1] Departamento de Didáctica de las Lenguas, Artes y Educación Física. Facultad de Educación. UCM. *Email*: seagosto@edu.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2179-4888

[2] Departamento de Didáctica de las Lenguas, Artes y Educación Física. Facultad de Educación. UCM. *Email*: mtmateo@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4149-1275

[3] Departamento de Lengua Española y Teoría de la Literatura. Facultad de Filología. UCM. *Email*: dansaez@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6191-4517

Para lograr ese doble objetivo, el grupo Didactext realizó un proyecto de investigación-acción (Proyecto Nº 358: «Revisar y reescribir textos académicos con herramientas digitales para transformar el conocimiento en la formación del profesorado en la Universidad») con el fin de investigar de manera innovadora[4] sobre la revisión y la reescritura, una de las etapas del proceso de producción textual según la guía del modelo Didactext (2015). En este proyecto, interdepartamental e interfacultativo, participaron investigadores de las facultades de Educación y Filología de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la Facultad de Formación de Profesorado y Educación de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), las Facultades de Educación y Ciencias Humanas y Bellas Artes de la Universidad del Quindío (UQ, Colombia) y la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Alberto Hurtado (UAH, Chile). En las aulas de la UCM y de la UQ, se propuso una secuencia didáctica para escribir miniensayos, un texto argumentativo breve, con la consigna de reflexionar sobre la relación entre la COVID-19 y los efectos de la Agenda 2030. En la UCM, realizaron la propuesta de escritura 42 alumnos de la asignatura Adquisición y desarrollo del lenguaje del grado Maestro Infantil; 38 estudiantes de la asignatura Didáctica de la Lengua del grado Pedagogía; y 35 estudiantes de Didáctica de la Lengua, asignatura del máster de Formación del Profesorado, especialidad de Lengua Castellana y Literatura. En la UQ, por otra parte, participaron 6 estudiantes de la asignatura Didáctica de la comprensión y producción de textos funcionales de la licenciatura en Literatura y Lengua Castellana; 17 alumnos de Redacción II de la Facultad de Ciencias Humanas y Bellas Artes; 20 estudiantes de Procesos sociocognitivos del aprendizaje I de la licenciatura en el Programa de Lenguas Modernas; y 23 alumnos de Didáctica de la comprensión y producción de textos literarios de la licenciatura en Literatura y Lengua Castellana.

Los estudiantes debían realizar un primer borrador, siguiendo las etapas del proceso de escritura desarrollado por Didactext (2015) y, una vez elaborado dicho borrador, comenzaba la fase de revisión, para la cual los docentes asignaban a cada estudiante una de las tres modalidades de revisión propuestas. En esta fase de revisión, los estudiantes, independientemente de

[4] Una de la principales innovaciones consiste en el empleo de herramientas informáticas, siendo la digitalización de la ciencia, en esto caso educativa, una de las características del reto 6 del *Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020* (MECIC 2017, 82).

la modalidad asignada, contaban con una misma herramienta aplicada informáticamente: una rúbrica de valoración, previamente explicada por el profesor. De esta manera, en cada curso se llevaron a cabo tres modalidades: revisión individual (R1), revisión en parejas (R2) y revisión en colaboración (R3). En la modalidad individual, cada alumno analizó su primer borrador con una rúbrica. En la modalidad por parejas, los alumnos revisaron como pares el trabajo de sus compañeros (el alumno A revisó el texto del alumno B y el alumno B, el texto de su compañero A). Finalmente, en la modalidad por grupos de 3 o 4, los estudiantes revisaron los textos de cada uno de los integrantes de su grupo.

La rúbrica está organizada en torno a diez ítems, con una escala de valoración de 1 a 4 (Mateo *et al.* 2020, 136). Los puntos que se recogen son los siguientes: título, tesis, argumentos, intención persuasiva, partes, conectores y organizadores textuales, redacción, ortografía, puntuación y fuentes y referencias bibliográficas (Tabla 1).

Tras la presentación del proyecto, se procede a presentar –a continuación– un diagnóstico acerca de la dificultad del proceso de revisión para, posteriormente, determinar cuál ha sido el valor añadido de las herramientas digitales empleadas en la secuencia didáctica y, finalmente, mostrar la causa de por qué ciertos textos han alcanzado una mejoría significativa.

En primer lugar, se debe tener en cuenta que en la etapa de revisión y de reescritura de textos se sigue el modelo CDO (Comparación-Diagnóstico-Operación) de Bereiter y Scardamalia (1987, 265-297). El proceso de revisión comienza con una comparación mental entre el borrador y el texto ideal y, para llegar a ese fin, se realizan las operaciones mentales necesarias, las cuales han sido llamadas «mecanismos cognitivos de revisión» (MCR).

Por trabajos anteriores (Álvarez 2011a, 2011b, 2011c), sabemos que los estudiantes generalmente entienden el proceso de revisión como una actividad centrada principalmente en el plano léxico y normativo (ortografía y gramática), esto es, realizan meramente una revisión externa o de las convenciones (Cassany 1989, 148). Ello hace que tengan dificultad en detectar y reformular las repeticiones conceptuales y el texto como unidad, no llegan a aplicar una revisión interna o de las intenciones, que afecte al contenido y a la organización del texto (Cassany 1989, 148), ya que generalmente subordinan las demandas de los problemas específicos del texto a la mera aplicación de reglas gramaticales, ortográficas y léxicas.

Por ello, la revisión y reescritura es la fase del proceso de redacción más compleja y menos tratada desde un punto de vista didáctico, así como tam-

bién es la fase más productiva en la composición textual, ya que contribuye a ampliar los conocimientos y a transformar el pensamiento. Dicha complejidad reside en que los estudiantes, cuando revisan y reescriben sus textos, aprenden a diagnosticar y a resolver problemas retóricos para mejorar el texto, tales como incoherencias, inconexiones, inadecuaciones, inexactitudes, lagunas de información, repeticiones, etc.

En síntesis, la etapa de revisión y de reescritura es compleja, por lo que en esta investigación se ha buscado diseñar herramientas digitales que ayuden a revisar textos académicos y contribuir al fortalecimiento de las competencias digitales, a través del dominio de la habilidad lingüística transversal que es la escritura.

Tabla 1. Rúbrica de revisión Didactext

Criterio	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 1
1. Título	El título es original. Su redacción no es ambigua. Se relaciona bien con la tesis que defiende. Se relaciona bien con el tema del texto.	El título no es original. Su redacción no es ambigua. Se relaciona bien con la tesis que defiende. Se relaciona bien con el tema del texto.	El título no es original. Su redacción es ambigua. No se relaciona con la tesis que defiende. Se relaciona bien con el tema del texto.	Deja el título de la pregunta que se le ofreció para hacer el trabajo. Su redacción es ambigua. No presenta título.
2. Tesis	Expresa la tesis con claridad. Todos los argumentos son coherentes.	Expresa la tesis con claridad. Algún argumento no es coherente.	Expresa una tesis contradictoria. Mezcla ideas.	No expresa la tesis.
3. Argumentos	Tres argumentos.	Dos argumentos.	Un argumento.	Ningún argumento.
4. Intención persuasiva	Cuatro o más rasgos[5].	Tres rasgos.	Uno o dos rasgos.	Ningún rasgo.

[5] Los «rasgos de intención persuasiva» del criterio 4 son los siguientes: utilización 1.ª p./pl., 2.ª p., modalizadores, adjetivación valorativa, intensificadores, interrogación retórica, metáfora o comparación, hipérbole, paralelismo, juegos de palabras, verbos de pensamiento, etc.

Criterio	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 1
5. Partes	En el texto se distinguen las tres partes: introducción (presentación del tema o tesis), argumentación y cierre.	En el texto se distinguen dos partes: introducción y argumentación o argumentación y cierre.	En el texto se distingue una parte: o la introducción, o la argumentación, o el cierre.	En el texto no hay partes, únicamente se distingue una información u opinión.
6. Conectores y organizadores textuales	Hay un uso pertinente de los conectores en los párrafos y dentro de ellos (salvo el primero).	Hay un uso pertinente de los conectores en los párrafos y dentro de ellos (salvo el primero), excepto en uno.	Solo hay un párrafo con conector, aunque haya conectores internos.	No hay conectores, aunque haya algún conector interno.
7. Redacción[6]	No hay errores.	Uno o dos errores gramaticales.	Tres errores gramaticales.	Cuatro o más errores gramaticales.
8. Ortografía	No hay faltas de ortografía.	Uno o dos errores ortográficos.	Tres errores ortográficos.	Cuatro o más errores ortográficos.
9. Puntuación	No hay faltas de puntuación.	Uno o dos errores de puntuación.	Tres errores de puntuación.	Cuatro o más errores de puntuación.
10. Fuentes y referencias bibliográficas	Cantidad: 2 o más Calidad: integra Forma: correcta Fuentes: sí	Cantidad: 2 o más a) Texto: sí; Calidad: sí/no (no integra); Forma: sí/no; Fuentes: no b) Texto: no; Fuentes: sí	Cantidad: 1 a) Texto: sí; Calidad: sí/ no (no integra); Forma: sí/ no; Fuentes: no b) Texto: no; Fuentes: sí	Cantidad: ninguna Calidad: no hay Forma: no hay Fuentes: no hay

Fuente: adaptación de la rúbrica elaborada por el grupo Didactext, publicada en Mateo *et al*. (2020, 136).

[6] Por falta de espacio expandimos aquí el criterio 7 de «"redacción», que se desglosa en la comprobación de las siguientes características: el texto se ajusta a las normas gramaticales (no hay mal uso de los verbos, no hay falta de concordancia en el uso género, número, persona; no hay mal uso de las preposiciones, etc.); los periodos oracionales son correctos (no hay periodos excesivamente largos, no hay presencia de anacolutos); el léxico es adecuado, se emplean sinónimos o expresiones correferenciales (no hay repetición de palabras, no hay imprecisiones en el vocabulario, no usa palabras comodín, no cambio de registro sin justificación).

2. Descripción de la herramienta digital de revisión

La experiencia didáctica realizada ha consistido en el empleo de una rúbrica, presentada en el punto anterior (Tabla 1), de tipo analítico-específico (según los tipos perfilados por Blanco [2008, 172-173]), como herramienta de revisión de textos académicos, en concreto, de miniensayos, pero con la novedad de haber sido implementada informáticamente. La finalidad perseguida era comprobar su eficacia para mejorar los textos en la fase cuarta de revisión y reescritura del Modelo Didactext (Grupo Didactext, 2015).

El empleo de una rúbrica como herramienta más actual, precisa y pertinente que las meras claves[7] es especialmente útil en el caso de la pedagogía de la escritura como instrumento para proporcionar retroalimentación al alumno, de modo que este sea consciente del proceso de la tarea de escritura, de los complejos componentes que la caracterizan y así pueda desarrollar autonomía como escritor. El empleo de esta rúbrica busca, pues, ayudar a los alumnos a desarrollarse como «escritores expertos», término empleado por Bereiter y Scardamalia (1987) y divulgado por Cassany (1989, 136-137), precisamente por la consciencia de que escribir es sobre todo reescribir, pues la revisión es un componente esencial en la composición de textos. Por esta razón, la didáctica de la escritura incide en la idea de reflexionar acerca de la recursividad del proceso de escritura, lo cual se visualiza en etapas representadas como «círculos concéntricos» en los que se produce la mutua interdependencia de sus elementos (Grupo Didactext 2015, 223).

La rúbrica se aplicó informáticamente por varias razones. En primer lugar, el empleo de las TIC resulta en principio motivador por sí mismo para alumnos cuya vida transcurre en línea, y forma parte además de su alfabetización digital, ya que, aunque sean nativos o residentes digitales, deben ser conscientes de que las herramientas digitales se emplean de manera diferente en un contexto académico frente al contexto puro de ocio al que están habituados, como bien recomienda y puntualiza Cassany (2021, 104). En segundo lugar, es fruto claro de la necesidad, puesto que, en la situación pandémica

[7] Sobre este método pedagógico en la enseñanza de la escritura, Regueiro Rodríguez (2008). El empleo de esta técnica implica marcar mediante signos convencionales, o palabras-clave, los errores cometidos en un texto para su corrección en una segunda versión mejorada. Esas claves se corresponden con una tabla detallada que se proporciona a los alumnos, por ejemplo, para textos narrativos breves en Regueiro Rodríguez (2008, 521-522), o más pertinentemente para el caso que nos ocupa la «guía de autoevaluación de los textos académicos escritos» proporcionada en Regueiro y Sáez (2015, 170-171).

en la que ha transcurrido el curso 2020-2021, las TIC han servido como apoyo inexcusable de las tareas docentes que escasa o nulamente se han podido realizar en presencia, por lo que la pandemia ha actuado como catalizador de procesos de digitalización de la docencia que ya estaban en marcha[8].

El modo de aplicación de la rúbrica se produjo en dos momentos distintos y mediante actores también diversificados. Por un lado, la rúbrica, aplicable mediante un formulario compartido en Google Forms[9] sirvió primero de guía para las tareas de revisión propuestas de manera individual, en parejas y en grupo, por lo que fue aplicada por los propios alumnos dentro de su grupo de pares. Junto a la utilización de la rúbrica, los alumnos han empleado las TIC asimismo para la colaboración en equipo: para ello se han servido de Blackboard Collaborate, que permite la creación de salas privadas de trabajo, pero también de otras aplicaciones similares de videollamada colectiva como Google Meet, Teams o incluso las videollamadas en grupo de Whatsapp. Por otro lado, la misma rúbrica la emplearon los profesores para la evaluación de las tareas finales de escritura, insertada en la propia herramienta de calificación de Moodle. De este modo, se intentaba separar la fase de corrección-revisión de la fase de evaluación, conforme recomienda la didáctica de la reparación o corrección de lo escrito (Cassany 1993, 13). La primera aplicación de la rúbrica por los propios alumnos tenía el objetivo de hacer comprender el proceso de (re)escritura para poder mejorarlo en la tarea final, además de que resulta motivador porque permite detectar no solo lo negativo, sino también lo positivo del intento. Además, al tratarse de alumnos de la Facultad de Educación, sirve a la vez como método de enseñanza de la escritura y de aplicación de una herramienta concreta de corrección textual.

3. Resultados: valoración por los alumnos del proceso de implementación de la nueva herramienta digital de revisión de textos

En este apartado se muestran los resultados obtenidos de los grupos A, B y C de la UCM, por ser los grupos en los que se llevó a cabo la investiga-

[8] Se recomienda a Cassany (2021,103-122), precisamente, sobre características y buenas prácticas de las clases digitales a las que nos hemos visto irremediablemente abocados como docentes en el curso 2020-2021.

[9] Se valoró también el empleo de CoRubric <https://corubric.com/>, aplicación en línea para crear rúbricas colaborativas (cooperativas, comunicativas y coordinadas), y de hecho se hicieron algunas pruebas, pero al final se descartó porque exigía adiestramiento a los alumnos en una nueva aplicación con la que estaban mucho menos familiarizados que con Google Forms.

ción cuantitativa, mediante la recogida de pruebas documentales como los textos y los cuestionarios. Así, se comentan las calificaciones globales del producto obtenido tras la tercera fase de la escritura del primer borrador (T1) y tras la cuarta fase de revisión, de la cual resultó el texto final (T2). Sin embargo, interesan más los comentarios obtenidos en los cuestionarios de valoración, cuya compleción se solicitó a los estudiantes al final de la secuencia didáctica.

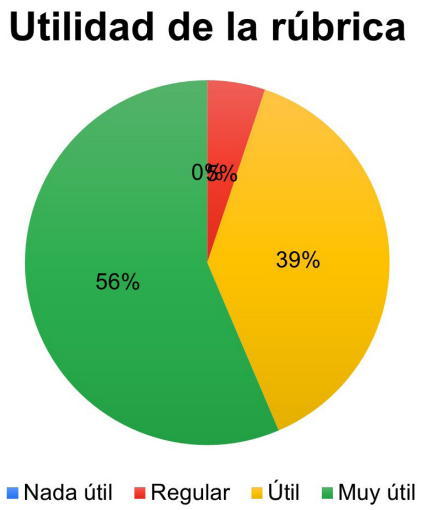
En primer lugar, se puede afirmar que la experiencia ha sido un éxito, pues se ha cumplido el primer objetivo de mejorar la propia escritura de los futuros docentes. Esto se comprueba en que todos los T2 superan la nota de los T1[10], por lo que se puede afirmar que, tras aplicar la rúbrica a los T1 y a los T2 el resultado es que se ha producido una mejora en la escritura de los estudiantes. Incluso se ha detectado una mejora significativa en el empleo de una rúbrica en formato digital respecto al empleo de rúbricas convencionales en papel que se usaron para los Proyectos de Innovación de los cursos 2018-2019, 2019-2020, en los que también se trabajó el miniensayo. Esta mejoría se comprueba meramente según las valoraciones de los estudiantes, ya que los resultados de las notas obtenidas en los miniensayos de los proyectos de cursos anteriores no son comparables por haberse realizado en situaciones diferentes y con intervenciones dispares. Las observaciones que sí pueden realizarse son las siguientes: la manera estructurada, rápida y eficaz de recibir las valoraciones de los compañeros con la rúbrica digital les ha permitido a los estudiantes una mayor precisión de fiabilidad para revisar sus textos; además, el trabajo en entorno digital les ha permitido recurrir a otras ayudas de escritura para los problemas que se iban poniendo de manifiesto al revisar el texto mediante la rúbrica.

En cuanto a las valoraciones recogidas de los cuestionarios, se destaca, en primer lugar, que estas se encaminan a reflexionar acerca de la adecuación del método empleado; de manera que se valore cuán formativo puede resultar no solo para los escribientes, sino también para los maestros de los escribientes.

[10] Por cuestiones de espacio no puede presentarse la metodología de la investigación. Simplemente, se enfatiza que la evaluación de los textos para la investigación ha seguido un riguroso método de anonimizar los textos y de ser corregidos por pares ciegos, quienes han recibido una formación específica durante cuatro sesiones. Tampoco se aportan los datos de la evaluación de los miniensayos finales, únicamente se confirma que la mejora ha sido significativa y se posterga para próximas publicaciones las diferencias exactas obtenidas en las puntuaciones recibidas teniendo en cuenta las tres modalidades.

En términos generales, la valoración realizada por los estudiantes ha sido muy positiva. Han señalado que aplicar el formato de la rúbrica les ha resultado cómodo y que les podría servir para cualquier tipo de trabajo que tuvieran que redactar en el futuro. En concreto, el 95% la han considerado muy útil o útil (Figura 1).

Figura 1. Utilidad de la rúbrica



Fuente: elaboración propia de los resultados obtenidos en el cuestionario de valoración.

El siguiente dato aporta información acerca del grado de dificultad. Ha resultado llamativo que declaren que les ha sido fácil identificar sus problemas y sus errores, mientras que les resulta difícil saber cómo afrontarlos y cómo reparar la escritura inadecuada o incorrecta. Este dato es importante con vistas a la necesidad de aportar más herramientas digitales para la reescritura de los textos.

4. Conclusión y línea de investigación para el futuro

A partir de las valoraciones comentadas, se afirma que la presentación de este recurso es de interés para la comunidad educativa, en la medida en que puede facilitar el autoaprendizaje de los estudiantes y aminorar la carga correctiva de los docentes. En esta línea, se pretende enfocar el siguiente proyecto de innovación docente hacia el desarrollo y la implementación de herramientas

digitales en el entorno Moodle. Por otro lado, si se contara con el respaldo económico, se comenzaría con el diseño y desarrollo de una aplicación tecnológica con recursos para docentes que sean eficaces y precisos en las correcciones. De esta manera, el provecho no quedaría circunscrito a los docentes de la UCM, sino que podría hacerse extensivo a cualquier parte del mundo.

Referencias bibliográficas

Álvarez Angulo, Teodoro. 2011a. «Del borrador al texto definitivo. La revisión de textos». En *Escribir textos expositivos en el aula. Fundamentación teórica y secuencias didácticas para diferentes niveles de enseñanza*, ed. por Isabel García Parejo, 85-98. Barcelona: Graó.

Álvarez Angulo, Teodoro. 2011b. «Revising and Rewriting in Collaborative Writing in Higher Education and Beyond». *Journal of Academic Writing. The Journal of the European Association for the Teaching of Academic Writing (EATAW)* 1, n.º 1, 100-109.

Álvarez Angulo, Teodoro. 2011c. «Revisar y reescribir textos académicos en la formación del profesorado». *Revista Complutense de Educación* 21, n.º 2: 269-294.

Bereiter, Carl y Marlene Scardamalia. 1987. *The Psychology of Written Composition*. Hilldale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.

Blanco Blanco, Ángeles. 2008. «Las rúbricas: un instrumento útil para la evaluación de competencias». En *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado*, coord. por Leonor Prieto Navarro, 171-188. Barcelona: Ínsula.

Cassany, Daniel. 1989. *Describir el escribir: Cómo se aprende a escribir.* Barcelona: Paidós.

Cassany, Daniel. 1993. *Reparar la escritura: Didáctica de la corrección de lo escrito.* Barcelona: Graó.

Cassany, Daniel. 2021. *El arte de dar clase (según un lingüista)*. Barcelona: Anagrama.

Grupo Didactext. 2015. «Nuevo marco para la producción de textos académicos». *Didáctica. Lengua y Literatura* 27: 219-254.

Mateo Girona, M. Teresa, Graciela Uribe Álvarez, Silvia Agosto Riera y Teodoro Álvarez Angulo. 2020. *El miniensayo y su didáctica: escribir en las materias del currículo*. Barcelona: Octaedro.

MECIC. 2017. *Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020*. Descarga: https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2018/PlanEstatalIDI.pdf

Regueiro Rodríguez, M.ª Luisa. 2008. «La evaluación por claves como parte del proceso de aprendizaje de la expresión escrita». En *La evaluación en el aprendizaje y la enseñanza de español como lengua extranjera / segunda lengua,* ed. por Susana Pastor Cesteros y Santiago Roca Marín, 511-526. Alicante: Universidad de Alicante.

Regueiro Rodríguez, M.ª Luisa y Daniel M. Sáez Rivera. 2015. *El español académico: guía práctica para la elaboración de textos académicos* (2.ª ed. rev., act. y aum.). Madrid: Arco/Libros.

Instagram como recurso docente virtual en la enseñanza universitaria

Patricia García-Herrera[1], Patricia Morales-Gómez[2], María Cruz Matallana-González[3], Rosa María Cámara-Hurtado[4], Elena Cebadera-Miranda[5], María Ciudad-Mulero[6], Laura Domínguez Díaz[7], Erika Niño-Vega[8], María Cortes Sánchez-Mata[9]

Resumen: La enseñanza virtual está cada vez más presente en nuestras vidas, especialmente después de la pandemia de la COVID-19. El uso de las redes sociales (RRSS) ha aumentado y hoy existen varias plataformas de comunicación, como Instagram, que permite mostrar contenidos de forma visual y atractiva. Sin embargo, las RRSS utilizadas como fuente de información no siempre son fiables, pudiendo difundir ideas erróneas o confusas rápidamente. Estas *fake news* pueden ser desmentidas por expertos a través de las RRSS, convirtiéndolas en herramientas de conocimiento fiable. El objetivo de este trabajo fue mejorar los conocimientos adquiridos por los estudiantes de la Universidad Complutense de Madrid sobre Alimentación y Salud, enseñándoles a diferenciar noticias falsas y verdaderas en la red. Constituye una experiencia positiva que podría convertirse en una herramienta útil e innovadora para el desarrollo docente. Además, podría alentar el uso de las RRSS en la educación nutricional de la población general.

Palabras clave: *fake news*; enseñanza virtual; Instagram; redes sociales.

[1] Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. UCM.
Email: patrigar@ucm.es – ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4696-9381
[2] Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. UCM.
Email: patricia.morales@farm.ucm.es – ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4963-2696
[3] Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. UCM.
Email: mcmatall@farm.ucm.es – ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7719-1122
[4] Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. UCM.
Email: rosacama@ucm.es – ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1928-1191
[5] Laboratorios ROVI.
Email: ecebadera@farm.ucm.es – ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9914-8635
[6] Farmacia Ciudad Morano.
Email: mariaciudad@ucm.es – ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8567-0462
[7] Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. UCM.
Email: ladoming@ucm.es – ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3187-5216
[8] Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. UCM.
Email: erinino@ucm.es – ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3244-6969
[9] Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. UCM.
Email: cortesm@ucm.es – ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7292-8663

1. Introducción

Algunos autores señalan que la educación de las nuevas generaciones debe basarse en el desarrollo de las capacidades de resolución de problemas, la adaptación de procesos y el análisis de diversas situaciones. La pandemia de la COVID-19, en el último año, ha contribuido al aumento de la enseñanza virtual en todos los niveles de educación (Bracho 2019). La virtualidad se ha convertido en la única herramienta disponible para que los profesores se acerquen a los estudiantes desde cualquier ámbito y etapa educativa, incluida la universitaria. En este contexto, las redes sociales (RRSS) nacieron con el objetivo de acercar a las personas para estar conectados sin necesidad de estar presentes en el mismo lugar. Instagram (IG) es una red social ampliamente utilizada que permite a sus usuarios crear y compartir imágenes y vídeos para que otros usuarios de IG puedan verlos y comentarlos a su vez. El éxito de esta red social radica en el acceso *online* a través de un dispositivo móvil. Algunos autores, como Domingo y Garganté (2016) señalaron que este hecho podría aumentar la participación en el proceso de aprendizaje. Además, Ahmed (2017) informó que IG genera un mayor compromiso o *engagement* en comparación con otras RRSS como Facebook o Twitter. Hoy en día, IG también se utiliza para conectar profesionales y, a menudo, representa un espacio para adquirir conocimiento ya que los *instagramers* comparten su conocimiento con sus seguidores de forma interactiva creando las denominadas «comunidades de aprendizaje colaborativo».

En este sentido, existen algunos estudios que reflejan el uso de IG como herramienta de aprendizaje (Al-Ali 2014; Belanche *et al.* 2019; Erarslan 2019). De acuerdo con el estudio Scholastic (2014), IG es actualmente una herramienta atractiva con fines educativos. Los *hashtags* aparecen en millones de publicaciones de IG (por ejemplo, *#teachersofinstagram* con más de 6,9 millones de publicaciones y *#teachersfollowteachers* con más de 4,6 millones de publicaciones en junio de 2020) (Carpenter 2020). Por esta razón, IG puede ser una fuente potencial de transmisión del conocimiento a los jóvenes estudiantes. Estas posibilidades y características que esta red social presenta pueden ser aprovechadas por los profesores universitarios, ya que su diseño permite mostrar contenidos de forma visual y atractiva.

Sin embargo, las RRSS utilizadas como fuente de información no siempre son fiables. En el libro Fake news, *la verdad de las noticias falsas* (Amorós García 2018), se afirma que las RRSS son las mejores plataformas virtuales para encontrar noticias falsas. Las personas obtienen un gran volumen de in-

formación rápida e independientemente de la fuente. La desinformación afecta cada vez más a todos los ámbitos y sectores de la sociedad, pero tiene un impacto sobresaliente en el sector alimentario, porque la relación entre la alimentación y la salud despierta un gran interés en toda la población (Lorenzo 2019).

Los estudiantes de carreras de Ciencias de la Salud (por ejemplo, Medicina, Farmacia, Nutrición Humana y Dietética, entre otros), deben ser capaces de distinguir la información verdadera de la falsa para garantizar la fiabilidad de la información que manejen en el futuro en sus actividades profesionales.

Los estudiantes presentan un conjunto de necesidades y demandas no solo relacionadas con su forma de aprender sino derivadas del contexto psicosocial en el que han crecido y en el que se tienen que incorporar cuando finalicen su formación universitaria. Como resultado de ello, el manejo de la situación educativa universitaria debería ser integral e interactivo entre todos los agentes implicados en su proceso de formación. Por ello, este estudio nace de la necesidad de involucrar y motivar a los estudiantes de Ciencias de la Salud utilizando las RRSS como IG, ya que, es una aplicación sencilla que permite a los usuarios comunicarse, compartir contenido, colaborar y dar su opinión de forma libre e instantánea. IG es una herramienta colaborativa y eficaz que complementa tanto el aprendizaje virtual (*e-learning*) como la educación presencial y que permite avanzar en un modelo de formación reflexivo de innovación colaborativa con el objeto de ampliar los conocimientos y aptitudes de una manera versátil para los alumnos. Además, la versatilidad y la popularidad entre los estudiantes les permite no solo expresar sus opiniones, sino también mantenerse al día con las noticias, tomar fotos y vídeos, publicarlos y comentarlos con sus propios seguidores; y para los profesores, esta es una gran oportunidad para desarrollar actividades docentes de manera creativa y atractiva para los estudiantes, promoviendo su participación de una manera muy dinámica.

Con estas consideraciones previas, el principal objetivo de este trabajo fue mejorar el conocimiento adquirido por estudiantes de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), utilizando IG como plataforma de comunicación, así como fomentar sus habilidades críticas, especialmente frente a posibles noticias falsas relacionadas con la alimentación y la salud humana. Este objetivo principal se desarrolló a través de los siguientes objetivos secundarios:

- Fomentar el trabajo colaborativo en la asignatura.
- Ampliar los conocimientos más allá del aula.

- Acceder al conocimiento de forma inmediata.
- Crear una red de contactos en el entorno docente y profesional.
- Familiarizar a los alumnos con las realidades del mundo profesional.
- Crear o mejorar la opinión sobre las RRSS y la visibilidad en línea.
- Compartir o reflexionar sobre trabajos producidos y experiencias.
- Desarrollar habilidades de información para gestionar el gran volumen de información que circula en la red y discernir críticamente su veracidad.
- Mejorar la atención y el rendimiento de los estudiantes, promoviendo su aprendizaje autónomo.
- Motivar a los alumnos e involucrarlos más activamente en la asignatura.

2. Metodología

El proyecto propuesto es una experiencia transversal realizada con alumnos de diferentes titulaciones de la UCM:

- Grado en Farmacia (GF).
- Grado en Nutrición Humana y Dietética (GNHD).
- Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (GCYTA).

El equipo está formado por seis profesores de la Facultad de Farmacia que se dedican a la docencia en asignaturas relacionadas con las ciencias de la alimentación en estas titulaciones, así como una estudiante de posgrado y dos estudiantes de doctorado (programa en Farmacia).

El plan de trabajo se desarrolló de la siguiente manera:

1. Seminario inicial: en cada asignatura se realizó un seminario inicial en el que se llevó a cabo la explicación del proyecto y se dieron unas nociones básicas para identificar noticias falsas, utilizando herramientas audiovisuales. La participación en esta experiencia fue voluntaria.
2. Creación de materiales en IG. Se creó una cuenta de IG (@scientialimentum, Figura 1) que fue gestionada por todos los miembros del equipo. Cada semana, desde octubre de 2020 hasta enero de 2021, una noticia (real o falsa) encontrada en Internet, fue publicada. Durante la



Figura 1. *@scientialimentum*. Cuenta creada en Instagaram para la realización de la actividad docente Fuente: Instagram

semana, los estudiantes evaluaban cada publicación con un punto de vista crítico e intentaban identificar si la publicación era real o falsa. Al final de la semana se publicaba la respuesta correcta, junto con su justificación y enfoque científico. Se analizaron un total de 24 publicaciones durante todo el período.

3. Seminario final: en este segundo encuentro se discutieron las dificultades encontradas por los estudiantes y se creó un debate acerca de la repercusión que tiene la difusión de noticias falsas. Además, los alumnos completaron una encuesta sobre la actividad planteada.
4. Análisis de datos: tras la obtención de respuestas de los estudiantes, se procedió a evaluar el nivel de éxito de la actividad con respecto a la identificación de noticias falsas y reales disponibles en la web, así como la evaluación de la influencia de la actividad en el proceso de aprendizaje del alumnado.

3. Resultados

La cuenta de IG @scientialimentum alcanzó los 55 seguidores en 4 meses. Este número de seguidores es similar a los alcanzados por otros autores en otros proyectos semejantes (Belanche *et al.* 2019). El porcentaje de participación en la actividad fue del 41%. Considerando el carácter voluntario de esta actividad, esto significa una buena aceptación de la iniciativa.

Durante el proyecto, los estudiantes han seguido activamente la cuenta IG, mostrando su participación mediante el uso de los «Me gusta» y publicando comentarios sobre las noticias publicadas (Tabla 1). La cuenta de IG proporcionó a todos los estudiantes la oportunidad de publicar sus opiniones críticas, superando las dificultades de comunicación que a menudo se dan en la asistencia a clase. Los comentarios publicados mostraron que la cuenta de IG estimuló el espíritu crítico de los estudiantes y les enfrentó a sus propias opiniones preconcebidas. Los estudiantes, a través de IG planteaban ideas y desarrollaban argumentos de una forma libre, estableciendo un debate constructivo y científico. La comunicación entre los alumnos es esencial en la comunicación pedagógica, desarrollo de la creatividad, el talento comunicativo y el pensamiento reflexivo y, sin embargo, ha sido muy poco estudiada (Medina *et al.* 2017; Parra 1996).

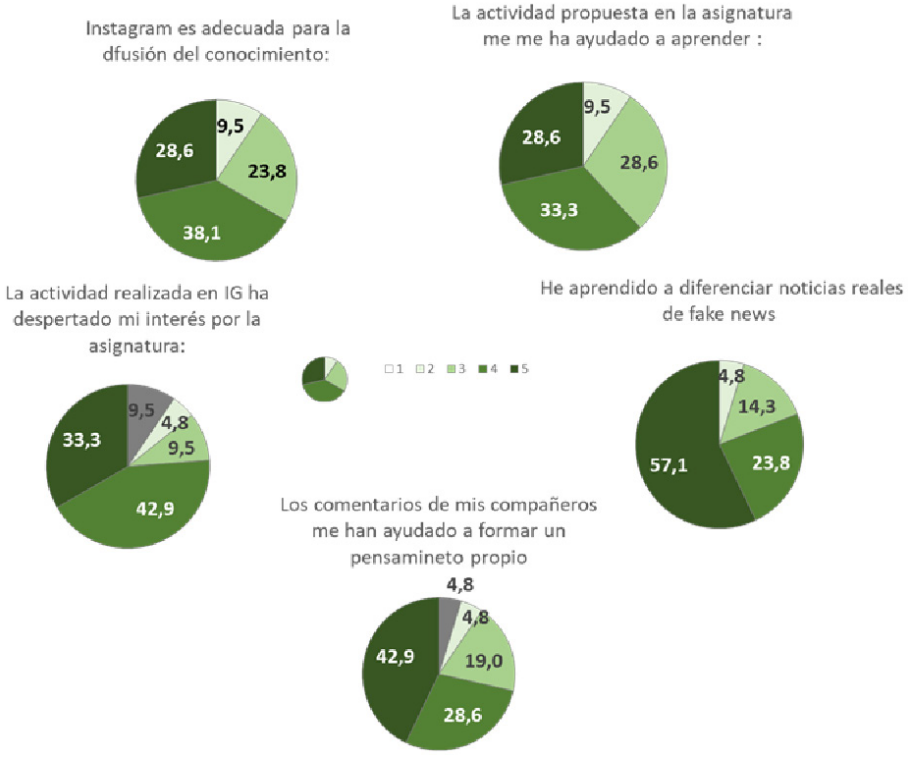
De las encuestas realizadas una vez finalizada la actividad, se obtuvieron datos interesantes recogidos en el Gráfico 1.

Tabla 1. Información de *@scientialimentum*

Estudiantes que siguieron la cuenta	% de respuestas correctas en la identificación de Fake News	% de respuestas correctas en la identificación de noticias verdaderas	% de seguidores que comentaron	Media de "Me gusta"
55	92.4	66.7	42.4	5.86

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 1. Opiniones obtenidas del alumnado a través de la encuesta realizada



(escala: 1= totalmente en desacuerdo; 5= totalmente de acuerdo).
Fuente: elaboración propia.

Cabe destacar que los estudiantes valoraron IG como una buena herramienta para la difusión del conocimiento (> 65% respuestas positivas). Un alto porcentaje consideró que esta iniciativa despertó su interés por el tema (> 75%) y les ayudó a aprender y a comprender aspectos complementarios a la asignatura que no conocían (> 61%). Esta influencia en la creación de una actitud positiva hacia el aprendizaje fue uno de los principales objetivos de la iniciativa. Además, la percepción final fue que podían diferenciar mejor las noticias reales de las falsas (en el área de la alimentación y la nutrición) después de la actividad. La razón de esto se puede encontrar en algunos de los aspectos comentados por ellos, como es el uso de una herramienta tecnológica, familiar y atractiva para los jóvenes, y el hecho de que los comentarios de los compañeros contribuyan a despertar su pensamiento crítico, como se refleja en el Gráfico 1.

En cuanto a la gestión de la cuenta y número de noticias publicadas, los estudiantes puntuaron positivamente (75% y 57,1%, respectivamente) y sugirieron mejoras como publicar más contenidos, subir más historias a la red, utilizar formato de vídeo para algunas noticias o cambiar la hora de publicación. Estas sugerencias mejorarán los proyectos futuros a corto y largo plazo.

En este contexto, más de la mitad de los estudiantes encuestados manifestaron que durante el proyecto se publicaron noticias actuales y para todo tipo de público. Por otro lado, uno de los objetivos principales de este proyecto era ayudar a los estudiantes a distinguir entre noticias reales y falsas. El 80,9% de los estudiantes encuestados afirmó haber aprendido cómo confirmar la veracidad de las noticias. Además, el 85,7% de los estudiantes indicó que serán más críticos cuando lean noticias sobre alimentos y salud y se preocuparán de buscar fuentes fiables de información que contrasten lo leído. En este sentido, la información proporcionada en el seminario inicial les resultó útil, ya que se les mostraron 10 señales o indicadores que les permitieron reconocer noticias falsas, así como el poder refrendarlas gracias a fuentes de ámbito técnico y científico como la AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición), la OMS (Organización Mundial de la Salud), la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria) o la SEBIOT (Sociedad Española de Biotecnología). Esto muestra la importancia de orientar su trabajo de aprendizaje a fuentes fiables de información científica, para evitar que puedan llegar a otras *fake news*, entrando en las denominadas «cadenas de falsificaciones», como suele ocurrir en muchos blogs.

Este proyecto se llevó a cabo con la finalidad de obtener un proceso de aprendizaje más atractivo e interactivo que se pueda aplicar cuando las cir-

cunstancias obliguen a cambiar la metodología docente, o a ser implementado como una actividad complementaria a otras metodologías tradicionales de aprendizaje. De esta forma, en una escala de rango (1 a 5), el 43% puntuó esta experiencia con 4 y el 33,3% con 5. Estos resultados positivos están de acuerdo con otros autores como Carpenter (2020), quien afirmó que IG es una gran herramienta que puede ser utilizada por los profesores con beneficios para el proceso de aprendizaje. IG permite crear un fuerte sentido de comunidad, y esto proporciona una vía de compromiso por parte de los estudiantes, que según Salomón (2013), facilita el *engagement* entre ellos.

La puntuación general de la actividad de IG, dada por los alumnos, fue de 8,2 sobre 10. Esta puntuación está bien considerada, teniendo en cuenta que esta es la primera vez que nuestro grupo de investigación utiliza la red social para la docencia. Los resultados obtenidos cumplen con nuestras expectativas y animan a los docentes de estas materias a desarrollar proyectos similares en el futuro.

4. Conclusiones

IG tiene un efecto beneficioso en la mejora de las habilidades y el aprendizaje de los estudiantes. Sobre todo, la generación de pensamiento crítico de los alumnos y la intervención fluida, tanto con el docente como entre ellos mismos, podrían ser destacadas.

Es evidente que IG es una herramienta educativa útil y complementaria que ofrece una manera fácil de comunicarse entre el profesor y el alumno y entre los alumnos de forma colaborativa más allá del laboratorio o de las aulas físicas.

El uso de IG proporciona una experiencia de aprendizaje que los estudiantes disfrutan y que es más accesible para ellos que otras herramientas en línea, como aulas virtuales o acceso a documentación por correo electrónico. Además, permite a los alumnos generar ideas de forma más espontánea y considerar el tema como un juego, en el que deben averiguar si las noticias de cada semana son falsas o reales, donde el profesor también proporciona contenido relevante que mejora el aprendizaje del estudiante de una manera fluida y atractiva, fomentando la memoria visual del alumno y promocionando la accesibilidad al docente. Por lo tanto, IG se puede utilizar como herramienta complementaria para el aprendizaje, junto con otras actividades docentes, y siempre de forma guiada, para evitar que los

estudiantes busquen conocimiento en fuentes de fiabilidad dudosa; de esta forma, el papel del docente para el seguimiento y la reconducción del proceso de aprendizaje es fundamental.

Finalmente, cabe destacar que el uso de IG en el aprendizaje universitario puede ser un complemento o una herramienta eficaz e innovadora que promueve la creación de comunidades virtuales de aprendizaje que ayuden a los estudiantes a aplicar en la vida cotidiana y profesional, los conocimientos adquiridos en el ámbito académico y estimular el aprendizaje a través de las interacciones entre usuarios que comparten sus reflexiones y recursos, generando nuevas ideas y fortaleciendo el conocimiento existente.

5. Agradecimientos

Esta actividad ha sido financiada por la Universidad Complutense de Madrid (ref. 282, proyectos Innovadocencia 2020/2021).

Referencias bibliográficas

Ahmed, Tina. 2017. «Instagram follower growth is now lagging behind Facebook page likes growth». *Locowise.* Última modificación el 18 de abril de 2017. https://locowise.com/blog/instagram-follower-growth-is-now-lagging-behind-facebook-page-likes-growth

Al-Ali, Sebah. 2014. «Embracing the Selfie Craze: Exploring the Possible Use of Instagram as a Language Learning Tool». *Issues and Trends in Educational Technology* 2, n.º 2. Última modificación el 9 de diciembre de 2014. https://www.learntechlib.org/p/150766/

Amorós-García, Marc. 2018. *Fake news, la verdad de las noticias falsas.* Barcelona: Plataforma.

Belanche, Daniel, Narciso Lozano y Alfredo Pérez-Rueda. 2019. «Instagram como herramienta de aprendizaje en el aula universitaria». Comunicación presentada en el *Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red 2019*, Valencia, 11-12 de julio. DOI: 10.4995/INRED2019.2019.10371

Bracho, Kleeder. 2019. *La Cultura de la Investigación y la Producción Científica. Un acercamiento a la realidad de las universidades privadas.* Pamplona: Académica Española.

Carpenter, Jeffrey P, Scott A. Morrison, Madeline Craft y Lee Michalene. 2020. «How and why are educators using Instagram?». *Teaching and Teacher Education* 96: 103149. DOI: 10.1016/j.tate.2020.103149

Domingo, Marta G. y Antoni B. Garganté. 2016. «Exploring the use of educational technology in primary education: Teachers' perception of mobile technology learning impacts and applications' use in the classroom». *Computers in Human Behavior* 56: 21-28. DOI: 10.1016/j.chb.2015.11.023

Erarslan, Ali. 2019. «Instagram as an Education Platform for EFL Learners». *Turkish Online Journal of Educational Technology* 18, n.º 3: 54-69.

Lorenzo, Isabel. 2019. «Cómo afrontar la desinformación en la alimentación». *Distribución y consumo* 3: 62-67.

Medina Peña, Rolando, Rolando Eduardo Medina de la Rosa y Magalis Moreno Montañez. 2017. «Pensamiento crítico y aprendizaje grupal: vía para mejorar la comunicación en alumnos universitarios». *Universidad y Sociedad* 9, n.º 4: 168-176.

Salomon, Danielle. 2013. «Moving on from Facebook: Using Instagram to connect with undergraduates and engage in teaching and learning». *College & Research Libraries News* 74, n.º 8: 408-412. DOI: 10.5860/crln.74.8.8991

Scholastic and Bill & Melinda Gates Foundation. 2014. «Primary sources: America's teachers on teaching in an era of change». Ohio: ERIC Clearinghouse.

Parra, Jorge F. 1996. *La comunicación inter-alumnos y sus implicaciones sociales*. Las Tunas: Universidad de las Tunas.

Internacionalización de la docencia a través de las TIC

Diana Gavilán[1], Branda Molina[2], Diego Fernando Arana[3]

Resumen: Esta propuesta ilustra una aplicación de las TIC para proporcionar a los estudiantes universitarios de la asignatura de Marketing una experiencia internacional de emprendimiento e intercambio cultural que trasciende las barreras físicas y económicas.
En el proyecto realizado por la Universidad Complutense de Madrid y Atlántico de Colombia participaron 32 estudiantes voluntarios y 3 docentes de los grados de Periodismo, ADE y ADE-Derecho de ambas universidades.
Las TIC fueron la herramienta que hizo viable la ejecución del proyecto. Docentes y estudiantes celebraron reuniones a través de Google Meet, tanto las sesiones plenarias de formación como las presentaciones. Además durante el trabajo los equipos crearon grupos de WhatsApp, desarrollaron sus presentaciones con Prezi, PPT y se utilizó Google Forms para recabar los datos de la medición de resultados.

Palabras clave: TIC; internacionalización; universitarios; emprendimiento social; aprendizaje significativo.

1. Introducción y marco de trabajo

El 1 de abril de 2020 se cerraron escuelas e instituciones de educación superior (IES) en 185 países, lo que afectó a 1.542.412.000 alumnos, que constituyen el 89,4% del total de alumnos matriculados en el mundo (IAU Global Survey Report 2020). Una situación sin precedentes que en un tiempo récord ha obligado a las instituciones y a sus profesores e investigadores a transformar el ecosistema de trabajo para poder seguir con la actividad. La infraestructura técnica de las universidades, las competencias pedagógicas para la enseñanza a distancia y los requisitos específicos de algunas disciplinas

[1] Departamento de Organización de Empresas y Marketing. Facultad de Ciencias de la Información. UCM. España. *Email*: dgavilan@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5293-779X

[2] Facultad de Ciencias Económicas. Programa de ADE (Universidad del Atlántico) Colombia. *Email*: brandamolina@mail.uniatlantico.edu.co. ORCID: https://orcid.org/00000-0002-8624-8095

[3] Facultad de Ciencias Económicas. Programa de ADE (Universidad del Atlántico) Colombia. *Email*: dfamazo@hotmail.com

han sido los principales retos reconocidos por las IES (Dhawan 2020, 7). Al mismo tiempo, el paso obligado a la docencia a distancia ofrece importantes oportunidades para adoptar formas de enseñanza más flexibles, explorar el aprendizaje híbrido o el potencial de la docencia sincrónica y asincrónica (Okulich-Kazarin 2020, 2660). Uno de los ejemplos ilustrativos de estas oportunidades es el caso que se presenta.

Este trabajo describe la experiencia de internacionalización realizada por docentes de la UCM (España) y de la Universidad del Atlántico (Colombia) soportada por el uso de las TIC para que los estudiantes de los grados de Periodismo y ADE que han cursado asignaturas de *marketing* desarrollen proyectos de emprendimiento social al tiempo que realizan un intercambio cultural trascendiendo las barreras físicas y económicas.

Banta (1966, 436) identificaba tres objetivos principales en la educación superior (1) aprender, (2) desarrollar la capacidad de juzgar el mérito de las ideas y el significado de los problemas y (3) apreciar las bases en las que se fundamenta el avance del conocimiento. Si el orden indica prioridad, para que la educación superior alcance su primer objetivo es necesario un proceso consciente y activo protagonizado por el estudiante que añade y adapta cada nueva información a los conocimiento previos (Ausubel 1963). El aprendizaje así entendido, o aprendizaje significativo, persigue la implicación del estudiante y se aleja del aprendizaje memorístico, pasivo y menos estimulante.

Diversos factores contribuyen a hacer que el aprendizaje sea significativo. Uno de ellos es lo que acontece en el aula (Dunlap y Grabinger 1996, 67) como espacio donde los estudiantes, independientemente de su procedencia, sus perfiles o sus características sociodemográficas se integran en la labor conjunta de aprender.

En la era de la globalización, entre los ingredientes que pueden incorporarse al aula para facilitar y enriquecer el aprendizaje, destaca la integración de estudiantes de diferentes nacionalidades con la posibilidad de trascender el espacio nacional (Rumbley, Altbach y Reisberg 2012, 435; Tang y Tsui 2018, 30). La internacionalización de la docencia es un factor de éxito en el progreso académico de los estudiantes (Altbach y Knight 2007, 292).

Sin embargo, la posibilidad de que los estudiantes participen en experiencias internacionales se ve supeditada a la disposición de recursos y becas, conocimiento del idioma, además de la viabilidad de los desplazamientos (Kreber 2009, 3). El curso académico 2020-2021 se ha caracterizado por la limitación de la movilidad, pero en años anteriores y posteriores las condiciones económicas y el idioma pueden seguir siendo un obstáculo. Es decir, para

facilitar la internacionalización hace falta superar esas tres barreras, donde la COVID-19 es solo una circunstancia transitoria.

Por esta razón, la aplicación de las TIC emerge como una gran oportunidad para la internacionalización de la docencia, en tanto que con ello se superan las limitaciones de recursos, además de las de movilidad (Leask 2004, 347). Del conjunto de herramientas a disposición de los universitarios, son las aplicaciones de videoconferencia y las redes sociales algunas de las que propician contextos de intercambio análogos al aula física (Echenique, Molías y Bullen 2015).

Pero además no se puede perder de vista que durante el pasado 2020 el 12,3% de la población activa en la Unión Europea trabajó habitualmente desde su casa. Son 7,1 puntos porcentuales más que hace tan solo dos años, cuando la media apenas alcanzaba al 5,2% de los empleados europeos (Statista 2020). La implantación del teletrabajo de forma extensiva ha puesto de manifiesto una realidad que se intuía en el mercado laboral, pero que ha cristalizado catalizada por la COVID-19: muchos trabajos se pueden desempeñar *online* pudiendo estar los compañeros de trabajo en otras latitudes. Existen razones para pensar que si bien cuando descienda la presión sanitaria, muchas empresas reabrirán sus oficinas, también lo es que la oportunidad del teletrabajo va a flexibilizar el mercado laboral permitiendo la posibilidad de trabajar en cualquier parte del mundo, para numerosos empleadores, desde cualquier lugar.

De todo lo anterior se desprende que podemos mejorar el aprendizaje significativo facilitando la internacionalización a través del uso de las TIC, y que además con ello permitimos a los estudiantes asomarse a la realidad laboral en la que se incorporarán en el futuro.

Adicionalmente a la creación de un espacio de trabajo internacional con estudiantes españoles y colombianos, es importante prestar atención a la adecuación del contenido de la tarea y al diseño de la misma. Otro aspecto clave para lograr un aprendizaje significativo reside en la capacidad del estudiante de vincular lo que aprende en el aula con la realidad del entorno. Puesto que los estudiantes participantes en esta experiencia había cursado todos la asignatura de Marketing/Mercadotecnia, y dada la unanimidad existente respecto a la necesidad de desarrollar competencias de emprendimiento en los estudiantes universitarios, elegimos la creación de un proyecto de emprendimiento social como reto de trabajo (Chica, Posso y Montoya 2016).

De este modo, los equipos de estudiantes de la Complutense y del Atlántico, conectados a través de herramientas TIC acometieron el reto de diseñar proyectos de emprendimiento social bajo un esquema de trabajo guiado, basado en la metodología Canvas (Herrera 2015, 75), adaptado a este proyecto.

Por último, incorporamos la gamificación como instrumento motivador, generador de reto y origen de reconocimiento (Wiggins 2016, 19). Entre los participantes se seleccionó uno de los proyectos como merecedor de un reconocimiento especial por su impacto social, pertinencia y escalabilidad.

Bajo estas premisas desarrollamos el proyecto que presentamos en la siguiente sección estructurado en tres etapas: la planificación del proyecto, la ejecución y la evaluación de resultados. Tras ello discutimos aspectos principales, destacando las contribuciones del proyecto, las dificultades y posibles líneas de continuación.

2. Desarrollo del caso

2.1. Planificación

Creación de equipo: se integra un equipo de trabajo con áreas de desempeño afines que tiene como propósito promover la alianza de docentes e investigadores en la promoción de experiencias de intercambio docente a nivel internacional para una experiencia significativa intercultural y académica.

Diseño: se realiza un proceso de planeación estratégica donde los docentes se reúnen de manera virtual mediante el uso de la plataforma de Google Meet. Se establece una agenda de trabajo con la finalidad de articular la propuesta para el desarrollo de las clases considerando aspectos como la metodología, estrategias, tiempos, espacios, recursos y otros aspectos de interés para el desarrollo efectivo del proyecto. En relación a los contenidos se comparan los temas a desarrollar por cada docente según su sílabo y luego en consenso se definen los temas a desarrollar para las clases. Se establecen acuerdo de colaboración tanto en el proceso de planeación como en la ejecución del proyecto con la finalidad de realizar un proceso de enseñanza dirigido al aprendizaje significativo.

Selección de participantes: los estudiantes conocidos en este proyecto como socios de aprendizajes son parte de los grupos de trabajo de los docentes que lideran el proyecto. Su integración en los equipos de trabajo se realiza mediante la selección de colores por parte de los estudiantes. Los equipos de trabajo incorporan estudiantes que seleccionan colores afines con variedad de nacionalidades.

Soporte tecnológico: se establece un proceso de planeación centrado en el socio de aprendizaje, mediante el empleo de plataformas virtuales y medios tecnológicos de comunicación, los cuales permiten innovar en los procesos de

enseñanza y aprendizajes considerando el confinamiento que vivimos por el tema de la pandemia a nivel mundial. Estos recursos tecnológicos son de fácil acceso, sin coste y de fácil uso para los docentes y socios de aprendizajes que participan en el proyecto. Se aplican estrategias didácticas que favorecen el aprendizaje significativo de los socios de aprendizaje, en el área de mercadeo en un contexto del intercambio cultural y de experiencias académicas tanto para los docentes como los estudiantes. El reto final del proyecto contempla el desarrollo de emprendimientos sociales mediante el uso de las TIC en un contexto de colaboración internacional.

Adicionalmente, para esta experiencia se desarrolló un formato de presentación estandarizado que representa la síntesis de todos los contenidos a desarrollar por cada equipo y proporciona información de interés para los equipos: husos horarios de cada país, datos de contacto de los docentes y sugerencias tecnológicas para facilitar el contacto entre los miembros de cada equipo (Tabla 1).

Tabla 1. Herramientas tecnológicas empleadas en el proyecto

	Finalidad	**Herramienta**
Planificación	Reuniones entre los docente	Google Meet
Ejecución: lanzamiento	Sesiones con los socios de aprendizaje	Google Meet
Ejecución: presentación	Instrucciones de trabajo	Power Point
Ejecución: seguimiento	Comunicación intragrupo	WhatsApp
	Comunicación con los docentes	E-mail
Ejecución: presentación	Presentación de los proyectos	PowerPoint / Prezi
Resultados	Encuesta a los socios de aprendizaje	Google Forms

Fuente: elaboración propia.

2.2. Ejecución

El desarrollo del proyecto se estructuró en 3 sesiones de trabajo realizadas a través de la plataforma Google Meet, de igual manera se acompañó el proceso del desarrollo del proyecto entre los socios de aprendizaje a través de la red de comunicación WhatsApp y mediante el correo electrónico. En las sesiones se desarrollaron los contenidos de la siguiente manera:

Sesión 1 (lanzamiento, presentación, organización y creación de grupos): se presentó la justificación del proyecto, el objetivo y propuesta de desarrollo del mismo. Se presentan a los líderes del proyecto en los aspectos académicos culturales (experiencia relacionada con su nacionalidad) y personales. Luego se presentan ejemplos para el desarrollo del proyecto final que consiste en un emprendimiento social con base en el modelo presentado a los socios de aprendizajes en un Power Point que se comparte con ellos.

Seguimiento del proyecto: los líderes del proyecto, a través de las TIC, acompañaron a los socios de aprendizaje durante toda la ejecución del proyecto para incentivar a los mismos y alcanzar el éxito de los retos finales presentados en la clase. De igual manera hubo comunicación constante entre los líderes del proyecto para monitorizar el desarrollo eficiente del mismo. La plataforma de contacto con los socios de aprendizaje fue el correo electrónico y la plataforma de contacto entre los docentes fue WhatsApp.

Sesión 2 (presentación de proyectos): se inicia la socialización de los emprendimientos en base a la metodología de trabajo presentada en la sesión 1de trabajo. Asisten miembros representantes de las instituciones que intervienen en el proyecto como observadores. La aplicación de las TIC fue la protagonista en la presentación de los retos finales junto a la interculturalidad y la internacionalización.

Sesión 3 (presentación de proyectos): se continúa el proceso de socialización y retroalimentación de los emprendimientos sociales. Se realiza un proceso de evaluación del desarrollo del proyecto con los socios de aprendizajes en el cual se exponen los aspectos potenciales del mismo y áreas de mejora.

Tras la deliberación de los docentes conforme a criterios establecidos con anterioridad se consensua un proyecto como ganador, cuyos miembros recibirán en el diploma final una mención expresa en reconocimiento a este logro.

2.3. Resultados

Para la evaluación de los resultados aplicamos cuatro indicadores:

> Proyectos presentados: 7 proyectos de emprendimiento social escalables y centrados en la aplicación de las TIC a diversos contextos. Todos los proyectos reflejan un proceso de aprendizaje significativo desarrollando emprendimientos sociales que promueven el bien común desde la mirada de las tecnologías de información y comunicación con aplicación internacional (Tabla 2).

Tabla 2. Relación de proyectos de emprendimiento social con especificación de la implicación en el uso de las TIC

Título de trabajo	Contenido
Anclapp	*App* para facilitar la integración de la población emigrante.
ServiApp	*App* para promover el contacto y la localización de servicios profesionales.
Avasar	*App* para promover y facilitar la incorporación de los jóvenes al mercado laboral.
Vive	*App* para facilitar la elección de locales de ocio y condiciones de seguridad y aforo.
Barfullr	*App* para el ocio.
sweetpanela.com	Plataforma para la comercialización de la panela.
Educe	*App* de comunicación universitaria (Ganadora).

Fuente: elaboración propia.

Impacto del proyecto en los socios de aprendizaje: a través de la herramienta Google Forms, se aplicó un cuestionario a los socios de aprendizajes para determinar el impacto a través de los ítems adaptados de la escala de Zhoc, Webster, King, Li y Chung (2019), medidos con una escala Likert-5, en la que se consideran aspectos como:

- Desarrollar habilidades profesionales que puedo transferir al mundo real.
- Definir problemas o desafíos e identificar posibles soluciones.
- Profundizar en la comprensión de mi área de estudio.
- Aprender de forma distinta a la habitual.
- Desarrollar confianza para trabajar en pequeños grupos.
- Promover el debate con mis compañeros de equipo.
- Todos hemos participado en el proyecto de forma activa.
- He conectado bien con mis compañeros de equipo.

Satisfacción de los socios de aprendizaje: los participantes manifiestan su interés por darle continuidad al proyecto siendo participes en las próximas etapas del mismo. Esta información se recopiló a través de una pregunta abierta en el cuestionario de Google Forms referido.

Satisfacción de los líderes del proyecto: los profesores participantes, reunidos tras el proyecto, evalúan el desarrollo del mismo de manera satisfactoria y productiva.

3. Discusión

El presente proyecto ilustra una experiencia sencilla y asequible para la internacionalización de la docencia promoviendo el aprendizaje significativo a través del uso de las TIC. El proyecto convierte la triste experiencia de meses de confinamiento por la pandemia en una oportunidad para la formación y recreación de los estudiantes.

Los resultados obtenidos tras la experiencia realizada ponen de manifiesto oportunidades, dificultades y líneas de continuación. Como oportunidades destaca en primer lugar la posibilidad de ofrecer a los estudiantes una experiencia de internacionalización superando barreras de desplazamiento y económicas, en un contexto similar al del teletrabajo que se realiza en numerosas organizaciones, asequible a cualquier universidad. En segundo lugar, pero no por ello menos importante, se destaca el papel clave que desempeñan las herramientas tecnológicas para la viabilidad del proyecto, donde deliberadamente se ha optado por herramientas sin coste, ampliamente populares, aptas para uso desde PC y móvil y de fácil manejo, asequibles desde cualquier ubicación. En tercer lugar, destaca el impacto que el proyecto tiene para los propios docentes, ya que hace posible el acercamiento a otras realidades docentes e investigadoras, estableciéndose lazos para nuevos proyectos.

Con relación a las dificultades acometidas durante la realización del proyecto cabe destacar la necesidad de una enorme motivación por parte de los docentes para asignar el tiempo que precisa un proyecto de estas características. En segundo lugar, hay que reconocer la necesidad de buscar mecanismos que motiven al estudiante a participar. A pesar de que la experiencia es altamente satisfactoria, el reclutamiento de los estudiantes es difícil. La posibilidad de ofrecer incentivos (créditos) es una alternativa, aunque en nuestro caso no estaba accesible, ni se consideraba deseable.

Por último, pensamos que existen posibilidades de continuar esta experiencia incorporando mejoras tales como socios corporativos que pudieran patrocinar el proyecto o simplemente implicarse en la evaluación de las propuestas de los estudiantes.

Queremos terminar destacando el potencial que las nuevas tecnologías ponen en las manos de los docentes aumentando el alcance de las oportunidades que podemos ofrecer a los estudiantes. Está en nuestras manos reconocerlo y explotarlo como contribución al bienestar social.

Referencias bibliográficas

Altbach, Philip G. y Jane Knight. 2007. «The internationalization of higher education: Motivations and realities». *Journal of Studies in International Education* 11, n.º 3-4: 290-305.

Ausubel, David P. 1963. *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.

Banta, Thomas J. 1966. «The goals of higher education: Reaching students through autonomous teacher-student relations». *The Journal of Higher Education* 37, n.º 8: 435-440.

Chica, Mónica Fernanda, María Isabel Posso y Julio César Montoya. 2016. «Importancia del emprendimiento social en Colombia». *Documentos de Trabajo ECACEN* 2.

Dhawan, Shivangi. 2020. «Online learning: A panacea in the time of COVID-19 crisis». *Journal of Educational Technology Systems* 49, n.º 1: 5-22.

Dunlap, Joanna C. y R. Scott Grabinger. 1996. «Rich environments for active learning in the higher education classroom». En *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design,* ed. por Engelwood Cliffs, 65-82. New Jersey: Educational Techonology Publications.

Ferreira Herrera, Diana Carolina. 2015. «El modelo Canvas en la formulación de proyectos». *Cooperativismo & desarrollo* 23, n.º 107: 70-80.

Gallardo Echenique, Eliana, Luis Marqués Molías y Mark Bullen. 2015. «Students in higher education: Social and academic uses of digital technology». *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 12, n.º 1: 25-37.

Kreber, Carolin. 2009. «Different perspectives on internationalization in higher education». *New Directions for Teaching and Learning* 118: 1-14.

Leask, Betty. 2004. «Internationalisation outcomes for all students using information and communication technologies (ICTs)». *Journal of Studies in International Education* 8, n.º 4: 336-351.

Marinoni, Giorgio, Hilligje Van't Land y Trine Jensen. 2020. The impact of Covid-19 on higher education around the world. *IAU Global Survey Report.* Recuperado el 2 de junio de 2021. https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_covid19_and_he_survey_report_final_may_2020.pdf

Okulich-Kazarin, Valery. 2020. «What Method of Learning do Media Students Prefer at Lectures: Auditory or Visual». *Universal Journal of Educational Research* 8, n.º 6: 2660-2667.

Rumbley, Laura E., Philip G. Altbach y Liz Reisberg. 2012. «Internationalization within the higher education context». En *The SAGE Handbook of International Higher Education*, ed. por Sage, 3-26. USA: Sage Publications.

Statista. 2021. «Teletrabajo. ¿Cuántos europeos trabajan habitualmente desde casa?» Recuperado el 2 de junio de 2021. https://es.statista.com/grafico/20751/trabajadores-que-habitualmente-trabajan-desde-casa-en-2019/

Tang, Hei-hang Hayes y Chak-pong Gordon Tsui. 2018. «Democratizing higher education through internationalization: the case of HKU SPACE». *Asian Education and Development Studies* 7, n.º 1: 26-41.

Wiggins, Bradley E. 2016. «An overview and study on the use of games, simulations, and gamification in higher education». *International Journal of Game-Based Learning* 6, n.º 1: 18-29.

Las TIC como *driver* para la adquisición de conocimientos y competencias orientadas al mundo profesional. Caso de estudio de impartición de asignaturas de ámbito económico durante los cursos 2019/2020 y 2020/2021 en la Facultad de Políticas y Sociología

Carlos Corullón Hermosa[1]

Resumen: El uso de las TIC ha permitido mantener las mismas dinámicas de clase en las asignaturas que he impartido en estos últimos dos cursos que se han visto muy afectados por la situación sanitaria. Desde el punto de vista de la eficacia conseguida, gracias a las TIC se ha podido impartir la docencia de manera no presencial, los alumnos han podido realizar exposiciones y presentaciones de los trabajos y prácticas que debían hacer y se ha podido hacer uso de contenidos digitales y uso de redes sociales aplicadas a la docencia. El uso de las TIC me ha permitido mantener una dinámica de clase lo más estable y lineal posible. En este sentido, el uso de las TIC ha sido imprescindible para que los estudiantes participasen en clase de una manera normal, estable y continuada durante el curso.

Palabras clave: TIC en el aula; docencia *online*; docencia síncrona y asíncrona; entorno *paperless*.

1. Cambio radical: 14 de marzo de 2020

Tras el desconcierto inicial y las dudas sobrevenidas ante los acontecimientos surgidos con la declaración del Estado de Alarma el 14 de marzo de 2020[2] llega el momento de recuperar el pulso a un curso que sufrió un cambio de radical en todos los sentidos. Tanto por la imposibilidad de realizar despla-

[1] Departamento de Economía Aplicada, Pública y Política. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. UCM. *Email*: ccorullo@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1726-8308

[2] Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19. Publicado en: BOE núm. 67, de 14/03/2020.

zamientos fuera de casa como por el riesgo evidente de poder contraer la enfermedad. En ese sentido, el primer problema que me encontré fue que el equipamiento informático a mi disposición era un ordenador de sobremesa *muy entrado en años* que se encuentra en mi despacho dentro de una Facultad a la que no se podía acceder. No obstante, yo disponía de un ordenador portátil muy joven apto para prestar los servicios necesarios para realizar una docencia no presencial. El resto de artilugios que son de gran utilidad de cara a impartir docencia como son unos cascos con micrófono o disponer de una pizarra electrónica también fueron *cosecha propia*.

Esto que estoy comentando, que parece muy evidente, fue un elemento clave para poder impartir el resto de mis clases del segundo cuatrimestre del curso 2019/2020. Al acabar el curso tuve una tutoría *online* con todos mis estudiantes y muchos me dijeron que mi asignatura fue la única que pudieron seguir de manera no presencial, teniendo docencia en los horarios establecidos al inicio del curso y en la que pudieron realizar el resto de actividades de manera muy similar a cuando la docencia era presencial. Afortunadamente, la mayoría de mis estudiantes disponía de un ordenador portátil con el que poder seguir la docencia no presencial, aunque con algunos tuve que cuadrar horarios, ya que eran varios hermanos en edad de estudiar y disponían de un solo portátil para todos ellos, con el fin de que su disponibilidad de equipo se ajustará a nuestro horario de clase.

2. Inicio de la docencia no presencial: abril y mayo de 2020

Mis asignaturas suelen estar muy planificadas, siendo una planificación flexible que da cabida a algún pequeño incidente que permita reprogramar el ritmo de clase fácilmente. Gracias a esto, me resulto más sencillo re-planificar los dos meses de docencia que faltaban por impartir. El resultado fue una planificación muy detallada de las clases de esos dos meses

2.1. Fase 1: planificación de docencia no presencial

Dado que las asignaturas que imparto habitualmente[3], del ámbito económico, permiten seguir la actualidad de cada momento, aproveche la ocasión para hacer un seguimiento más exhaustivo.

[3] En el segundo cuatrimestre del curso 2019/2020, impartí Economía del Sector Público y Estructura Económica Internacional.

Lo primero que hice fue asignar a cada semana restante del curso la parte proporcional del temario que aún estaba pendiente de impartir, de manera que cada semana tratara en clase un tema o temas muy relacionados entre sí.

A continuación, adapté las prácticas y demás trabajos que debían realizar los estudiantes de manera presencial al nuevo entorno no presencial. De este modo cerré una agenda muy clara donde los estudiantes sabían cada semana qué parte del temario entraba y qué práctica tenían que realizar.

2.2. Fase 2: uso intensivo de Moodle

Aunque también estaba la opción de usar el correo electrónico, decidí que lo más eficiente y eficaz para el desarrollo de mis asignaturas era usar Moodle como plataforma única para todo: impartir docencia, entrega de prácticas, planificación del resto del curso, evaluaciones, etc. De ese modo todas las clases pivotaban sobre Moodle y todas las informaciones y actualizaciones las realizaba a través de esta aplicación. En uso del correo electrónico quedo como *back-up* en caso de que en Moodle hubiese alguna incidencia.

2.3. Fase 3: material *online* para los estudiantes

Aquí mis buenas prácticas en Moodle también me fueron de ayuda y me supuso una adaptación rápida y sencilla a las nuevas circunstancias. Yo virtualizo siempre mis asignaturas en Moodle, subo materiales que dejo a disposición de mis estudiantes durante todo el curso, también subo una agenda con los principales hitos del curso reflejando esa planificación flexible mencionada anteriormente.

A pesar de ese material disponible que tenían los estudiantes, y de la posibilidad de impartir clase en Moodle con Collaborate de manera similar a la docencia presencial, me pareció adecuado poner a disposición de mis estudiantes nuevas fuentes de información, así como enlaces de noticias, informes y otras publicaciones de interés para las asignaturas. De tal modo que mis estudiantes tuvieran a disposición un abanico razonablemente amplio de fuentes información y publicaciones para seguir las clases, además de tener la opción Google.

2.4. Fase 4: trabajo colaborativo

En mis asignaturas siempre trato que mis estudiantes desarrollen *soft skills*, además de adquirir el conocimiento propio que supone estudiar el temario de

la asignatura correspondiente. Por ello, siempre propongo la realización de prácticas en grupos de trabajo de entre 3 y 5 personas. De esta manera rinden a nivel individual en los exámenes y se ven forzados a rendir de manera colaborativa en las prácticas.

Para ello se crean una serie de grupos en clase que van a ir trabajando una serie de contenidos, reflejados en el temario, pero, además, analizados a nivel práctico en diferentes ámbitos geográficos rotatorios. Es decir, mis estudiantes se ven forzados a ir cambiando de variables de análisis y de entorno analizado, de manera que se enriquece tanto el conocimiento como la experiencia.

Como se puede observar en la Tabla 1, también hay una componente de trabajo colaborativo entre los diferentes grupos ya que al cambiar de región de análisis muchas veces deben usar fuentes, datos y publicaciones que otro grupo ha tenido que usar antes, de tal manera que la calidad de su trabajo también es observada por el resto de grupos de prácticas.

Lo novedoso, respecto a cursos anteriores, fue que ahora mis estudiantes se vieron obligados a realizar todas las tareas relacionadas con las prácticas sin poder usar el papel. Además, toda la coordinación del trabajo relacionado con las prácticas se tenía que apoyar en el uso de las TIC tanto para la propia elaboración de las prácticas, como para la coordinación y ejecución de las mismas, así como para llevar a cabo una presentación *online* de cada práctica realizada.

Tabla 1. Ejemplo de reparto de regiones a analizar en las prácticas de Economía del Sector Público

Región	**Comunidades Autónomas**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**P9**	**P10**	**P11**	**P12**
Cantábrico	Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco	G1	G5	G4	G3	G2	G1	G5	G4	G3	G2
Mediterráneo	Cataluña, Valencia, Murcia, Andalucía	G2	G1	G5	G4	G3	G2	G1	G5	G4	G3
Islas	Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla	G3	G2	G1	G5	G4	G3	G2	G1	G5	G4
Interior norte	Castilla y León, La Rioja, Navarra, Aragón	G4	G3	G2	G1	G5	G4	G3	G2	G1	G5
Interior sur	Madrid, Extremadura, Castilla-La Mancha	G5	G4	G3	G2	G1	G5	G4	G3	G2	G1

Fuente: elaboración propia.

2.5. Fase 5: organización interna de los grupos de prácticas

Con el fin de que el trabajo en grupo fuera realmente colaborativo y todos los miembros del grupo trabajaran de una manera los más equivalente posible establecí una serie de roles predefinidos que todos los miembros del grupo debían ocupar a lo largo del curso. En cada práctica se debían cubrir los siguientes roles:

- Jefe de equipo: encargado de coordinar la elaboración de la práctica. Tendría que entregar un informe de metodología (1-2 hojas) de la práctica que ha coordinado, diciendo como se ha llevado a cabo, quién ha hecho qué y cómo se ha hecho.
- Portavoz: encargado de realizar la presentación en clase de la práctica (3-4 minutos), dicha presentación se apoyará en Power Point de formato libre o aplicación equivalente.
- Analista: resto de miembros del grupo.

De este modo, se trata que todos los estudiantes también desarrollen *soft skills* como liderazgo, organización de trabajo, gestión de equipos y presentación en público, entre otras.

2.6. Fase 6: evaluación de las prácticas

Las prácticas se podían subir a Moodle o enviar por *email*. Y para cada práctica, cada grupo debía hacer entrega de un informe de metodología, un informe de práctica y la presentación de la práctica. De este modo cada estudiante, en función del rol asignado para cada práctica, tenía evaluación especifica tanto de los conocimientos adquiridos como del desarrollo de sus *soft skills*. A todos los miembros del grupo les puntuaba el informe de la práctica, pero al jefe de equipo, además, también le puntuaba el informe de metodología y al portavoz, a su vez, la presentación pública de la práctica.

2.7. Fase 7: mejoras para el curso 2020/2021

Al terminar el curso realice una tutoría con cada grupo de prácticas para tener su *feedback* y tener una charla reducida donde mis estudiantes pudieran decirme que tal fue la experiencia y si la habían disfrutado, habían aprendido los conocimientos previstos, grado de dificultad, mejoras para el curso siguiente, etc. Sus opiniones fueron muy positivas para conmigo, me trasladaron sus

quejas para con el funcionamiento de la Universidad y me propusieron alguna mejora basada en un mayor uso de las TIC, como fue el uso de la red social Twitter como canal para informar y seguir sobre temas de actualidad relacionados con el temario de la asignatura.

3. Docencia hibrida: primer cuatrimestre del curso de 2020/2021

Todo el bagaje obtenido meses atrás fue de gran utilidad para el siguiente curso. Hay que recordar que la situación vivida entre marzo y junio de 2020 correspondió con la primera ola de contagios, y que, al inicio del curso académico 2020/2021 (finales de septiembre, principios de octubre) se vivió la segunda ola contagios. Y con la segunda ola llegaron nuevas medidas que hasta la fecha no se conocían como los confinamientos perimetrales por zonas básicas y similares. Lo que generaba una gran incertidumbre y complicaba enormemente llevar a cabo una docencia híbrida o semi-presencial, ya que en función de cómo fuese evolucionando la situación sanitaria la docencia podía migrar a presencial o a no presencial pura, como los últimos meses del curso anterior.

3.1. Planificación de docencia

Dada la situación sanitaria y las directrices recibidas tanto de Rectorado como de Decanato, decidí aplicar todo el conocimiento y buenas prácticas resultantes del curso anterior planificando mis asignaturas como si las fuera a impartir de manera no presencial, aunque yo sí iba a estar de manera presencial, no tenía muy claro que los estudiantes si lo fueran a hacer. Cabe recordar que los estudiantes venían a la Facultad una semana sí y otra no, es decir, una semana presencial y la otra no presencial, sin contar casos positivos por COVID o confinamientos preventivos por estar con un contacto estrecho que había dado positivo por COVID.

En este curso repliqué el sistema que tan buen resultado me dio en el anterior, de manera que la docencia, tanto teórica como práctica, se podía llevar a cabo de la misma manera indistintamente de si la docencia era presencial o no.

3.2. Impartición de docencia

A la hora de impartir la docencia, aplicar un esquema de planificación de la docencia basado en la flexibilidad, pero riguroso con los objetivos a conse-

guir me permitió alcanzar el objetivo que me fijé al inicio del curso: que los estudiantes pudieran seguir mis asignaturas de la misma manera tanto si estaban en la Facultad como si estaban en su casa, a la par que se mantenía un sistema de evaluación que se adaptaba a una situación tan incierta.

4. Las TIC como *driver* para la adquisición de conocimientos y competencias orientadas al mundo profesional

Hasta ahora no se ha analizado el impacto de las TIC, ni su uso en el aula. Pero esto es así de manera premeditada, porque quiero ensalzar la importancia que han tenido, tienen y seguirán teniendo las TIC en la adquisición de conocimientos y competencias profesionales por parte de los estudiantes.

4.1. Uso de las TIC por parte de los estudiantes

Como se ha definido anteriormente, la forma de impartir la docencia durante estos meses de emergencia sanitaria ha sido una forma totalmente novedosa ya que no se parece en nada a la docencia que los estudiantes hayan podido recibir con anterioridad por múltiples motivos. A continuación, enumero varios elementos que ayudan a entender mejor porque las TIC han mejorado y mejoran la eficacia docente y porque su uso ha sido tan innovador.

4.1.2. Uso de aplicaciones como Collaborate, Teams, Zoom, etc.

Estas aplicaciones no solo permiten llevar a cabo la docencia de manera no presencial, sino que, además, gracias a sus funcionalidades, los estudiantes pueden seguir la clase en cualquier lugar y en cualquier momento. Estudiantes que van escuchando la clase en el transporte público o estudiantes de Erasmus que pueden salvar la diferencia horaria con nuestro país y seguir la clase de manera asíncrona serían algunos de los casos más extremos. Pero sin ir más lejos, la posibilidad de volver a ver y escuchar una clase grabada para fijar conceptos o solucionar dudas viendo y escuchando tantas veces como fuera necesario la explicación del docente es una mejora sin precedentes hasta la fecha, porque ahora, gracias a estas aplicaciones de las TIC permiten una mejora de la eficacia docente.

En mi caso he grabado muchas clases tanto para casos extremos de alumnos Erasmus, como para permitir que estudiantes (de segunda matrícula o

más) que tenían solapamiento de alguna franja horaria pudieran seguir mis clases evitando ese inconveniente. Y también cuando he explicado los temas más complejos, *a priori*, del temario para que mis estudiantes tuvieran la posibilidad de volver a ver la clase en caso de dudas.

Mi experiencia ha sido muy positiva, y siempre que he mantenido el horario de clase en el prefijado al inicio de curso el número de estudiantes que asisten a clase en remoto es muy alto. No he notado un trasvase de alumnos en horario de directo a horario en diferido. Lo que sí he notado ha sido un trasvase de alumnos presenciales a no presenciales, ya que, al poder seguir la clase, presentar las prácticas, etc. desde fuera de la Facultad como si estuvieran en ella se ha producido un cambio de hábitos en los estudiantes que tratan de minimizar los desplazamientos, tanto por seguridad como por comodidad.

4.1.2. Clase webinar

Otra ventaja de las TIC para la docencia es que permite que los alumnos también sean emisores y que puedan interactuar, preguntar y realizar presentaciones de una manera eficaz. En mi caso, a la hora de evaluar estas presentaciones he tenido en cuenta tanto la presentación oral como el material visual que han elaborado para llevarla a cabo. De esta manera los estudiantes forman parte activa de la clase y se les puede ayudar a que desarrollen ciertas habilidades (*soft skills*) que de otra manera sería más complicado.

4.1.3. Uso integrado de las TIC

El desarrollo de las TIC permite que se integren más aplicaciones o usos informáticos a la docencia. Ya no solo es usar Office o una base de datos concreta, sino que ahora también se pueden usar redes sociales, hacer presentaciones, videos, etc. y todo de una manera sencilla que permite que los estudiantes, sin darse cuenta de ello, formen parte de una revolución tecnológica.

4.2. Uso innovador de las TIC en la docencia

En mi opinión, gracias al desarrollo y al uso de las TIC se ha desarrollado un nuevo tipo de docencia. La docencia no presencial que se imparte, y se sigue, basada en las TIC no tiene nada que ver con la docencia denominada *online*. La docencia no presencial basada en las TIC tiene lo mejor de la docencia presencial y lo mejor de la docencia *online*, esta nueva docencia virtual en la

que los estudiantes y profesores disponemos de un entorno nuevo con unas capacidades infinitas que van a trasformar la educación superior en los próximos años.

Pero no solo cambia la docencia, también debe cambiar la evaluación, y en este sentido el desarrollo de prácticas, trabajos colaborativos, etc. permite que haya una evaluación global tanto de los conocimientos adquiridos como de la ejecución práctica de los mismos y que se desarrollen habilidades profesionales que, aunque no tienen carácter curricular, para los estudiantes les serán muy útiles en el mercado laboral.

5. Conclusiones

Tras el cambio abrupto sufrido en marzo de 2020 con el confinamiento total, mi primer objetivo fue tratar de continuar impartiendo mis clases de la manera más parecida a como las impartía antes del confinamiento. Mi idea fue que tanto los alumnos como yo mantuviésemos las mismas dinámicas de clase. En este sentido las TIC han cumplido a la perfección y han sido imprescindibles para desarrollar de manera eficaz las actividades desarrolladas en clase. Desde el punto de vista de la eficacia conseguida, gracias a las TIC se ha podido impartir la docencia de manera no presencial, los alumnos han podido realizar exposiciones y presentaciones de los trabajos y prácticas que debían hacer y se ha podido hacer uso de contenidos digitales y uso de redes sociales aplicadas a la docencia. La parte más innovadora de mi experiencia es para con los estudiantes, que se han visto obligados a dejar el mundo físico (uso de papel) y han pasado rápidamente al mundo *paperless* y a tener que formar parte activa en una dinámica de clase completamente nueva y basada en las TIC al 100%. Al ser la primera vez que impartía docencia de manera no presencial tuve tutorías *online* con mis estudiantes para ver que tal había ido el curso (2019/2020) y la respuesta mayoritaria es que estaban todos muy contentos y satisfechos porque apenas habían notado la diferencia entre recibir la clase de manera presencial a recibirla en remoto. Y ese era mi principal objetivo, y gracias al uso de las TIC por parte todos los implicados se consiguió.

De cara al siguiente curso (2020/2021), donde nos encontramos con los efectos de la segunda y tercera ola y una experiencia previa tanto de estudiantes como de profesorado, mi objetivo fue usar las TIC para mantener una dinámica de clase lo más estable y lineal posible. Hay que recordar que el inicio de este curso vino marcado por los confinamientos selectivos y otras

limitaciones generadas por la gran cantidad de contagios que complicaban enormemente tener una dinámica de clase estable. En este sentido, el uso de las TIC para que los estudiantes participasen en clase de una manera normal, estable y continuada durante el curso ha sido imprescindible. En este curso, prácticas, exámenes, presentaciones, etc. se han llevado a cabo y los estudiantes han podido participar en todas ellas, tanto presencial como no presencial, siendo capaces de seguir el desarrollo de las clases de una manera continuada.

LearnSQL: un juez para el aprendizaje de las bases de datos[1]

Jesús Correas[2], Enrique Martín[2], Manuel Montenegro[2], Adrián Riesco[2], Rubén Rubio[2]

1. Introducción

Los jueces automáticos son aplicaciones web que permiten a sus usuarios enviar una solución a un problema dado, realizan una serie de comprobaciones sobre dicha solución y generan un veredicto de manera automática. Originalmente se diseñaron para celebrar competiciones de programación, por lo que la retroalimentación que acompaña al veredicto es prácticamente inexistente. A pesar de esta limitación, sistemas como DOMjudge (https://www.domjudge.org) o Mooshak (Leal 2003) se llevan usando con mucha aceptación en diversas asignaturas de programación de la Facultad de Informática debido a su robustez y estabilidad. También se han desarrollado jueces automáticos de programación orientados al aprendizaje que mejoran la retroalimentación recibida por los usuarios, lo que les permite comprender sus errores y corregirlos de manera muy autónoma. Entre estas herramientas podríamos destacar *FLOP* (Llana *et al.* 2014) o *Jutge.org* (Petit *et al.* 2018), herramientas que también se han utilizado en asignaturas de programación en la UCM y otras universidades.

Las bases de datos son una materia básica en cualquier programa de estudios con perfil tecnológico, y como tal se enseñan en varias de las asignaturas de las Facultades de Informática, Ciencias Matemáticas y Estudios Estadísticos. Aunque existen varios modelos de datos para almacenar información, el más común desde los años 70 es el modelo relacional. En este modelo los datos se almacenan en tablas y se consultan usando un lenguaje muy extendido llamado SQL. Este lenguaje es aceptado por la inmensa mayoría de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD) que existen en la actuali-

[1] Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto n.º 18 de la convocatoria 2020-21 del programa INNOVA-Docencia de la Universidad Complutense de Madrid.

[2] Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid.

dad, de ahí que una de las competencias principales que se persiguen en este tipo de asignaturas sea conocer la sintaxis de SQL y ser capaz de expresar búsquedas mediante consultas SQL. Aunque, estrictamente hablando, SQL es un lenguaje de consulta y manipulación de datos, tiene un gran parecido con otros lenguajes de programación y su aprendizaje es fundamentalmente práctico, por lo que un estudiante necesita resolver una gran cantidad de consultas antes de llegar a dominarlo. Por este motivo, el aprendizaje de SQL se podría beneficiar del uso de jueces automáticos.

Actualmente existen varios sistemas dedicados al aprendizaje de SQL. Por un lado, existen páginas web con tutoriales interactivos de SQL como SQL-Bolt (https://sqlbolt.com) o W3schools (https://www.w3schools.com/sql/), en los que los estudiantes van aprendiendo los aspectos básicos de SQL mediante explicaciones concisas y deben resolver ciertos problemas para poder continuar. También existen jueces automáticos centrados en el aprendizaje de SQL como SQLab (García Merayo et al. 2016), SQL-Tutor (Mitrovic 2003), SQLator (Sadiq, Orlowska y Sadiq 2004), ActiveSQL (Russell y Cumming 2004), SQLify (Dekeyser, de Raadt y Lee 2007), aSQLg (Kleiner, Tebbe y Heine 2013) o AsseSQL (Prior 2014). Estos sistemas proponen diferentes ejercicios a los alumnos y utilizan distintas técnicas para comparar su consulta SQL con una consulta correcta proporcionada por los profesores. Dentro de este grupo de herramientas también podríamos destacar DES (Sáenz-Pérez 2011), un potente sistema para el aprendizaje de lenguajes de consulta y manipulación de bases de datos que además de SQL incorpora Datalog y álgebra relacional. DES es un sistema interactivo que permite al usuario realizar consultas o modificaciones de la base de datos e inmediatamente ver el resultado. En este sentido, DES es más un sistema para el aprendizaje libre del estudiante, ya que no proporciona ejercicios a resolver ni corrección automática de resultados.

A pesar de la amplia disponibilidad de jueces para el aprendizaje de SQL, hemos detectado en ellos algunas limitaciones que, aunque no impiden aplicarlos ampliamente en la docencia de las bases de datos, reducen su campo de aplicación. La principal limitación de estos sistemas es que se trata de servicios web alojados por terceros, por lo que no es posible asegurar su disponibilidad a lo largo del curso ni se puede tomar ninguna medida de mitigación si ocurre algún incidente puntual. Al no tener poder de decisión sobre estos servicios, tampoco es posible extender la colección de problemas ni eliminar los que se consideran poco adecuados: los ejercicios existentes son los que decidieron sus autores en su momento. Otra limitación importante son los

sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) soportados. El lenguaje SQL es un estándar, pero su sintaxis y funcionamiento es ligeramente diferente dependiendo del desarrollador del SGBD que se use: Oracle, MySQL, SQLite, PostgreSQL, etc. Aunque manejar estas diferencias es el día a día de un profesional en bases de datos, pueden llegar a ser frustrantes en la fase de aprendizaje. Por ello, es altamente recomendable realizar los ejercicios exactamente en el mismo sistema y versión que se ha utilizado en las clases de teoría. Sin embargo, los sistemas anteriormente mencionados soportan una lista de SGBD prefijada que no es posible ampliar. Si el SGBD que se utiliza en clase tiene soporte en el juez, se podrá usar en la docencia, pero si no está soportado lo más probable es que se prefiera no crear confusión adicional a los estudiantes y se evite usar el sistema. Esto es exactamente lo que ocurre en nuestro caso: el SGBD utilizado en la asignatura Bases de Datos de los grados de la Facultad de Informática es Oracle debido a su relevancia en la industria, pero este no está soportado por ningún sistema de los mencionados anteriormente. Por último, otra de las limitaciones es el tipo de problemas soportados. Aunque lo más común es utilizar el lenguaje SQL para realizar consultas, en una base de datos también se pueden definir funciones, procedimientos y disparadores. Estos son conceptos muy relevantes para el uso adecuado de las bases de datos que forman parte de los contenidos de las asignaturas, y sería necesario contar con ejercicios prácticos con corrección automática también para ellos. Sin embargo, los sistemas anteriormente mencionados únicamente soportan problemas sobre consultas SQL y en algunos pocos casos también sobre sentencias de manipulación de datos, dejando fuera problemas sobre funciones, procedimientos y disparadores.

Debido a las limitaciones anteriores hemos desarrollado LearnSQL, un juez automático diseñado para el aprendizaje de las bases de datos con un ámbito lo más amplio posible: permite ejercicios sobre consultas SQL, pero también proporciona ejercicios donde el estudiante debe definir funciones, procedimientos y disparadores. Durante su diseño y desarrollo se han perseguido los siguientes objetivos:

1. Facilidad de uso tanto para profesores como estudiantes.
2. Aplicación directa en la actual asignatura de Bases de datos de la Facultad de Informática, sin esfuerzo adicional por parte del profesorado.
3. Enfoque en el aprendizaje del estudiante, proporcionando toda la información y las ayudas para que entienda el error en su envío y pueda corregirlo.

4. Sistema de código abierto para que cualquier profesor pueda adaptarlo a sus necesidades y desplegarlo en sus equipos.
5. Fomento de la participación e implicación del estudiante mediante ludificación.

En el resto de esta comunicación se presentará el sistema LearnSQL, incluyendo ejemplos de uso. También se comentarán los prometedores resultados obtenidos tras haber usado una versión inicial del sistema en un grupo de la asignatura Bases de Datos en la Fac. de Informática durante los meses de septiembre 2020-febrero 2021.

2. El sistema LearnSQL

Desde el punto de vista tecnológico, LearnSQL se ha desarrollado como una aplicación web en el lenguaje de programación Python utilizando el entorno Django. Todo el código fuente está disponible en https://github.com/emartinm/lsql/ y es abierto bajo licencia MIT, una de las licencias de código abierto más permisivas que existen. De esta manera cualquier profesor podrá descargar y ejecutar el juez en sus equipos, además de realizar cualquier mejora o modificación del sistema para adaptarlo a sus necesidades. El juez utiliza el SGBD PostgreSQL para almacenar sus datos internos (usuarios, ejercicios, envíos, etc.) mientras que para la corrección de los envíos de los estudiantes utiliza un servidor Oracle 11g externo. Al mantener separados los datos operativos del juez y el componente de corrección de envíos se consigue una mejor protección frente a fallos o envíos de usuarios maliciosos, a la vez que facilita la extensión del sistema de corrección a otros SGBD que se puedan necesitar en el futuro.

Para facilitar el uso del juez por los profesores de la Facultad de Informática en sus grupos, este se ha desplegado en un servidor accesible desde https://learn.fdi.ucm.es/sql/. Actualmente no admite registro generalizado, sino que está disponible únicamente para estudiantes de grupos de la asignatura Base de Datos de la Facultad de Informática y sus profesores. Los estudiantes pueden acceder a los problemas y realizar envíos, mientras que los profesores también tienen acceso al interfaz de administración donde pueden crear, borrar, actualizar y consultar todos los elementos del juez: problemas, colecciones, usuarios, envíos, logros...

LearnSQL soporta distintos tipos de ejercicios tratando de dar soporte a los contenidos más usuales de las asignaturas sobre bases de datos. Concretamente soporta los siguientes tipos de problemas:

- Consulta SQL: el estudiante debe construir una consulta SQL que dé respuesta a una pregunta concreta sobre una base de datos fijada.
- Manipulación de datos: en estos ejercicios el usuario debe introducir sentencias SQL para modificar los datos (añadir, borrar o actualizar) de tal manera que la base de datos final refleje los cambios solicitados en el enunciado.
- Definición de funciones PL/SQL: el usuario debe enviar un bloque de código PL/SQL (el lenguaje imperativo nativo de Oracle) que defina una función con un comportamiento dado.
- Definición de procedimientos PL/SQL: similar a los ejercicios sobre funciones, pero en este caso se solicita la definición de un procedimiento que en lugar de devolver un valor realice ciertas modificaciones sobre la base de datos.
- Definición de disparadores: similar a un ejercicio de procedimientos, pero definiendo un disparador, es decir, un fragmento de código que se ejecuta automáticamente cuando ocurre cierta modificación en la base de datos.
- Discriminar consultas: en este tipo de ejercicios el usuario recibe una consulta SQL que es incorrecta pero que devuelve los datos correctos únicamente porque la base de datos de ejemplo mostrada en el enunciado no es suficientemente variada (p.ej. encontrar todos los jugadores de más de 1.5 m cuando en la base de datos únicamente hay jugadores de más de 2 m). En este caso el usuario debe analizar y comprender la consulta, detectar por qué está devolviendo los datos correctos y modificar la base de datos incorporando esa variedad que hará fallar a la consulta errónea.

Como hemos comentado, los demás jueces para el aprendizaje de bases de datos únicamente soportan ejercicios de las dos primeras categorías, siendo los ejercicios sobre funciones, procedimientos, disparadores y discriminación de consultas una contribución novedosa de LearnSQL. La corrección de los envíos de los usuarios se realiza mediante su ejecución en Oracle 11g y la posterior comparación de los resultados obtenidos frente a la solución oficial proporcionada por el profesor, pudiendo utilizarse varios casos de prue-

ba diferentes para corregir un envío. La corrección mediante ejecución es la opción más usual en este tipo de jueces, aunque hay otros enfoques como comprobar la equivalencia semántica de la consulta del usuario y la solución oficial (Sadiq, Orlowska y Sadiq 2004; Dekeyser, de Raadt y Lee 2007) o realizar comprobaciones estáticas sobre el texto de la solución enviada.



Figura 1. Listado de colecciones disponibles en LearnSQL. Fuente: elaboración propia.



Figura 2. Listado de los problemas de una colección. Fuente: elaboración propia.

LearnSQL muestra los problemas organizados en colecciones tal y como se aprecia en la Figura 1. Cada colección contiene un conjunto de problemas de temática similar, y para cada una se muestra el número total de problemas resueltos por el usuario actual y el total de problemas disponibles. Cuando un usuario ha resuelto todos los problemas de una colección, esta se decora con una marca verde. El listado de problemas de una colección es similar,

tal y como se puede ver en la Figura 2. En este caso, además, se muestra el número de envíos del usuario actual a cada ejercicio y el podio de los tres primeros usuarios que han resuelto cada problema. El podio aporta una dosis de ludificación que esperamos motive a los estudiantes a intentar más ejercicios.

Una vez se selecciona un problema se accede a su enunciado, como se aprecia en la Figura 3. En este caso se trata de un ejercicio de consulta SQL. En primer lugar, se muestra el título y el texto del ejercicio, que es configurable por el profesor. A continuación, se incluye el conjunto de tablas y filas sobre las que se probará la consulta del usuario, seguido del resultado esperado en ese escenario.



Tabla completa

Considera una tabla que almacena algunos datos sobre clubes de fútbol definida de la siguiente manera:

```
CREATE TABLE Club(
    CIF CHAR(9) PRIMARY KEY,
    Nombre VARCHAR2(40) NOT NULL UNIQUE,
    Sede VARCHAR2(30) NOT NULL,
    Num_Socios NUMBER(10,0) NOT NULL,
);
```

Escribe una consulta SQL que devuelve **todo el contenido** de la tabla `Club`. El esquema del resultado debe ser el siguiente:

```
(CIF, Nombre, Sede, Num_Socios)
```

Base de datos

Descargar script

CLUB +

CIF	NOMBRE	SEDE	NUM_SOCIOS

Resultado esperado

CIF	NOMBRE	SEDE	NUM_SOCIOS
11111111X	Real Madrid CF	Concha Espina	70000
11111112X	Futbol Club Barcelona	Aristides Maillol	80000
11111113X	Paris Saint-Germain Football Club	Rue du Commandant Guilbaud	1000

Figura 3. Enunciado de un problema de consulta SQL. Fuente: elaboración propia.

Bajo el resultado esperado aparece un cuadro de texto con resaltado de sintaxis SQL en la que el usuario debe introducir la solución (también existe la posibilidad de cargar la solución a partir de un fichero de texto previamente creado). Cada vez que un usuario realiza un envío, LearnSQL lo revisa y produce un veredicto junto con una retroalimentación detallada en caso de encontrar un error. Entre los diferentes tipos de veredicto podemos destacar:

- Aceptado: la solución enviada ha cumplido todas las comprobaciones.
- Error en ejecución: la solución ha fallado al ser ejecutada por Oracle, p. ej. la sintaxis es incorrecta o se hace referencia a tablas que no existen.
- Resultados incorrectos: el envío se ha ejecutado sin problema, pero los resultados obtenidos no son los esperados.

Como uno de los objetivos perseguidos es que el juez facilite al máximo el aprendizaje, cuando un envío recibe un veredicto de error, este viene acompañado de una retroalimentación detallada. En el caso de errores de compilación, se muestra la línea y columna exacta y el mensaje de error generado por Oracle. En el caso de resultados incorrectos, se incluye una comparación pormenorizada de las diferencias detectadas entre los resultados obtenidos por la solución del usuario y la solución oficial. En la Figura 4 se puede ver un ejemplo de este tipo de retroalimentación, donde se destaca la fila que no devuelve la solución del estudiante.



Figura 4. Retroalimentación obtenida en un ejercicio de consulta SQL con solución errónea. Fuente: elaboración propia.

Un aspecto novedoso de LearnSQL frente a otros sistemas para el aprendizaje de bases de datos es que incorpora elementos de ludificación con la intención de motivar a los estudiantes. Además de mostrar los podios por cada problema, LearnSQL dispone de un sistema de logros que los estudiantes pueden obtener según van resolviendo problemas. El número de logros y su definición son configurables por los profesores, p.ej. «resolver 10 problemas de consultas SQL» o «resolver 5 problemas de la colección sobre funciones». Cada usuario tiene una página de logros pública que todos pueden ver donde se lista qué logros ha obtenido y en qué momento, además de consultar qué otros logros no se han conseguido. Por otro lado, LearnSQL también genera clasificaciones de los distintos estudiantes por cada colección. Para ello ordena los estudiantes del mismo grupo de clase en base al número de problemas resueltos en esa colección, y en caso de empate penaliza a aquellos estudiantes que han necesitado más envíos para resolver dichos problemas. Tal y como se ve en la Figura 5, por cada usuario y problema el ranking muestra una casilla con formato «C/T (P)» con el número de envíos correctos (C), el número de envíos totales (T) y el primer envío correcto recibido (P). Nótese que, para maximizar la visibilidad de los logros obtenidos por cada estudiante, esta información se muestra al lado del nombre de usuario junto con un enlace que lleva a su página de logros.

Pos.	Usuario	EJ1	EJ2	EJ3	EJ4	EJ5	Puntuación	Resueltos
1	Ana 🏆 x4	2/10 (7)	1/4 (4)	1/4 (4)	2/3 (2)	1/1 (1)	18	5
2	Juan 🏆 x5	1/17 (17)	1/3 (3)	1/3 (3)	1/7 (7)	1/1 (1)	31	5
3	Isabel 🏆 x5	1/26 (26)	1/10 (10)	1/2 (2)	1/3 (3)	2/2 (1)	42	5
4	José 🏆 x4	1/1 (1)	1/12 (12)	1/4 (4)	1/23 (23)	1/5 (5)	45	5
5	Ivette 🏆 x2	1/140 (140)	3/50 (48)	0/32 (32)	1/13 (13)	0/12 (12)	201	3

Figura 5. Clasificación de una colección de 5 ejercicios. Fuente: elaboración propia.

Por último, aunque el idioma principal de LearnSQL es el castellano, el sistema tiene soporte multidioma. Actualmente la interfaz está disponible en español e inglés y el usuario puede cambiar a conveniencia mediante un selector. También permite que haya problemas en distintos idiomas indicando gráficamente mediante una bandera el idioma de los problemas que no están en español. De esta manera, LearnSQL se puede utilizar en grupos con docencia en inglés e incluso en grupos con un alto número de estudiantes Erasmus.

3. Evaluación preliminar

Durante el primer cuatrimestre del curso 2020-21 se ha utilizado una versión inicial de LearnSQL sin elementos de ludificación en un grupo de la asignatura Bases de Datos de la Facultad de Informática. Para ello, se crearon usuarios para todos los estudiantes del grupo y se publicó una serie de problemas donde la inmensa mayoría trataban sobre consultas SQL. El uso del juez era completamente opcional por parte de los alumnos y se les presentó como una herramienta con la que podrían practicar en cualquier momento, incluyendo los laboratorios prácticos de la asignatura. La aceptación de los estudiantes ha sido bastante alta: de los 51 estudiantes matriculados, 26 de ellos han realizado envíos. En total, a lo largo del periodo de septiembre de 2020 a febrero de 2021 se recibieron 5.517 envíos, resultando en una media de 212,2 envíos por usuario. Al finalizar el curso se pidió a los estudiantes que rellenaran una encuesta de valoración anónima a través del Campus Virtual, que recibió 11 envíos de estudiantes que reconocieron haber resuelto más de 20 problemas en LearnSQL. Esta encuesta constaba de varias preguntas de puntuación numérica en el rango 1-5 y algunos campos de comentarios abiertos para indicar los puntos fuertes y débiles del juez. Entre las preguntas numéricas podríamos destacar las siguientes, junto con su media:

- La organización de las distintas páginas del juez es adecuada: 4.73.
- El juez es fácil de usar: 4.82.
- La retroalimentación que muestra el juez cuando un envío no es correcto es informativa: 2.73.
- El juez automático te ha ayudado a aprender a realizar consultas SQL, en proporción al uso que has hecho de él: 4.82.

Como se aprecia, los estudiantes reconocen que el juez les ayudó mucho a aprender a realizar consultas SQL, a la vez que destacan su facilidad de uso. Por otro lado, la retroalimentación obtenida no resulta completamente satisfactoria. Desde febrero se han incorporado mejoras y correcciones a este apartado, como indicar la línea y columna en los errores de ejecución, así que estamos esperando al próximo curso para validar si esta información es suficiente. Con respecto a las preguntas de respuesta abierta, las contestaciones incidían principalmente en la mejora de la retroalimentación, además de ampliar el conjunto de problemas. En general, el resultado de esta experiencia ha sido muy prometedor y planeamos seguir utilizando LearnSQL el próximo curso con la esperanza de obtener una aceptación aún más alta.

4. Conclusiones y trabajo futuro

En esta comunicación hemos presentado LearnSQL, un juez automático para el aprendizaje de bases de datos que hemos desarrollado dentro del Proyecto n.º 18 de la convocatoria INNOVA-Docencia del curso 2020-21. A diferencia de otros sistemas similares, LearnSQL es completamente libre y cualquiera puede acceder a su código fuente en https://github.com/emartinm/lsql/ para usarlo o adaptarlo a sus necesidades. Este sistema también presenta como novedades el soporte de una variedad de problemas diferentes sobre SQL, concretamente los problemas sobre PL/SQL (funciones, procedimientos y disparadores), además de los problemas de discriminar consultas. Aparte de proporcionar información detallada de los errores detectados en los envíos de los estudiantes para facilitar el aprendizaje, LearnSQL también incorpora elementos de ludificación que esperamos motiven e involucren a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Desde un punto de vista práctico, hemos aplicado una versión inicial del juez en un grupo de la asignatura Bases de Datos de la Facultad de Informática y los resultados son esperanzadores, tanto a nivel de participación como valoración de los estudiantes.

Entre las mejoras y extensiones que consideramos para el juez, una de las más relevantes es ampliar el conjunto de problemas disponibles, que actualmente está en torno a 45, con una gran presencia de ejercicios sobre consultas SQL. También valoramos extender el componente de corrección para otros SGBD además de Oracle, como PostgreSQL. Cabe destacar que este componente no está ligado a bases de datos relacionales, sino que se podrían abarcar otros modelos de datos NoSQL como documentos (MongoDB), clave-valor (Redis) o incluso grafos (Neo4J).

Agradecimientos. A Iker Burgoa, Tamara Huertas, Daniel Ibáñez e Iván Ruiz por sus contribuciones a LearnSQL como parte de su Trabajo Fin de Grado.

Referencias bibliográficas

Dekeyser, Stijn, Michael de Raadt y Tien Yu Lee. 2007. «Computer assisted assessment of SQL query skills». En *Proc. 18th Australasian Database Conference (ADC 2007)* 63, 53-62. Australian Computer Society.

García Merayo, María de las Mercedes, Manuel Núñez García, Cristóbal Pareja Flores, Yolanda García Ruiz, Sonia Estévez Martín, Rafael Martínez Torres, María

Azahara Camacho Magriñán, Pablo Cerro Cañizares y Juan Carlos Marco González. 2021. «SQLab: Laboratorio virtual lenguaje SQL». Última modificación el 19 de enero de 2021. https://eprints.ucm.es/id/eprint/45925/

Kleiner, Carsten, Christopher Tebbe y Felix Heine. 2013. «Automated grading and tutoring of SQL statements to improve student learning». En *Proc. 13th Koli Calling International Conference on Computing Education Research,* 161-168. ACM.

Llana, Luis, Enrique Martín-Martín, Cristóbal Pareja Flores y J. Ángel Velázquez-Iturbide. 2014. «FLOP: A User-Friendly System for Automated Program Assessment». *Journal of Universal Computer Science* 20, n.º 9: 1304-1326.

Leal, José Paulo y Fernando Silva. 2003. «Mooshak: A Web-based multi-site programming contest system». *Software: Practice and Experience* 33, n.º 6: 567-581.

Mitrovic, Antonija. 2003. «An intelligent SQL tutor on the web». *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 13, n.º 2-4: 173-197.

Petit, Jordi, Salvador Roura, Josep Carmona, Jordi Cortadella, Amalia Duch, Omer Giménez, Anaga Mani, Jan Mas, Enric Rodríguez Carbonell, Albert Rubio, Javier de San Pedro y Venkataramani Divya. 2018. «Jutge.org: Characteristics and Experiences». *IEEE Trans. Learn. Technol* 11, n.º 3: 321-333.

Prior, Julia R. 2014. «AsseSQL: an online, browser-based SQL skills assessment tool». En *Proc. 2014 conference on Innovation & technology in computer science education (ITiCSE 2014),* 327-327. ACM.

Russell, Gordon y AndrewCumming. 2004. «Improving the Student Learning Experience for SQL Using Automatic Marking». En *Proc. 2004 IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2004)*, 281-288.

Sadiq, Shazia, Maria Orlowska, Wasim Sadiq y Joe Lin. 2004. «SQLator: an online SQL learning workbench». En *Proc. 9th SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education (SIGCSE 2004),* 223-227. ACM.

Sáenz-Pérez, Fernando. 2011. «DES: A deductive database system». *Electronic notes in theoretical computer science* 271: 63-78.

Reflexiones del profesorado de Fisiología mediante un grupo focal sobre la utilización de las TIC para la formación del alumnado

Francisco das Chagas Vasconcelos de Souza-Neto[1, 2], José Manuel Bravo San Pedro[1], Victoria Cachofeiro[1], Natalia de las Heras Jiménez[1], Asunción Lopez-Calderón Barreda[1], Ernesto Martínez-Martínez[1], Teresa Priego Cuadra[1], Gregorio Segovia Camargo[1], María Ángeles Vicente Torres[1]

Resumen: El objetivo de este trabajo fue conocer la percepción del profesorado de Fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid sobre la utilización de las TIC como metodología de enseñanza. Se desarrolló un estudio cualitativo y descriptivo a través de un grupo focal. El profesorado relató utilizar el Campus Virtual, foros, Collaborate, cuestionarios digitales, Meet, Zoom, Kahoot! y Twitter, además de clases prácticas en el formato de videos. La utilización de las TIC mejoró el dinamismo de las clases, la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, la relación profesor-alumno y la formación de vínculos entre alumnos. Asimismo, los alumnos fueron más participativos, motivados, implicados, autónomos y críticos en la búsqueda de conocimiento. La utilización del Twitter contribuyó a la comprensión de la fisiología como ciencia y en la construcción de un aprendizaje significativo. Se concluye que las TIC son herramientas eficaces en la enseñanza de fisiología.

Palabras clave: educación universitaria; TIC; enseñanza-aprendizaje; fisiología.

1. Introducción

Según la declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI de la UNESCO (1998), «se deben desarrollar cambios en las universidades, tanto de tipo tecnológico como cultural y social, para adaptarse a las necesidades de la actualidad». Debido a la pandemia de la COVID-19 la educación universitaria ha pasado por una revolución tecnológica, donde se ha visto obligada a modificar sus dinámicas académicas, implementando el uso

[1] Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. UCM.
[2] *Email*: franvas@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3704-494X

de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) de manera abrupta e inesperada para hacer frente a los retos educativos.

La educación virtual es la más reciente modalidad de educación no presencial vinculada a la utilización de las TIC para la construcción del proceso de enseñanza-aprendizaje. «Suele ser percibida como un sistema de aprendizaje innovador, basado en la red *online*, que ha roto con las brechas de tiempo y de espacio que suponen la educación presencial» (Garrison y Anderson 2010).

Mucho se ha escrito sobre la creciente educación virtual y sus ventajas en la educación superior. Sin embargo, la transición de la modalidad presencial a la virtualidad requiere muchas adaptaciones. Chiecher, Donolo y Rinaudo (2005) resaltan «la importancia de entrenar a los estudiantes universitarios en nuevas modalidades educativas, en especial en el uso de la tecnología». Además, esta necesidad de una adaptación se extiende al profesorado ya que «en la modalidad virtual el docente debe poseer unas competencias específicas para hacer frente a sus diferentes atribuciones en su labor» (Marciniak 2015).

Para Alonso y Blázquez (2016), «las atribuciones del profesor en el ambiente virtual son impartir clases, elaborar materiales didácticos, orientar a los alumnos, desempeñar estrategias basadas en la empatía y comprensión que faciliten el aprendizaje, y función técnica, conociendo los conceptos básicos para la utilización de TIC».

Teniendo en cuenta la abrupta transición que la docencia universitaria pasó en el contexto de la actual pandemia de la COVID-19 y dado la importancia de las TIC como metodología de enseñanza en la modalidad virtual de la docencia universitaria, planteamos investigar la percepción del profesorado de Fisiología de la Facultad de Medicina sobre la utilización de las TIC como metodología de enseñanza.

2. Metodología

El diseño metodológico de este estudio es cualitativo de tipo descriptivo. El objetivo fue conocer la percepción del profesorado de Fisiología de la Facultad de Medicina sobre la utilización de las TIC como metodología de enseñanza. Los profesores fueron invitados a participar del estudio y se les hizo firmar una carta de compromiso. La técnica de recolección de datos utilizada fue el grupo focal. Se realizó una sesión con siete profesores, tomando en consideración el criterio de la saturación de la información.

Se desarrolló el grupo focal en torno de una guía de entrevista semiestructurada de cuatro preguntas que permitieron llevar a cabo el objetivo planteado. La entrevista fue grabada por medio de un grabador de voz y los audios fueron transcritos. Se leyeron las transcripciones para identificar las categorías y codificar las respuestas dadas por los participantes a cada una de las preguntas. Posteriormente los datos fueron analizados según el método de análisis de contenido (Bardin 1986). Se observaron cuatro categorías analíticas, siendo la utilización de las TIC, la categoría en la que nos centramos en este estudio.

3. Resultados y discusión

El análisis de los discursos de los profesores permitió conocer con profundidad aspectos relacionados con la utilización de las TIC como una herramienta docente. La categoría evaluada en este estudio fue dividida en dos subcategorías: «la utilización de las TIC» e «impactos positivos del uso de las TIC en el aprendizaje». Al final de la descripción de cada resultado se presentan los correspondientes discursos representativos identificados por nombres de sistemas fisiológicos para mantener el anonimato de los participantes del estudio.

3.1. La utilización de las TIC

En esta subcategoría presentamos las TIC utilizadas por el profesorado de Fisiología de la Facultad de Medicina la Universidad Complutense de Madrid en su praxis docente.

Todos los profesores relataron la utilización del Campus Virtual y de la plataforma Collaborate de la propia universidad como una importante herramienta para viabilizar la docencia virtual en tiempos de crisis sanitaria por la COVID-19. Además, relataron otras plataformas de reunión como Meet y Zoom como apoyo para su labor docente. Asimismo, expusieron utilizar cuestionarios digitales desde el Campus Virtual o bien desde la plataforma Kahoot! Estas TIC fueron utilizadas como herramientas para reforzar el aprendizaje del alumnado, así como para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El profesorado también comentó la utilización de la red social Twitter como una metodología didáctica activa para fomentar la creatividad y participación del alumnado. Con excepción de los foros los profesores comprenden las TIC como metodologías importantes y eficaces para fomentar el aprendizaje.

> «Hemos usado el campus virtual, foros, Twitter, Kahoot!, además de incluir videos, preparar presentaciones con una cierta dinámica… y de usar el Zoom y los cuestionarios que son los imprescindibles para impartir las clases y para evaluarles». Renal, Digestivo.
>
> «Este año he utilizado las sesiones de Meet o Zoom, y les he convocado a distintos grupos para que puedan discutir sobre un determinado tema y luego contestar el Kahoot! de manera conjunta. En algunos casos cuentan para evaluación continua y en otros es simplemente para sondear, para saber lo que saben y no saben…». Renal, Cardiovascular, Endocrina, Nervioso.
>
> «Yo creo que junto con Twitter y luego con el periódico *online* en que de cada grupo compartían las noticias más llamativas, mas importantes con información relevante». Circulatorio, Cardiovascular.
>
> «He intentado con foros, sobre todo en el tema de las dudas, pero muy poca gente escribe, suponía un gran esfuerzo y el rendimiento que le sacaba era muy pequeño». Circulatorio, Endocrina, Cardiovascular, Respiratorio.

Las TIC constituyen un instrumento que ayudan a los docentes en sus tareas de enseñanza, sin embargo, Salinas (2004) destaca que «los docentes deben utilizar una variedad de TIC para suplir las necesidades individuales y sociales, crear entornos de aprendizaje efectivos y lograr la interacción profesor-alumno».

Además, «permiten un mayor aprovechamiento de los procesos de aprendizaje por parte de los alumnos. Sin embargo, el docente debe seleccionar TIC adecuadas que apoyen el desarrollo de capacidades y actitudes del alumnado, siendo así un instrumento de aprendizaje efectivo» (Rodríguez, Martínez y Lozada 2009).

3.2. Impactos positivos del uso de las TIC en el aprendizaje

Esta subcategoría trata de la percepción de los profesores sobre los impactos positivos de la utilización de las TIC como herramienta pedagógica sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir de nuestros resultados fue posible conocer las diferentes formas que las TIC impactó la docencia de los profesores investigados. Los profesores manifestaron que la utilización de las TIC ha generado un mayor dinamismo en las clases, haciéndolas más llamativas, creativas y divertidas. Asimismo, las clases prácticas fueron impartidas mediante el uso de tecnologías audiovisual, lo que permitió la creación de un material didáctico más explicativo y real. Además, los profesores relataron

que el uso de las TIC tuvo implicación positiva sobre la participación y motivación de los alumnos.

> «Hicimos unas prácticas completamente adaptadas audiovisualmente para hacerles llegar una historia, incluyendo cuestionarios y explicando la teoría desde otro prisma, mucho más práctico y real. Creo que en las prácticas fue donde más se ha podido usar las TIC». Digestivo.
> «El Kahoot! también lo utilizo siempre cuando acabo cada bloque temático, porque a ellos esa dinámica les emocionan un poco, les gusta, se divierten…». Cardiovascular, Endocrina, Nervioso.
> «Con relación a los seminarios, pienso que hacerlos más dinámicos utilizando el Kahoot!, Zoom o Meet para hacerlos trabajar en grupo puede motivarles a estar más atentos a la clase. O hacer los cuestionarios les ayuda mucho…». Renal.
> «En los seminarios online ellos participaban más…». Circulatorio.

«El profesor debe incorporar en su práctica educativa estrategias innovadoras diseñadas tomando en cuenta las TIC como elementos integrales del contexto educativo» (Mariño 2008). Anuies (2005) afirma que «la innovación en la educación superior posibilita que se incorpore un nuevo enfoque educativo, flexible y eficiente, basado en el aprendizaje y centrado en el desarrollo humano integral del estudiante».

«El uso de las TIC en la docencia puede suponer una mejora de los procesos de enseñanza, que permite sobre todo realizar más actividades y proporcionar entornos de aprendizaje con mayor potencial pedagógico» (Marqués 2001). Sin embargo, «el alumno requiere una guía experta y un medio ambiente estimulante que sólo el docente y la institución educativa pueden ofrecer» (Tedesco 2004).

Los docentes relatan que el uso de las TIC, en especial las plataformas de reunión Meet y Zoom que permiten la creación de grupos dentro de una misma reunión y el uso de Twitter, posibilitaron que los alumnos pudiesen trabajar en grupos reducidos, lo que sería inviable hacerlo en el aula presencial debido a la elevada asistencia. Asimismo, relatan que al trabajar en grupos reducidos se observó una optimización de las discusiones del temario y de los casos clínicos. También fue destacado el hecho de que el trabajo en grupos reducidos posibilitado por el uso de las TIC ha tenido efectos positivos sobre la relación profesor-alumno además de facilitar la formación de vínculos entre los alumnos que se encuentran distantes por la virtualidad vivida en tiempos de pandemia.

> «Lo que hice este año como no se conocían, fue crearles un Meet a modo de grupo, para que un grupo discutiera sobre un tema, el otro sobre otro tema y luego teníamos seminarios para poner en común las ideas. Además, por ser grupos más reducidos podrían estar más cercanos y si conocerse…». Cardiovascular.
>
> «Yo utilizo esa dinámica de este tiempo, Kahoot! y otras TIC para hacerlos trabajar en grupo». Renal.
>
> «En las practicas hemos preparado un material bueno en el que nos hemos implicado todos los profesores, y eso de alguna manera nos acerca a los alumnos…». Circulatorio.
>
> «Con las TIC nos acercamos un poquito más a los alumnos, porque trabajar en pequeños grupos es posible gracias a estas tecnologías, pero si fuera en el aula no sería posible. Gracias a las TIC podemos crear pequeños foros, podemos hacer sesiones de pequeños grupos *online*... esas tecnologías nos están ayudando a implementar algo parecido a lo que se esperaba del plan Bolonia». Endocrina, Renal.
>
> «El uso de Twitter me parece muy interesante. Además, los alumnos nos pueden contactar en otro ámbito, estar en un espacio virtual con los alumnos…». Endocrina.
>
> «Antes la utilización de Twitter era de manera individual ahora lo hacen por equipo y me ha sorprendido la actividad que hemos tenido. Hubo algunos grupos que hacían unos hilos en Twitter que eran geniales, geniales de aplaudirles…». Renal, Cardiovascular.

«Existe consenso en considerar la relación entre profesor y alumno como un aspecto central en la educación con fuerte implicación en el aprendizaje» (Albornoz y Ornejo 2017). Dicha relación ha sido vista como «un vínculo que constituye un encuentro entre dos sujetos que enseñan y aprenden a la vez y no entre sujeto-objeto» (Freire 1997).

Estudiantes universitarios, al referir características asociadas a una buena relación profesor-alumno «valoran la generación de un contexto comunicativo acogedor y amistoso, basado en el respeto mutuo entre todos y la abstinencia de acciones que intimiden a los alumnos» (Al-Hamdan 2007). Además de «dar especial importancia al sentirse reconocidos y valorados por sus profesores, lo cual favorecería su motivación y compromiso con el aprendizaje» (Rosh 2006).

El profesorado describe que la utilización de las TIC permitió a los profesores evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera más frecuente y

cercana al alumnado. Además, destacan que la obtención de un *feedback* más frecuente durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje ayudó a los alumnos a reconocer sus debilidades, posibilitando que estas fueran superadas. Asimismo, relatan que el *feedback* fue útil para redirigir su praxis docente.

> «… también les ayudan a estudiar al día, porque si tú le dices tal día vas a poner un Kahoot! les obligas a mirárse el temario y les ayuda mucho. Porque muchos creen que por haber leído en clase saben y luego se dan cuenta que no, que tienen sus dificultades... A lo mejor no he explicado correctamente, entonces te da esa oportunidad de explicarlo una vez más desde otro punto de vista. Yo creo que eso nos facilita mucho porque como son tantos… si tuviéramos un grupo pequeño preguntaríamos individualmente, pero no podemos hacerlo y gracias a las tecnologías podemos hacer estos sondeos…». Endocrina, Nervioso.
>
> «El uso de los cuestionarios es útil para que ellos vayan viendo sus fallos unos días antes del examen, que comprueben que es la verdadera… Gracias a las TIC podemos hacer diferentes test para evaluarles y tener un *feedback*…». Digestivo, Renal, Cardiovascular, Endocrina.
>
> «Uso bastante el Kahoot al final de un bloque temático o de un seminario… a lo mejor en el primer bloque fallan un poco, pero luego al segundo bloque que tu das ves que estudian, que se han preparado, que lo miran diariamente, te piden tutorías... Eso les obliga a mirarse el temario y les ayuda mucho…». Cardiovascular, Endocrina, Nervioso, Renal.

De manera relevante los profesores pudieron poner en práctica lo que se conoce como evaluación formativa, que ocurre a lo largo de todo el proceso con el objetivo de ayudar al alumno a situarse en el nivel de aprendizaje conseguido y reconducir el proceso hacia niveles superiores. «Esta concepción sobre la evaluación de los profesores va en contra las posturas tradicionales de la evaluación como una mera identificación de un nivel de aprendizaje» (Tejada y Ruiz 2016; Carmona y Flores 2008).

Para Conde (2005), «la evaluación es una reflexión, una mirada profunda que nos permite dar cuenta de qué sabemos, de qué estamos aprendiendo. Las TIC pueden ser útiles en la evaluación, no obstante, necesitan criterios pedagógicos que guíen su aplicabilidad».

Entre las TIC utilizadas como herramienta pedagógica por los profesores la red social Twitter se destaca como una metodología eficaz para potenciar el aprendizaje del alumnado. La utilización de Twitter formaba parte de un

Proyecto de Innovación Docente del Departamento de Fisiología en el que los alumnos tenían que crear hilos, compartir informaciones novedosas y actuales en el formato de noticias, siempre relacionándolas con el temario impartido en clase. Sobre el uso de Twitter como una metodología didáctica activa, los profesores manifestaron haber percibido impactos positivos sobre la actitud de los alumnos, lo que resultó en una mayor autonomía y protagonismo en la búsqueda de conocimiento por parte del alumnado, los cuales fueron más críticos y selectivos. De igual manera, la utilización de esta TIC mejoró la atención y la implicación del alumnado, además de mejorar el seguimiento de la asignatura, donde eran estimulados a estudiar de manera más frecuente y a buscar informaciones actuales relacionadas con el temario recién impartido por los profesores. Asimismo, contribuyó a la comprensión de la fisiología como una ciencia en constante evolución, y ayudó a relacionar los conocimientos teóricos con la actualidad en la sociedad, generando un aprendizaje significativo.

> «Con el proyecto docente de Twitter he visto una mejora en los estudios día a día, ellos decían en clase: "mira he visto una noticia"… Las cosas que iban compartiendo en Twitter estaban relacionadas con la clase del día de antes... Eso les ayudaba a seguir la asignatura y les ha permitido estar más atentos a lo que se estaba explicando en clase e interesarse más por cómo se obtiene este conocimiento que está siendo impartido… se veía interés… les ayuda a reforzar…». Endocrina, Renal, Cardiovascular.
>
> «… cuando nosotros hablamos en clase ellos buscan verdades, certezas, que les digan eso es así y ya está, y muchas veces no se lo podemos decir, muchas veces decimos: "se supone que es por esta vía…" y gracias a *Twitter* veían que es una ciencia que está en movimiento que se está desarrollando y que muchas cosas se contradicen… creo que eso les hacen tener espíritu crítico y ver que eso no es verdad absoluta y que hay que estar abierto a todo…». Endocrina.
>
> «… A mí me parece importante lo de Twitter, aparte de desarrollar el sentido crítico, también desarrollar que sean ellos los que busquen la información, seleccionen la fuente, vean la fiabilidad que tiene, al final eso de no quedarse solo con lo que llegue a ellos me parece muy útil para su futuro…». Respiratorio.

Según Flecha y Tortajada (1999) «la educación en la sociedad de la información debe basarse en la utilización de habilidades comunicativas, de

tal modo que permita participar más activamente y de forma más crítica y reflexiva en la sociedad». Para que las TIC se orienten hacia ese fin, Alvarez-Quiroz y Romero (2015) resaltan que «es indispensable una adecuada planificación de su uso de tal forma que contribuyan al desarrollo de la autonomía, la gestión del conocimiento y la potenciación de destrezas cognitivas de los estudiantes».

«Las TIC ofrecen una mayor universalización de la información, aplicación de métodos para su búsqueda inteligente, análisis crítico, selección y aplicación del conocimiento, facilita el trabajo colaborativo y permite la construcción de aprendizajes significativos» (Marqués Graells 2001).

Al mismo tiempo que la unánime valoración de las TIC como herramientas eficaces para la enseñanza por parte del profesorado, se observó una divergencia acerca de la grabación de las clases teóricas y hacerlas disponibles a los alumnos. Algunos profesores defienden la grabación y acreditan que hacerlas disponibles ayuda a poder acceder a ellas con mayor frecuencia y revisar conceptos no entendidos en el momento de la clase. Asimismo, acreditan que puede ayudar a los alumnos que por diferentes motivos no puedan asistir a la clase presencial. Por otro lado, algunos profesores opinan que grabar las clases no es una buena estrategia para el aprendizaje, ya que parece disminuir la atención y la asistencia de los alumnos en las clases, además de crear una falsa confianza y control sobre los temas a ser estudiados. Sumado a eso, los profesores exponen otras dificultades encontradas en la docencia virtual, como la falta de interacción visual entre el profesor y los alumnos ya que la mayoría de ellos no conectan la cámara durante las clases, lo que resulta en una falta de *feedback* visual.

> «Con las clases *online* ellos pueden seguirlas desde sus casas, cuando tienen dificultades para venir… además las grabamos. El hecho de que ellos también puedan tener este material y poder volver a escuchar la clase con tranquilidad, coger bien los apuntes les está ayudando mucho a aprender, Yo sé que les viene muy bien, creo que eso les ha beneficiado». Endocrina, Renal.
>
> «Yo creo que grabar las clases y dejárselas no es una cosa que beneficie el alumno, porque el alumno se relaja totalmente, porque "ya lo veré"…van a perder la dinámica de la clase y disminuye la asistencia…». Cardiovascular, Circulatorio, Digestivo.
>
> «No me gusta nada la distancia con el alumno, el hablar en una pantalla y no tener *feedback*, que es lo que más te llega en la clase presencial, cuando ves las caras que van poniendo, que no se enteran o que se están enterando y

> puedo ir adaptándome a sus reacciones cuando estoy explicando una cosa. En una clase *online* no soy capaz porque no les veo la cara y ellos no preguntan, ellos no contestan…». Endocrina, Circulatorio, Nervioso, Respiratorio.
>
> «… tú te encuentras con la pantalla y no ves a nadie porque ellos se niegan a encender la cámara, ellos dicen que no, que nos escuchamos bien y que están en bata o en pijama… es bastante complicado, es algo monótono». Cardiovascular, Digestivo.

Con relación a la problemática relatada por los profesores, Cabero (1996) asume como raíz del problema el perfil del alumnado, «destacando que el uso de las TIC requiere un nuevo tipo de alumno, que esté más preocupado por el proceso de aprendizaje que por el producto final, preparado para la toma de decisiones y la elección de su ruta de aprendizaje».

Divergiendo de nuestros hallazgos, Collazo (2021) observó que «tanto los estudiantes como los docentes destacan las clases grabadas como un avance de los recursos educativos, permitiendo la recuperación del conocimiento de forma permanente», confirmando el papel de los alumnos en el éxito de la utilización de las TIC como metodología de enseñanza.

4. Conclusiones

La pandemia de la COVID-19 trajo consigo numerosas alteraciones en la educación superior, usualmente impartida de forma presencial, que afectaron tanto a los alumnos como a los profesores que forman parte de ella. Esta investigación recoge con profundidad algunas de las percepciones de los profesores sobre las TIC como herramienta docente y sus implicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A pesar de las diferentes dificultades encontradas por los profesores en la docencia virtual, con el uso de las TIC se observaron cambios en la dinámica del material didáctico utilizado para impartir clases y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de cambios positivos en la actitud y autonomía del alumnado los cuales fueron relacionados de manera positiva con su aprendizaje.

Por todo ello, podemos concluir que la utilización de las TIC en la enseñanza de fisiología es una herramienta eficaz en la construcción de un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad, sólido y transformador. Sin embargo, el profesorado acredita que las TIC pueden ser más efectivas cuando son utilizadas de manera complementaria a la docencia presencial.

Referencias bibliográficas

Albornoz Muñoz, Natalia y Rodrigo Cornejo Chávez. «Discursos docentes sobre el vínculo con sus estudiantes: tensiones, enfrentamiento y distancia». Estudios pedagógicos (Valdivia) 43, n.º 2 (2017): 7–25, http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000200001.

Al-Hamdan, Jasem. «Higher Education Classroom Management: Kuwait University Student's Views». College Student Journal 41, n.º 3 (2007): 527-582, https://eric.ed.gov/?id=EJ777960.

Alonso Díaz, Laura y Florentino Blázquez Entonado. 2012. El docente de educación virtual. Guía básica: Incluye orientaciones y ejemplos del uso educativo de Moodle. Madrid: Narcea Ediciones.

Alvarez-Quiroz, Glenis Bibiana y Julio Cesar Blanquicett Romero. 2015. «Percepciones de los docentes rurales sobre las TIC en sus prácticas pedagógicas». Ciencia, docencia y tecnología 26, n.º 51 (2015): 371-394, https://pcient.uner.edu.ar/index.php/cdyt/article/view/43.

Asociación Nacional de Universidades, & Instituciones de Educación Superior (ANUIES). 2006. «Consolidación y avance de la educación superior en México: elementos de diagnóstico y propuestas». ANUIES. México

Bardin, Laurence. 1986. El análisis de contenido. Madrid: AKAL Ediciones.

Cabero Almenara, Julio. «Nuevas tecnologías, comunicación y educación». Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa n.º 1 (1996): 1-12, https://doi.org/10.21556/edutec.1996.1.

Carmona, M. Teresa Padilla y Javier Gil Flores «La evaluación orientada al aprendizaje en la Educación Superior: condiciones y estrategias para su aplicación en la docencia universitaria». Revista Española de Pedagogía 66: (2008): 467-485, https://revistadepedagogia.org/lxvi/no-241/la-evaluacion-orientada-al-aprendizaje-en-la-educacion-superior-condiciones-y-estrategias-para-su-a/101400010048/

Carmona, M. Teresa Padilla; Flores, Javier Gil. La evaluación orientada al aprendizaje en la Educación Superior: condiciones y estrategias para su aplicación en la docencia universitaria. Revista española de pedagogía, (2008), p. 467-485, https://revistadepedagogia.org/lxvi/no-241/la-evaluacion-orientada-al-aprendizaje-en-la-educacion-superior-condiciones-y-estrategias-para-su-a/101400010048/.

Chiecher, Analía., Danilo Donolo y María Cristina Rinaudo «Percepciones del aprendizaje en contextos presenciales y virtuales. La perspectiva de alumnos universitarios». Revista De Educación a Distancia (RED), n.º 13, (2005):1-10, https://revistas.um.es/red/article/view/24401.

Collazo, Mercedes., Carolina Cabrera., y Nancy Peré. Cuidar el derecho a la Educación Superior en tiempos de Pandemia. Integración Y Conocimiento 10, n.º 1 (2021):125–144, https://revistas.unc.edu.ar/index.php/integracionyconocimiento/article/view/31962.

Conde, María José Rodrígues «Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios». Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información 6, n.º 2 (2005):1-13, https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/81262.

Flecha García, José Ramón. y Iolanda Tortajada Giménez. 1999. «Retos y salidas educativas en la entrada de siglo». En La educación en el siglo XXI. Los retos del futuro inmediato, ed. por Francesc Imbernón Muñoz, 13-28. Barcelona: Editorial Grao.

Freire, Paulo. 1997. Pedagogía de la autonomía. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

Terry, Anderson y Donn Randy Garrison. 2005. El e-learning del Siglo XXI. Investigación y práctica. Barcelona: Editorial Octaedro, S.L.

González Mariño, Julio César. «ICT and the transformation of educational practice in the context of knowledge societies». RUSC. Universities and Knowledge Society Journal 5, n.º 2 (2008):1-8, https://doi.org/10.7238/rusc.v5i2.330.

Marqués Graells, Pere. «Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad». Educar n.º 28 (2001): 83-98, https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/15681.

Rodríguez F., Jesús L., Nerwis Martínez, y Joan Manuel Lozada. «Las TIC como recursos para un aprendizaje constructivista». Revista de Artes y Humanidades UNICA 10, n.º 2 (2009):118-132, https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170118863007.

Rosh White, Naomi. «Tertiary education in the Noughties: the student perspective» Higher Education Research & Development, 25 n.º 3, (2006): 231-246, DOI: 10.1080/07294360600792947.

Salinas, Jesús. «Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria». Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento 1, n.º 1 (2004): 1-16, http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v1i1.228.

Tedesco, Juan C. 2000. Educar En La Sociedad Del Conocimiento (Ediciones de la Universidad Catolica Argentina). Buenos Aires: Fondo de Cultura Economica.

Tejada Fernández, José y Carmen Ruiz Bueno. «Evaluación de competencias profesionales en educación superior: retos e implicaciones». *Educación XXI* 19, n.º 1 (2015): 17-28, https://doi.org/10.5944/educxx1.12175.

UNESCO. Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo xxi: visión y acción. Revista Educación Superior Y Sociedad (ESS) 9, n.º 2, (1998): 97-113, https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/171.

The phantom menace: cómo salvar el mundo de una pandemia mediante ingeniería genética cooperativa

Sara Baldanta Callejo[1], Mario Benítez Prian[1], Cristina Blázquez Ortiz[1], Francisco Bruñén Alfaro[1], Olga Cañadas[1], Adrián Chinarro Sánchez[1], Nuria García de la Camacha[1], Belén García-Fojeda García-Valdecaasas[1], Govinda Guevara[1], Ariana Leaño Hinojosa[1], Maria Teresa López Conejo[1], María del Mar Lorente Pérez[1], Juana María Navarro Llorens[1], Laura Nogués[1], Diana Penalba Iglesias[1], Andrea Raisman[1], María Regina Ranz Valdecasa[1], Marta Ruiz Ortega[2], Jose Luis Sánchez-Escalonilla[1], Antonio Sánchez Torralba[1], Guillermo Velasco Díez[1]

Resumen: Este trabajo describe los proyectos de innovación llevados a cabo en la asignatura de Fundamentos de Ingeniería Genética del 2º curso del grado en Biología que tiene como objetivo el acercamiento al conocimiento y la aplicación de las técnicas de ingeniería genética. Hemos combinado el modelo pedagógico de la clase invertida o *Flipped Classroom* con la ludificación y las nuevas tecnologías para comprometer al estudiante con el aprendizaje. A los alumnos se les plantea una hipotética situación en la que cuatro enfermedades mortales aparecen en la Tierra. Encontrar la cura que evitará la desaparición de la humanidad depende del trabajo de un equipo de especialistas. A

[1] Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Químicas y Ciencias Biológicas. UCM: Sara Baldanta Callejo. *Email*: sabaldan@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4558-9774. Mario Bénitez Prian. *Email*: mariob05@ucm.es. Cristina Blázquez Ortiz. *Email*: crisblazquez@bio.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7698-3926. Francisco Bruñén Alfaro. *Email*: franbrun@ucm.es. Olga Cañadas. *Email*: ocanadas@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1932-3796. Adrián Chinarro Sánchez. *Email*: achinarr@ucm.es. Nuria García de la Camacha. *Email*: nugarc09@ucm.es. Belén García-Fojeda García-Valdecasas. *Email*: bgarciafojeda@pdi.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9558-3020. Govinda Guevara. *Email*: fguevara@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1096-2612. Ariana Leaño Hinojosa. *Email*: aleano@ucm.es. Maria Teresa López Conejo. *Email*: mtlopezconejo@ucm.es. María del Mar Lorente Pérez. *Email*: mmlorent@pdi.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0982-0956. Juana María Navarro Llorens. *Email*: jmnavarr@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8181-3147. Laura Nogués. *Email*: lanogues@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7592-4430. Diana Penalba Iglesias. *Email*: dpenalba@ucm.es. Andrea Raisman Email: raismanandrea@gmail.com. María Regina Ranz Valdecasa. *Email*: mranz@ucm.es. Jose Luis Sánchez-Escalonilla. *Email*: josalsan@ucm.es. Antonio Sánchez Torralba. *Email*: antons04@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8767-3122. Guillermo Velasco Díez. *Email*: gvelasco@quim.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1994-2386

[2] Dpto. Medicina, Facultad de Medicina, Fundación Jiménez Díaz: Marta Ruiz Ortega. *Email*: marta.ruiz.ortega@uam.es. ORCID: 0000-0002-1495-6535

través de actividades relacionadas con cada tema, se consiguen una serie de acciones que les permiten ir conociendo y estudiando el patógeno al que se enfrentan.

Palabras clave: ingeniería genética; ludificación; nuevas tecnologías; aula invertida.

1. Planteamiento inicial y objetivos

La asignatura de Fundamentos de Ingeniería Genética y Genómica (a partir de ahora, FIGG) es una asignatura optativa de 6 créditos que se cursa en el 2º año del grado en Biología. Las competencias y el temario permiten acercar al alumno hacia el conocimiento y aplicación de las técnicas de ingeniería genética así como a entender la arquitectura y el funcionamiento de los genomas. Se imparte en el segundo cuatrimestre (6 créditos) y cuenta con 4 grupos de 45 a 60 alumnos. El temario se divide en 2/3 partes para la parte de ingeniería genética y 1/3 parte para el bloque de genómica. En este artículo se presenta el trabajo realizado en esta asignatura en la parte de ingeniería genética que se imparte por el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la UCM.

1.1. Introducción

La asignatura de FIGG presenta desde sus comienzos en el grado una problemática que podemos resumir en: i) dificultades en la comprensión de conceptos ya que el alumnado llega sin una base de conocimientos asentados que le permita entender los fundamentos de las técnicas, ii) problemas a la hora de resolver ejercicios nuevos no tipificados en los que deban integrar conocimientos de diferentes disciplinas, iii) la dificultad de enseñar en un aula de modo teórico procedimientos que son prácticos, iv) la actitud del alumnado que percibe la asignatura como árida ya que no le encuentra una aplicabilidad inmediata. Todo lo anterior lleva a que gran parte del alumnado se desmotive al poco de empezar el curso y que muchos dejen de asistir a las clases.

Por todas estas razones, el profesorado que imparte esta asignatura se planteó dar un giro académico a la docencia y se proyectó un primer Proyecto de Innovación (PIMCD140-18-19: «Estrategias de Flipped learning en Fundamentos de Ingeniería Genética»). En la realización de este proyecto se tomó como modelo pedagógico el de la clase invertida o *Flipped Classroom*

(Roehl *et al.* 2013). Con esta metodología, el proceso de aprendizaje se centra en el alumno, que fuera del aula trabaja los contenidos y de esta manera se utiliza el tiempo de clase para facilitar y reforzar estos conocimientos mediante otros procesos de adquisición y práctica dentro del aula. Con la experiencia adquirida de este Proyecto, se reformuló la propuesta para dar origen a los proyectos PIMCD174-19-20 (Navarro-Llorens *et al.* 2019) y PIMCD163-20-21 (Navarro-Llorens *et al.* 2021). Para la construcción de estos proyectos añadimos un nuevo componente: la ludificación basada en el juego de mesa Pandemic (Asmodee Ibérica). Pandemic es un juego cooperativo donde se plantea una hipotética situación en la que cuatro mortales y extrañas enfermedades han aparecido en la Tierra y la cura, que evitará la desaparición de la humanidad, depende de un equipo de especialistas (los alumnos). Los jugadores deben cooperar para controlar las epidemias y encontrar un tratamiento eficaz en un tiempo determinado. La filosofía de este juego se adaptó a la asignatura de FIGG de modo que tanto el temario como las prácticas giraran en torno a esta actividad. En el Proyecto PIMCD163, se introdujo además la figura del mentor-estudiante para poder servir de apoyo a los equipos cuando estos tenían alguna dificultad en la resolución de alguna de las actividades planteadas.

Los resultados nos han mostrado que gracias a estas iniciativas se ha conseguido que el alumno se involucre más en la asignatura y que la percepción que tiene de FIGG haya sido positiva. Sin embargo, quedan algunos aspectos que hace falta todavía implementar, entre ellos, por ejemplo, que el alumno asuma que debe realizar un esfuerzo activo en su aprendizaje.

1.2. Objetivos

Los objetivos que nos planteamos con estos proyectos dependen según el ámbito que se considere:

a) En relación a los alumnos: involucrar al alumnado de modo activo en el proceso de su aprendizaje, despertar su curiosidad y dotarle de un pensamiento crítico válido para cualquier ámbito.
b) En relación a los docentes: dotar al profesorado de Herramientas adicionales con las que reforzar su labor docente y poder motivar al alumno en el aprendizaje activo de los contenidos de la asignatura; por otra parte, también se quiere fomentar el trabajo en equipo en los docentes al tratarse de diferentes grupos.

c) Con respecto al grado: se quiere reforzar los objetivos docentes de la asignatura mediante el uso de nuevas tecnologías, profundizar en los contenidos transversales y un mayor acercamiento a los objetivos del Espacio Europeo de Educación Superior.

2. Metodología TIC

2.1. Herramientas TIC gratuitas disponibles *online*

Parte de las actividades presentadas a los alumnos se realizaron a través de las herramientas Kahoot! (https://kahoot.com/), Socrative (https://www.socrative.com/), Mentimeter (https://www.mentimeter.com/), así como la utilización de diversas herramientas disponibles en el Campus Virtual Moodle de la UCM: Blackboard Collaborate (https://www.blackboard.com/es-lac/resources) y la plataforma de tareas y cuestionarios (https://www.ucm.es/campusvirtual), etc. Los alumnos además utilizaron herramientas disponibles en internet para comparar secuencias de ácidos nucleicos y proteínas (BLAST: Basic Local Alignment Search Tool) y presentaciones/vídeos en diferentes plataformas.

2.2. Herramientas TIC diseñadas para FIGG

Se ha desarrollado una aplicación con un tablero *online* que permite a los equipos de alumnos ver los avances que va teniendo la pandemia contra la que luchan y los puntos conseguidos a medida que las distintas tareas son completadas. Esta aplicación es accesible a los alumnos mediante una contraseña que introducen en la página web https://www.recursosbioquimica.es/. La aplicación se construyó sobre el *framework* Codeigniter, versión 3.1.10, escrito en PHP, y el sistema de gestión de bases de datos relacionales MySQL, versión 5.7.28, sobre el que descansa la administración de usuarios y de contenidos del juego. Cada elemento de la aplicación, tales como actividades, puntos, fechas de avance de la infección, etc., se definió como una tabla de la base de datos. El acceso a la aplicación se proporcionó bajo tres perfiles, super-usuario, profesor y alumno, dependiendo del nivel de permisos del usuario. El perfil de alumno permite acceder a información sobre el estado de avance en el juego del grupo al que pertenece el usuario, como el nivel de enfermedad sobre un mapa, una lista de acciones conseguidas y los

puntos obtenidos. Dichos puntos se pueden invertir de dos maneras: poder llevar a cabo una nueva acción o revertir el avance de la enfermedad. Los profesores no participan en el juego, pero tienen acceso a un menú de administración, desde el que pueden modificar las fechas de avance de la infección, distintas para cada turno de la asignatura. Así el sistema muestra a los alumnos el mapa que ven al entrar a la aplicación de forma pr-programada, de acuerdo al progreso de la docencia en cada turno. En otra de las entradas del menú de administración, los profesores disponen de una tabla para asignar o corregir la puntuación de los grupos que pertenecen a su turno. Pueden ver también un resumen de la puntuación disponible y del avance de los equipos (Figura 1).



Figura 1. Diferentes pantallas de la aplicación web diseñada para los alumnos de FIGG. Fuente: elaboración propia

3. Resultados y discusión

Desde el curso 2018-2019, se han llevado a cabo tres proyectos de innovación UCM en la asignatura de FIGG. En el Proyecto PIMCD140-18-19, se dividió al alumnado en equipos y se les ofreció uno de cuatro retos para trabajar durante el curso (Tabla 1). Se prepararon una serie de actividades para realizar en equipo (una para cada uno de los 8 temas de la asignatura). Al terminar la docencia teórica, cada equipo debía presentar una infografía con todos los pasos necesarios para resolver el reto. En este primer Proyecto nos encontramos

Tabla 1. Retos presentados en el PIMCD 140-18-19

	Descripción
Reto A	La γ- Sarcoglicanopatía (LGMD2C) es una enfermedad hereditaria causada por mutaciones en el gen SGCG. Clínicamente se caracteriza por una debilidad motriz y progresiva de los músculos de la cintura pelviana y escapular. La mutación más frecuente, responsable de hasta el 93% de los casos en etnia gitana, es la p.Cys283Tyr en la posición 848 del exón se produce un cambio de guanina por adenina (G→A). Diseñe el experimento y simule los resultados para diagnosticar la enfermedad en pacientes homocigotos, heterocigotos y sanos.
Reto B	Después de la proyección de una película de terror ha aparecido el cadáver de un hombre en la primera fila del cine con signos de haber sido estrangulado. En la sala de cine hay 20 personas en el momento del asesinato. Diseñe una estrategia que permita a la policía esclarecer este horrible crimen.
Reto C	En un mismo momento en el Hospital 12 de Octubre han dado a luz dos mamás primerizas. Los dos bebés son prematuros. Cuando los padres de los bebés van a visitarlos se encuentran que ninguno de los recién nacidos tiene pulsera de identificación. ¿Podéis ayudar a determinar cuáles son los progenitores de cada uno de los bebés?
Reto D	¿Dónde está Nefertiti? La momia de la reina ha estado desaparecida durante miles de años, y aunque muchos se han atribuido su descubrimiento, la verdad es que han resultado ser falsos. Pero ahora un grupo de estudiantes biólogos españoles han encontrado una momia oculta en los sótanos del Museo del Prado y se sospecha que podría ser de Nefertiti. En un museo de Egipto cuentan con ADN de su padre y de una de sus hijas. Detalle qué estrategia seguiríais para resolver este reto detallando todos los pasos, desde el aislamiento de la muestra de ADN a partir del material biológico de partida hasta la resolución final del reto.

Fuente: elaboración propia.

con una serie de problemas, básicamente: las actividades planteadas no tenían siempre relación con el reto planteado si no con el tema que se debía impartir en clase; los alumnos no acababan de involucrarse en el reto y les supuso una gran sobrecarga de trabajo. Sin embargo, la presentación de una infografía final por cada equipo resumiendo todo el trabajo realizado (Figura 2) y los

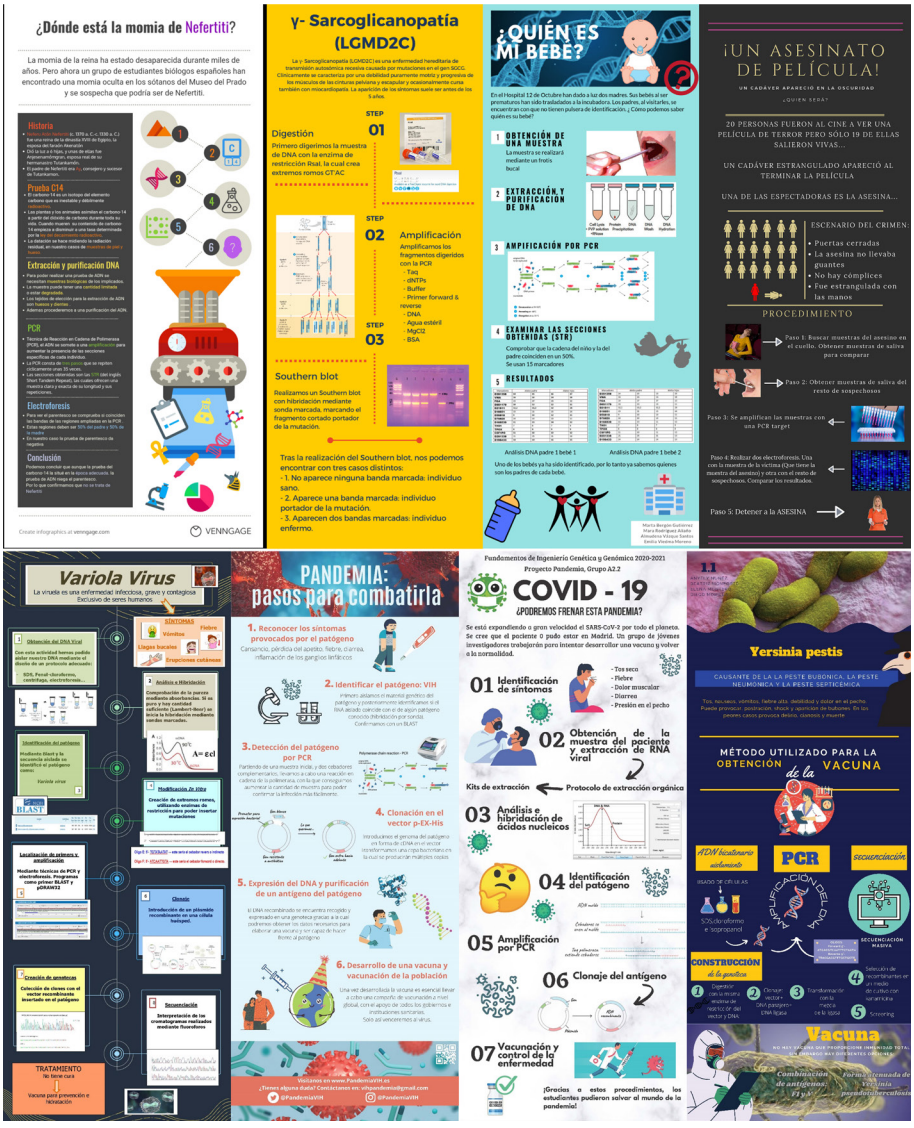


Figura 2. Ejemplos de infografías presentados por los alumnos.
Fuente: elaboración propia

cuestionarios realizados con el móvil (Socrative, Kahoot! y Mentimeter) tuvieron una muy buena aceptación con una puntuación promedio de 7 sobre 10 (Tabla 2).

Tabla 2. Valoraciones de los alumnos en los tres últimos años

	Porcentaje de encuestas hechas sobre el total de alumnos	Valora del 1 al 10 la realización de las actividades propuestas	Valora del 1 al 10 la actividad de la infografía final	Valora del 1 al 10 el contenido puesto e elCampus Virtual para vuestra información	Valora del 1 al 10 los cuestionarios Kahoot! y Socrative hechos	Valora del 1 al 10 las prácticas realizadas	¿Recomendarías esta asignatura a estudiantes del grado de Biología?
Media curso 20-21	63 %	8,2±1,2	8,5±0,5	8,4±0,7	8,6±0,4	8,5±0,2	95%±5
Media curso 19-20	52 %	8,0±0,7	8,0±0,3	7,4±1,2	8,4±0,7	NC	88±3
Media curso 18-19	68 %	6,2±0,9	7,2±0,8	5,2±0,6	7,0±0,4	7,6±0,3	NC

Fuente: elaboración propia. NC= no contestado.

Con la experiencia adquirida, se diseñó y realizó el Proyecto PIMCD140-18-19 introduciendo más elementos de ludificación basado en el juego de Pandemic. Este juego se presta a desarrollar los temas de ingeniería genética, por lo cual se diseñaron 8 acciones a llevar a cabo para ganar el juego: 1.– Conocimiento de los síntomas de la enfermedad; 2.– Tener recursos para abrir un centro de investigación para el estudio de la enfermedad; 3.– Identificación del patógeno mediante comparación y análisis de su secuencia en un BLAST (instrucciones anexas); 4.– Aislamiento y amplificación del material genético del agente patógeno; 5.– Clonación de una secuencia específica del patógeno; 6.– Purificación de un antígeno del patógeno. Diagnosis de la enfermedad; 7.–Tratamiento y vacunas para la enfermedad.; 8.– Evitar la pandemia mediante información a la población (presentación de la infografía final). Con cada uno de los 8 temas, cada equipo debía resolver unas actividades (una tipo Socrative/Kahoot! y otra de aplicación al tema) y conseguir hasta 15 puntos por ellas. Además, en prácticas y con actividades extra asociadas a las mismas, se podían conseguir hasta 45 puntos más. A medida que se avanzaba un tema de la asignatura, la pandemia se extendía por el planeta (desde la

infección local en el tema 1, a España, Europa, Asia, África, Oceanía y América). Los puntos obtenidos en el juego se van visualizando en la aplicación web (Figura 1) y desde la aplicación se pueden canjear por acciones (por cada 10 puntos se avanza una acción) o bien, utilizarlos para frenar la expansión de la enfermedad (10 puntos para retroceder una etapa de contagio). El juego se gana consiguiendo las 8 acciones y con la pandemia controlada. En este curso los alumnos puntuaron el aprendizaje a través del juego con un 8 sobre 10 (Tabla 2). Hay que destacar que el juego de Pandemic se propuso a FIGG antes de que apareciera la COVID-19 en nuestras vidas y que esta situación actual ha provocado que el alumno esté más receptivo en esta ludificación.

En el Proyecto PIMCD163-20-21, se perfeccionaron las actividades planteadas para que fueran más accesibles al alumnado y se introdujo la figura del estudiante-mentor de apoyo para los equipos. Estos mentores son dos alumnos de tercero de grado por grupo de FIGG que realizaron la asignatura el curso pasado y que, por tanto, sirven de puente entre el profesor y el alumno. A estos estudiantes de tercero les ha encantado la experiencia y han comentado que la participación en el Proyecto en un papel diferente del curso anterior les ha resultado muy enriquecedor desde un punto de vista formativo. La percepción del alumnado de FIGG este año sobre su aprendizaje ha sido superior a 8 sobre 10 (Tabla 2) y sus comentarios (Tabla 3) muestran que en general les ha resultado de provecho para su formación. No obstante, es necesario seguir trabajando en optimizar las actividades en cuanto a calidad/tiempo empleado y conseguir que el alumno cambie de mentalidad en relación a la filosofía del aula inversa, ya que sigue pensando que el trabajo hecho por su cuenta es un esfuerzo no siempre recompensado.

Tabla 3. Valoraciones de los alumnos en los tres últimos años

	Positivas	**Negativas**
Curso 20-21 Grupo A	El proyecto me ha resultado bastante interesante y entretenido, además, el hecho de tener dos estudiantes de apoyo ha sido una buena idea pues es cierto que algunas actividades resultaron algo complejas. Hay que destacar que la realización periódica de estas actividades ayuda mucho a repasar la teoría.	Entretenidas pero mucha cantidad de trabajo difícil de organizar con el resto de las asignaturas.

	Positivas	Negativas
	Me han parecido súper interesantes e interactivas. Trabajar en equipo ha sido una buena experiencia y las actividades propuestas eran llevaderas y si te organizabas aprendías bastante.	Me parece que ha estado bien pero mucho trabajo para que cuente tan poco.
Curso 20-21 Grupo C	Muy interesante y te mantienen al día con el temario. Además ayuda mucho a trabajar en grupo.	Me ha parecido un proyecto muy interesante y divertido, pero entre las actividades y los seminarios he vivido estresado estos meses.
	Han sido muy interesantes, ayudan a meterse en el papel e imaginar casos reales de aplicaciones de la ingeniería genética.	Implica demasiado tiempo el hacer las actividades suponiendo un gran trabajo y quitando excesivo tiempo a otras asignaturas.
Curso 20-21 Grupo E	Aunque me han costado algunas bastante, me ha ayudado bastante a fijar conocimientos teóricos de las clases. Me parece una manera muy dinámica y entretenida de aprender.	Es verdad que es la primera vez que damos esta asignatura pero, por ejemplo, estaría mejor si se hicieran apuntes más dinámicos que mejorasen la comprensión a su vez que las correcciones de pandemia fueran más claras, ya que en numerosas ocasiones era complicado entender la respuesta y cómo se llegaba a esa solución.
	Algunas me parecieron complejas pero útiles para complementar la asignatura.	Había algunas actividades muy complicadas que con la teoría y buscando no se podían resolver fácilmente.
Curso 20-21 Grupo F	Ha sido un proyecto muy interesante, sobre todo, para tomar un poco de parte en lo que se supone «el trabajo científico» que debes realizar en un laboratorio. Además, al ser todas enfermedades muy conocidas, creo que eso te hace sentir más real el trabajo.	Algunas eran muy fáciles y otras más complicadas.
	Las instrucciones de las actividades han estado bien explicadas y se llevaron a cabo con pocas dificultades.	Ha sido necesaria el uso de fuentes externas para obtener cierta información.

Fuente: elaboración propia.

Referencias bibliográficas

Navarro Llorens, Juana María, M. Lorente Pérez, C. Blázquez Ortiz, B. García-Fojeda García-Valdecasas, O. Cañadas, S. Castillo-Lluva, G. Velasco, F. G. Guevara Acosta, M. Ruiz-Ortega, S. Baldanta Callejo, L. Nogués y A. Sánchez Torralba. 2021. «Pandemic: the phantom menace: learning genetic engineering by a game-based methodology». *INTED2021 Proceedings,* 1435-1443.

Navarro Llorens, Juana María, M. Lorente Pérez, C. Blázquez Ortiz, R. Ranz Valdecasa, M. T. López Conejo, B. García-Fojeda García Valdecasas, O. Cañadas Benito, S. Castillo Lluva, G. Velasco Diez, G. Guevara y A. Sánchez Torralba. 2019. «Pandemic or how to save the world using genetic engineering techniques: learning genetic engineering by a game-based methodology», *ICERI2019 Proceedings*, 2463-2470.

Roehl, Amy y col. 2013. «The Flipped Classroom: An Opportunity to Engage Millennial Students through Active Learning Strategies». *Journal of Family and Consumer Sciences* 105, n.º 2: 44-49.

TIC para fomentar la participación del estudiante en clase de literatura española: de *Polleverywhere* a *Backchannel Chat*

Santiago López-Ríos[1]

Resumen: Este trabajo da cuenta de cómo se han empleado con éxito varias TIC en asignaturas de literatura española de grado durante el curso 2020-21 en la Universidad Complutense de Madrid para fomentar la participación de los estudiantes, tanto en clase *online* como en clase presencial y tanto de manera síncrona como asíncrona. Se reflexiona sobre la ventaja que ofrecen herramientas como Polleverywhere, Mentimeter, Backchannel Chat o Kialo.edu para estimular al estudiante a tomar parte en el debate académico, entendiéndolo como esencial para desarrollar el pensamiento crítico ante el texto literario.

Palabras clave: TIC en el aula; Telegram; Polleverywhere; Mentimeter; Backchannel Chat; Kialo.edu.

1. Introducción

Admitiendo los grandes problemas que ha implicado para estudiantes y profesores el formato de docencia semipresencial en el grado en Español: Lengua y Literatura de la UCM exigido por la crisis sanitaria durante 2020-2021, este trabajo explica cómo se han aprovechado las nuevas circunstancias para probar distintas TIC en el aula, tanto virtual como física, con el objetivo de fomentar la participación de los alumnos en el debate académico característico de las clases de literatura. Estimular al alumno a involucrarse de forma efectiva en la asignatura sirve, al mismo tiempo, para animarle a desarrollar su pensamiento crítico y a entender «la clase» como una comunidad académica en la que el proceso de aprender se realiza de forma colaborativa.

El objetivo de este trabajo consiste en describir cómo se han usado distintas TIC en un grupo de la asignatura optativa Literatura: Marginación y

[1] Departamento de Literaturas Hispánicas y Bibliografía. Facultad de Filología. UCM. *Email*: slrios@filol.ucm.es

Protesta y dos grupos de Literatura Española del Siglo XX (1900-1939), asignatura obligatoria de tercer curso del grado en Español. La suma total de estudiantes matriculados en estas tres asignaturas ronda los 100. El nivel de satisfacción de los estudiantes con estas herramientas se ha medido a través de encuestas y —lo que resulta más revelador— en conversaciones informales en tutorías individuales o en conversaciones en grupo, al final de alguna clase. No todo han sido ventajas empleando estas TIC. En este artículo, también se reflexiona críticamente sobre algunos inconvenientes de estas herramientas que saltan a la vista.

2. «A nadie le importa lo mucho que sabes hasta que sabe lo mucho que le importas»: Telegram para difundir información y realizar encuestas a los alumnos

«A nadie le importa lo mucho que sabes hasta que sabe lo mucho que le importas» («Nobody cares how much you know, until they know how much you care») es una famosa cita de Theodore Roosevelt (Coenn 2014) a la que se alude con frecuencia en seminarios de formación de profesorado al abordar la necesidad de que el docente muestre un interés genuino por sus estudiantes como fundamento de la confianza mutua que debe prevalecer en cualquier proceso de aprendizaje (Smith *et al*. 2017, 31-79). Ser consciente de las preferencias de los jóvenes a la hora de comunicarse y recibir información sirve para hacer ver a los alumnos que el profesor está interesado en ellos y en su progreso académico.

Las formas de comunicación que emplean los alumnos de grado en la España de 2021 en nada se parecen a las de hace unos años. Todos disponen de teléfonos inteligentes y, frente al correo electrónico, prefieren, con diferencia, las redes sociales y servicios de mensajería (WhatsApp, Telegram, Signal) para comunicarse. Una de las innovaciones implementadas en este curso académico ha consistido en abrir un canal de Telegram para cada uno de los grupos a los que he impartido docencia, siguiendo una sugerencia de mi colega Manuel Broullón (Facultad de CC. de la Información). El canal de Telegram solo permite que el que lo gestiona (en este caso el profesor) transmita mensajes o realice encuestas. Los suscritos al canal no pueden ver qué otros usuarios lo siguen ni escribir ellos mensajes. El aspecto del mensaje de bienvenida al canal de Telegram de la asignatura es este:

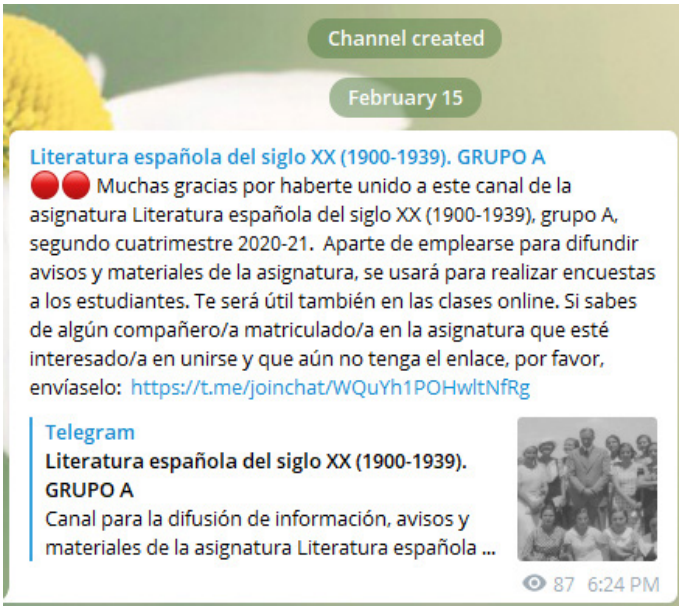


Figura 1. Ejemplo de mensaje de bienvenida en el canal de Telegram de la asignatura Literatura Española del Siglo XX (1900-1939). Fuente: elaboración propia

El enlace para suscribirse se puso a disposición de los alumnos antes de empezar las clases en el Campus Virtual, advirtiendo que no se obligaba a seguir el canal de Telegram, ya que las informaciones fundamentales de la asignatura siempre aparecerían también en Moodle. El hecho de que el 100% de mis alumnos este curso se uniese al canal de Telegram demuestra el éxito de la experiencia. Aunque algunos seguían Telegram a través del ordenador, la gran mayoría optó por el teléfono móvil. En repetidas ocasiones, confesaron que preferían que los avisos de la asignatura llegaran a través de mensajes cortos al móvil, en lugar de *emails*. El mismo lenguaje de Telegram, similar al empleado en Twitter, con sus emojis, *gifs* y *stickers*, contribuyó a mi juicio —y al de mis estudiantes— a que leyeran con atención avisos, recordatorios de plazos e informaciones varias sobre la asignatura. Si bien los seguidores de un canal de Telegram no pueden escribir ellos mismos mensajes, sí se les puede escuchar a través de encuestas. Sondear la opinión de la clase, de forma anónima, a través de Telegram ha resultado utilísimo para conocer a mis alumnos y para que ellos me conocieran a mí. Aunque normalmente, he empleado Telegram después de clase, en más de una ocasión

me he servido de él durante la clase para proponer alguna votación sobre un tema o para hacerles llegar un pequeño texto, lo que conllevaba la ventaja de convertir el móvil del estudiante en segunda pantalla (o segundo soporte). En varias ocasiones, diversos estudiantes me han manifestado que les gustaría contar con un canal de Telegram para cada una de las asignaturas que cursaran en la UCM.

3. Mentimeter y Polleverywhere para sondear la opinión de los estudiantes

Aparte de realizar encuestas a través de Telegram y formularios de Google, he usado también con provecho otras dos herramientas: Mentimeter y Polleverywhere. Pese a las limitaciones de las versiones gratuitas de ambas, han resultado enormemente prácticas tanto durante el tiempo de clase (*online* o presencial) como después de la misma. Una utilidad de Mentimeter muy bien recibida por mis estudiantes ha sido la de hacer «nubes» de palabras de forma anónima. Ciertamente, en un momento muy difícil de la pandemia Mentimeter me permitió disponer de una fotografía clarísima (y rápida) del estado de ánimo del grupo como demuestra este ejemplo:

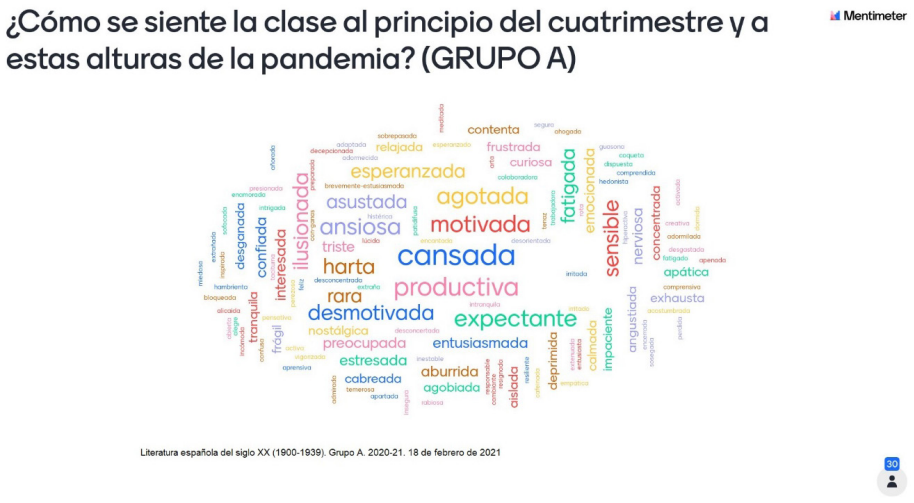


Figura 2. Ejemplo de nube de palabras con Mentimeter en la asignatura Literatura Española del Siglo XX (1900-1939). Fuente: elaboración propia

Este mismo grupo de estudiantes pidió concluir las clases realizando una nube de palabras sobre conceptos/palabras fundamentales con las que iban a asociar siempre la asignatura. He aquí el resultado:



Figura 3. Ejemplo de nube de palabras con Mentimeter en la asignatura Literatura Española del Siglo XX (1900-1939). Fuente: elaboración propia

La opción de Mentimeter de «respuesta abierta» me sirvió para conocer qué pensaban mis alumnos sobre el canal de Telegram al final del primer cuatrimestre:



Figura 4. Ejemplo de pregunta abierta con Mentimeter en la asignatura Literatura, Marginación y Protesta. Fuente: elaboración propia

De los distintos tipos de encuesta que ofrece Polleverywhere, he recurrido, sobre todo, a la pregunta abierta que permite no solo una respuesta por cada estudiante, sino también votar sobre lo que contestan sus compañeros. Al garantizarse el anonimato y dar la posibilidad de que responda cómodamente desde el móvil o desde el ordenador, la participación de los estudiantes solía ser masiva. El uso innovador de esta utilidad de Polleverywhere consistió, por ejemplo, en preguntar qué citas les atraían más de unas lecturas obligatorias. Las respuestas (y las votaciones a estas respuestas) se emplearon para plantear el debate académico desde los intereses del alumno, al cual le quedaba claro que al profesor le importaba su opinión, la escuchaba y la incorporaba a la clase:

Tu cita favorita de los cuentos de Cristina Peri Rossi que has leído es...

Individual responses

Response	Net votes	Up	Down	Trending score
Con él, nunca llegaba al orgasmo. Decía que yo tenía un problema. Sí, tenía un problema: él	19	19	0	19.00
Es lo que tienen las bisexuales. Siempre me asombran.	13	15	2	13.00
En realidad, no soy ni igual ni semejante. Soy la imagen misma del deseo: evanescente, sutil, inaprehensible.	11	12	1	11.00
Después se preguntó si alguien echaría de menos a la mujer que había caído, antes de ser introducida con violencia en el coche blindado	9	9	0	9.00
Cuando me gusta una mujer, no me fijo en cuáles son sus preferencias sexuales	8	9	1	8.00
Las revelaciones son oscuras	8	8	0	8.00
No hay nada peor que tener que perfilar un deseo.	8	9	1	8.00
con respecto al color del ángel: "y sobre este color no existían prejuicios, todavía, aunque comenzaban a formarse con extraordinaria rapidez"	8	10	2	8.00
-Soy lo que tú quieras -me respondió el ángel con naturalidad-. Soy tu sueño -insistió-. Si me quieres mujer, seré mujer; si me deseas hombre, seré hombre.	8	9	1	8.00
Su filosofía incluía algunos desacatos a las normas, como forma de la rebeldía.	6	6	0	6.00
-Tengo miedo (...) / -Ahí comienza el deseo-contestó el ángel- En el lugar del miedo, donde nada tiene nombre y nada es, sino parece	6	6	0	6.00
El ángel era asexuado [...]. Esto inquietó mucho a algunos de los presentes	6	7	1	6.00
"Había algo peor para un hombre que el hecho de que su mujer lo abandone por otro hombre, y es que lo abandone por una mujer". Entrevista con el Ángel.	5	7	2	5.00
"Verás que nos dividimos en hombres y mujeres, aunque esa distinción no revisa ninguna importancia, porque tanto unos como otros morimos, sin excepción, y ese es el acontecimiento más importante de nuestras vidas. "	5	6	1	5.00
En los tiempos modernos, la identidad sexual suele ser bastante inestable.	4	4	0	4.00

Figura 5. Ejemplo de pregunta abierta con Polleverywhere en la asignatura Literatura, Marginación y Protesta. Fuente: elaboración propia

Aunque se trata de herramientas similares, me costaría decantarme entre Mentimeter y Polleverywhere. Sin duda, una indiscutible ventaja de la primera estriba en la facilidad para descargarse los resultados de cada encuesta en distintos formatos (pdf, jpg) para luego difundirlos entre los estudiantes

a través del canal de Telegram. A menos que el profesor pueda acceder a la versión de pago de una de ellas, parece aconsejable combinar ambas a lo largo de la misma asignatura, lo que, por otro lado, aporta variedad al *modus docendi*.

4. Ventajas y desventajas de los foros de debate con seudónimo: Backchannel Chat y Kialo.edu

Los foros de debate en Moodle en asignaturas de literatura española ofrecen innegables ventajas: fomentan el pensamiento crítico, ayudan a retener contenidos; permiten al profesor conocer mejor la dedicación del estudiante a la asignatura; sirven a estos para socializar entre ellos y son ejercicios de escritura académica. Ahora bien, con frecuencia, los estudiantes más introvertidos plantean como reparo para participar en ellos el sentirse observados o juzgados por sus compañeros al exponer sus ideas de una forma pública. Para disolver estas reticencias, durante este curso he probado dos herramientas que permiten debatir ocultando la identidad por medio de un seudónimo, solo conocido por el profesor: Backchannel Chat y Kialo.edu.

A pesar de que ambas herramientas facilitaron la participación de estudiantes que rehusaban intervenir en los foros de Moodle (o lo hacían poco), no constituyen plataformas idóneas para el debate asíncrono con seudónimo sobre temas literarios. Backchannel Chat aventaja a Kialo.edu en que el debate es abierto y la versión de pago es asequible (15 dólares por doce meses). En Kialo.edu, los estudiantes se deben manifestar a favor o en contra de una tesis, y este planteamiento a partir de preguntas binarias con respuestas que se excluyen no parece el más conveniente para asignaturas de humanidades. Backchannel Chat, en cambio, sí permite el debate abierto, pero más que un foro para uso asíncrono está concebido como un chat anónimo paralelo a la clase (presencial u *online*). Tanto en Kialo.edu como en Backchannel Chat solo admiten mensajes cortos, con un número reducido de caracteres, lo cual es muy limitante en un debate sobre literatura. Con todo, destacaría que Backchannel Chat sí sirvió para dinamizar una interesantísima reflexión en grupo sobre dos cuentos de la escritora catalana Víctor Català. Sin duda, el uso de seudónimos daba a la discusión un aliciente «de intriga» añadido, sobre todo habida cuenta de que uno de los textos que se estaban comentado trataba, precisamente, de máscaras e identidad.



Figura 6. Ejemplo de foro de debate con Backchannel Chat en la asignatura Literatura Española del Siglo XX (1900-1939). Fuente: elaboración propia

Kialo.edu, en cambio, se empleó para reflexionar sobre un tema siempre controvertido en Pedro Salinas:



Figura 7. Ejemplo de foro de debate con Kialo.edu en la asignatura Literatura Española del Siglo XX (1900-1939). Fuente: elaboración propia

5. Conclusiones

A lo largo de este curso, varios estudiantes me han planteado en repetidas ocasiones una pregunta que yo mismo me he venido haciendo en estos meses: «¿Qué TIC o innovación docente seguirás usando cuando volvamos a un formato completamente presencial?» Aun cuando todavía hay algunos aspectos acerca del resultado de estas herramientas sobre los que quiero seguir reflexionando, estoy absolutamente convencido de la utilidad del canal de Telegram, tanto dentro como fuera del aula, asunto sobre el que empieza a haber bibliografía (Haghighi *et al.* 2019). Tampoco dudo de que a veces conviene pedirle al alumno que emplee su móvil en clase como segunda pantalla.

Igualmente, después del éxito de Mentimeter y Polleverywhere a lo largo de dos cuatrimestres, pese a las limitaciones de las versiones gratuitas, me costaría prescindir de estos recursos, conclusión en la que coincido con otros autores (Moore *et al*. 2018).

Sin embargo, por el momento, no creo que vuelva a emplear Backchannel Chat o Kialo.edu sistemáticamente por lo ya explicado. Con todo, después de conocer bien estas dos herramientas, extraigo como conclusión que sería muy útil poder disponer en Moodle de foros de debate con seudónimo, solo conocido por el profesor.

Si bien hago un balance final muy positivo de mi experiencia de usar TIC en el aula, me gustaría insistir en que, para lograr su plena eficacia, el profesor no puede desatender otros aspectos esenciales de la calidad docente en una clase de literatura: explicar con claridad y de forma dinámica los contenidos fundamentales de la asignatura, fomentar el pensamiento crítico e independencia de criterio, humanizar la enseñanza, seleccionar cuidadosamente los textos, equilibrar la carga de trabajo para el estudiante, informar de forma clara sobre el sistema de evaluación, hacer un seguimiento individualizado de los alumnos a través de tutorías; sin perder nunca de vista la famosa afirmación de José Ortega y Gasset: «en la organización de la enseñanza superior, *en la construcción de la Universidad hay que partir del estudiante*, no del saber ni del profesor. *La Universidad tiene que ser la proyección institucional del estudiante»* (Ortega y Gasset 2007, 115).

Referencias bibliográficas

Coenn, Daniel. 2014. *Theodore Roosevelt: His Words*. S.l.: Ebook.

Haghighi, Hamzeh, Manoochehr Jafarigohar, Hooshang Khoshsima y Fereidoon Vahdany. 2019. «Impact of Flipped Classroom on EFL Learners' Appropriate use of

Refusal: Achievement, Participation, Perception». *Computer Assisted Language Learning* 32, n.º 3: 261-293.

Moore, Robert L., Stephanie J. Blackmon y James Markham. 2018. «Making the Connection: Using Mobile Devices and PollEverywhere for Experiential Learning for Adult Students». *Journal of Interactive Learning Research* 29, n.º 3: 397.

Ortega y Gasset, José. 2007. *Misión de la Universidad*, ed. por Jacobo Muñoz. Madrid: Biblioteca Nueva.

Smith, Dominique, Nancy Frey, Ian Pumpian y Douglas Fisher. 2017. *Building Equity: Policies and Practices to Empower All Learners*. Alexandria (VA): ASCD.

TIC, papel y pegamento

Elena Rodríguez Rodríguez[1], María Moreno Guzmán[1], Marta Sánchez-Paniagua López[1]

Resumen: Durante el curso académico 2020-21 se ha recurrido a la elaboración de maquetas tridimensionales caseras como método didáctico para mejorar la comprensión de la materia impartida, en concreto el diseño y funcionamiento de los instrumentos destinados al análisis químico, de la asignatura «Fundamentos de Química y Análisis Químico» en el grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Para llevar a cabo la actividad de forma satisfactoria, el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) ha sido fundamental, ya que ha permitido la exposición de las maquetas en el aula, su valoración por parte del profesorado y de los/las compañeros/as y el acceso a las mismas a lo largo del curso.

Palabras clave: maquetas tridimensionales, trabajos por proyectos, Química Analítica Instrumental, tecnologías de la información y comunicación (TIC).

1. Las maquetas como material didáctico

La definición de maqueta es la reproducción física a escala, en tres dimensiones, por lo general en tamaño reducido de algo real o ficticio. A lo largo de la historia las maquetas se han utilizado como un medio de representación para mostrar de forma clara e inmediata las características de un proyecto complejo de forma que pueda ser comprensible por todos los públicos (Knoll y Hechinger 2005; Consalez 2002). Las maquetas ofrecen una visión de conjunto tridimensional, son fáciles y relativamente rápidas de elaborar, no precisan de conocimientos especiales y son accesibles a cualquier alumno/a, por lo que pueden constituir una herramienta muy útil ofreciendo una visión de conjunto en tres dimensiones y reflejar de forma clara y comprensible aquello que los dibujos y esquemas desean expresar de forma bidimensional (Pérez-Carrión *et al.* 2006).

[1] Unidad Docente de Química Analítica. Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. UCM.
Email: elenarodri@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3513-4642

De esta manera, la maqueta didáctica ofrece al discente la posibilidad de comprender de forma inmediata ciertas materias. Principalmente capacita al alumnado para interiorizar y asimilar conceptos muy abstractos en relación con la visión espacial, la geometría y los sistemas de representación, que a menudo se aprenden sin llegar a interiorizarlos. Por ello, en entornos educativos se utilizan en algunas ocasiones las maquetas como recursos didácticos auxiliares o complementarios. Así, Álvarez (2011) señala la maqueta como un elemento didáctico de primer orden. En concreto, en educación superior universitaria es habitual su uso en ingeniería, arquitectura y geografía, mediante el desarrollo de mapas con relieve; en dibujo técnico, donde se usan piezas metálicas manipulables y en estudios artísticos, usando réplicas tridimensionales de obras escultóricas. En la enseñanza preuniversitaria también es habitual que los/as estudiantes realicen sus propias maquetas como un paso más en el proceso de aprendizaje (Sardá Jorge y Márquez 2008). Sin embargo, en materias de química no es habitual el uso de maquetas, estando el discente únicamente en contacto con la instrumentación de la que se dispone en los laboratorios, que no es toda la que se ve de forma teórica en las aulas.

1.1. Las maquetas físicas frente a la aparición de maquetas digitales

Las tecnologías digitales permiten el diseño de recursos didácticos, alternativos a la manipulación directa de objetos tangibles, con los que el usuario puede interactuar con contenidos 3D. Entre estas tecnologías destacan los dispositivos multitáctiles como los *smartphones* y las *Tablets*, cuya interfaz tangible se aproxima a la forma de interactuar con el objeto real (Yi-Chen *et al.* 2011). El modelado, escaneo y la impresión 3D hasta hace unos años requerían un largo y costoso aprendizaje, además se precisaba un equipo técnico avanzado y el precio de los programas era muy elevado (Del Caño, De la Cruz y Solano 2007). Sin embargo, en 2006 se inició la distribución de forma gratuita del programa SketchUp por parte de Google, que ofrece la posibilidad de introducir al usuario en el modelado 3D con pocos conocimientos y en muy poco tiempo (De la Torre-Cantero *et al.* 2015). Además, cabe destacar que el uso de modelos tridimensionales digitales puede solventar algunas de las carencias que presentan los modelos reales o maquetas, como roturas o pérdidas de objetos, ya que los modelos 3D no solo se pueden visualizar en diversos dispositivos, tanto *offline* como *online*, sino que además es posible su descarga para su reproducción tantas veces como sea necesario. Además,

resuelven la problemática del transporte, intercambio y almacenaje, debido a la opción de archivarlos en espacios en la nube o aulas virtuales, traspasando así los límites de un laboratorio (Saorín *et al.* 2017).

Debido a sus ventajas, se podría pensar que con los ordenadores y los programas de representación tridimensional y de animación, las maquetas físicas han perdido su funcionalidad. Sin embargo, se destacan como aportaciones del uso de las maquetas la posibilidad de explorar el objeto real que simula de un modo más próximo de lo que permiten otros medios y, por otra parte, su construcción forma parte del «aprender haciendo» (Ortiz de Zárate Arriola 2014).

2. Uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el aula

Las TIC son un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información que facilitan el aprendizaje en los/as estudiantes y permite interactuar con el docente a distancia, abriendo nuevas posibilidades al trabajo grupal y colaborativo.

En este sentido, y teniendo en cuenta las circunstancias del curso académico 2020-21, en el que se ha trabajado con clases semipresenciales en muchas ocasiones, las TIC han constituido una herramienta fundamental para la buena práctica de la docencia.

Entre las TIC utilizadas en el ámbito universitario se encuentra la plataforma virtual Moodle, que permite no solo subir documentación, abrir y evaluar actividades, comunicarse con el alumnado, si no también, a través de la herramienta Blackboard Collaborate, realizar conferencias web, permitiendo que el proceso enseñanza-aprendizaje a través de clases se realice de forma *online* (Pelegrín 2010; Castaño-Calle 2018).

También resaltar la herramienta Google Suite para educación, que es un paquete que contiene aplicaciones diversas para comunicarse e interaccionar, crear y desarrollar contenidos y proyectos, guardar y acceder a archivos, etc. Están incluidas en Google Suite para educación las herramientas Correo, Calendario, Documentos, Hojas de cálculo, Formularios, Sites, Grupos, Chat, Meet, Google Classroom, etc. Esta herramienta facilita la utilización de recursos en la nube, potenciando así la comunicación y la colaboración *online*, además del desarrollo de destrezas y capacitaciones digitales del alumnado en cualquier nivel (Martínez Mayoral *et al.* 2019).

3. Metodología de la actividad propuesta

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto y que, según nuestra experiencia, los/as alumnos/as tienen muchas dificultades para hacerse una idea de la instrumentación de los equipos de análisis que se explica en análisis químico instrumental, a pesar de que en clase se usan dibujos bidimensionales y esquemas, en el presente curso 2020-2021 se recurrió al uso de maquetas físicas tridimensionales que los/as alumnos/as debían elaborar con material casero (bombillas, hilos, cajas, etc.) y debían exponer en clase.

La actividad se llevó a cabo en la asignatura de Fundamentos de Química y Análisis Químico del grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la UCM, que es una asignatura anual impartida por 4 Departamentos de 2 Facultades diferentes (Química y Farmacia). El Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas de la Facultad de Farmacia imparte el último bloque (2,25 créditos de 12 créditos totales) dedicado al análisis químico instrumental. Cabe mencionar que, en el presente curso, debido a la pandemia de la COVID-19, se ha trabajado de forma semipresencial, por lo que la clase se dividía en dos grupos, un grupo de alumnos/as asistía de forma presencial mientras que el otro grupo participaba en la clase de forma remota y cada semana los grupos rotaban. Para llevar a cabo la actividad el alumnado se dividió en grupos de 3 personas (se permitieron 4 personas en casos excepcionales). Cada grupo tuvo que seleccionar un tema del cual iba a realizar la maqueta. Se repartieron entre los 4 temas principales que se imparten en la asignatura (en función de la variabilidad del tema, se asignaban más o menos grupos). Los viernes de cada semana los grupos fijados debían exponer la maqueta que se les había asignado y que estaba relacionada con el tema de teoría impartido en esa misma semana. Para la exposición contaban con 5-10 minutos y al final de la misma, tanto los/as compañeros/as como la profesora hacían las preguntas con los comentarios y las dudas que hubieran podido surgir. Además, al final de cada exposición el resto de grupos participantes en la actividad y la propia profesora valoraban las maquetas usando la misma rúbrica (Tabla 1), que se encontraba en Google Drive en forma de hoja de cálculo y estaba compartida por todos los/as estudiantes y la profesora. El *link* a dicha encuesta se colgaba en el Campus Virtual y estaba solo visible durante el tiempo que duraba la clase. Como los integrantes de algunos grupos estaban siguiendo la clase de forma remota desde casa, se comunicaban entre ellos usando el móvil o plataformas como WhatsApp o Google Meet para consensuar la puntua-

ción. Cabe mencionar que para facilitar la visualización de las maquetas a los/as estudiantes que estaban en casa, aunque una cámara estaba conectaba en Blackboard Collaborate para poder seguir a tiempo real lo que ocurría en el aula, se compartió también una foto de las mismas a través de la herramienta Collaborate para que pudieran verlas con mejor calidad. Además, todas las fotografías de las maquetas se iban colgando en el Campus Virtual y quedaban disponibles para todos los/as estudiantes con el fin de facilitar el estudio de la asignatura.

Tabla 1. Rúbrica usada en la valoración de las maquetas

Ítems		**Puntuación**
Representativa: en este punto se toma en cuenta si el modelo en el que se realizó la maqueta es acorde al tema principal	A simple vista se sabe cuál es el instrumento que representa	2
	Se intuye que instrumento representa, pero con dificultad	1
	No se parece nada al instrumento real	0
Organización: se le evaluará si la distribución empleada en la maqueta es visualmente acorde al tema y al proyecto requerido	Todos los componentes de la maqueta siguen el orden y son representativos del instrumento real	2
	Hay al menos 2 componentes erróneos (diseño o disposición) en la maqueta	1
	Hay 3 o más componentes erróneos (diseño o disposición) en la maqueta	0
Calidad de la construcción	La maqueta muestra una considerable atención en su construcción. Todos los elementos están cuidadosamente construidos. Sus componentes están nítidamente presentados con muchos detalles.	2
	La maqueta muestra algo de atención en su construcción. Hay algunos fallos estéticos en su construcción	1
	La elaboración no ha sido nada cuidada, hay muchos fallos estéticos	0

Ítems		Puntuación
Creatividad y diseño: se toma en cuenta la originalidad empleada por el alumno para crear la maqueta	Varios de los objetos usados en la maqueta reflejan un excepcional grado de creatividad del/la estudiante en su creación y/o exhibición	2
	Los objetos presentados en la maqueta no denotan creatividad ni atractivo	1
	No hizo o personalizó ninguno de los elementos en la maqueta	0
Exposición: se considera si el/la estudiante sabe explicar cada uno de los elementos de la maqueta	El/la estudiante da una explicación razonable de cómo cada elemento en la maqueta está relacionado al tema asignado	2
	El/la estudiante da una explicación bastante clara de cómo los elementos en la maqueta están relacionados al tema asignado	1
	Las explicaciones del/la estudiante son vagas e ilustran su dificultad en entender cómo los elementos están relacionados con el tema asignado	0
Argumentación: se considera la capacidad de respuesta ante las preguntas planteadas	Los/as estudiantes responden adecuadamente a todas las preguntas planteadas, denotan buen conocimiento del tema	2
	Los/as estudiantes responden adecuadamente a algunas de las preguntas planteadas, denotan un adecuado conocimiento del tema, aunque con algunas debilidades	1
	Los/as estudiantes no responden a las preguntas planteadas, se nota que no comprenden el tema	0

Fuente: elaboración propia.

Por último, para conocer la opinión del alumnado sobre la elaboración de las maquetas, se creó una encuesta anónima de opinión usando la herramienta de formularios de Google (https://forms.gle/nHSJrtr2tHfYRXpMA), cuyo *link* se colgó en el Campus Virtual y que pudo ser contestada hasta un día después de la fecha del examen de la asignatura (Tabla 2).

Tabla 2. Encuesta de valoración de las maquetas enviada al alumnado

Nombre y apellidos (opcional)	
Edad	
Sexo	
¿Eres repetidor? (sí/no)	
¿Te ha parecido útil elaborar las maquetas para comprender mejor los instrumentos? (señalar una respuesta)	☐ Sí, ha sido una forma muy didáctica de trabajar ☐ No, me ha llevado mucho tiempo y prefiero ver únicamente los esquemas en las clases magistrales ☐ Me parece igual esta forma de trabajar que la tradicional
¿Te ha ayudado ver las maquetas elaboradas por los compañeros?	☐ Sí, me ha ayudado a comprender mejor los instrumentos vistos en clase ☐ No me ha servido para nada ver las maquetas de los compañeros, solo he perdido el tiempo al verlas ☐ Me ha dado igual ver las demás maquetas, podría haber entendido igual la asignatura sin ellas
¿Cómo calificarías, en general, la calidad y el contenido de las maquetas elaboradas, del 0 al 10? (donde 0 es pésimos y 10 inmejorables)	
¿Qué recomendaciones nos darías para mejorar esta forma de trabajar?	

Fuente: elaboración propia.

3.1. Resultados de la actividad

De los/as 105 alumnos/as matriculados en la asignatura se apuntaron inicialmente 70 alumnos/as, lo que constituyó un total de 23 grupos de trabajo. Finalmente 12 estudiantes (4 grupos) abandonaron la actividad. Por tanto, la actividad fue desarrollada por un 55,2 % de los/as estudiantes matriculados/as.

Los temas de los que se hicieron maquetas se muestran en la Tabla 3, así como la puntuación media asignada por la profesora a las maquetas de cada tema. Se puede observar que la nota media recibida fue mejorando ligeramente a lo largo

del curso, posiblemente debido a que los/as estudiantes iban mejorando y corrigiendo los fallos que tenían sus compañeros/as en las semanas previas de exposición. En la Figura 1 se muestra la maqueta con la mejor nota de cada semana.

Tabla 3. Maquetas realizadas por semana y nota media recibida por la profesora

Semana	Tema	Número de grupos (maquetas)	Nota media
1	Espectroscopía de absorción atómica	6	6,1
2	Espectroscopía de absorción molecular	7	6,9
3	Espectroscopía de fluorescencia	3	7,1
5	Cromatografía	3	7,4

Fuente: elaboración propia.

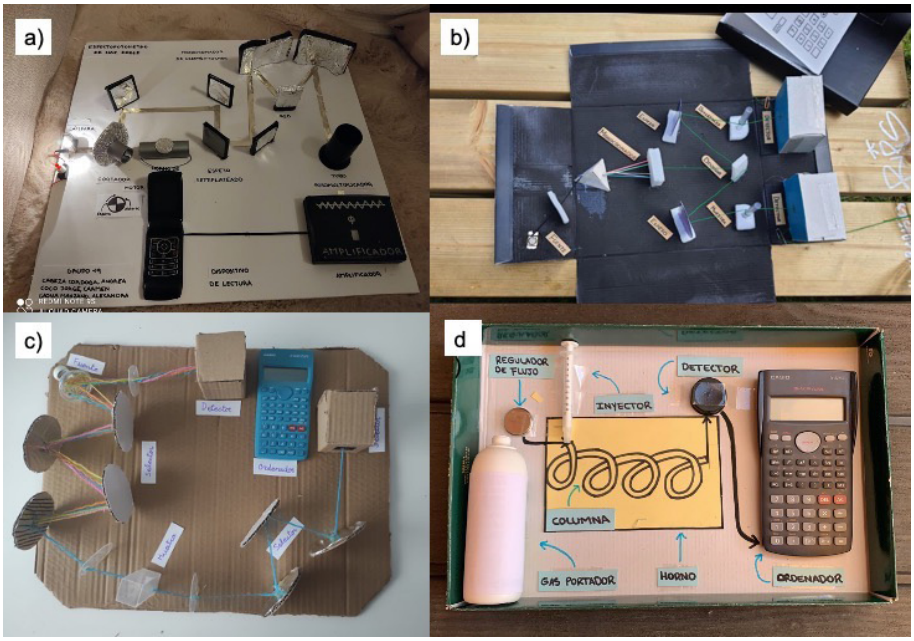


Figura 1. Maquetas de cada semana con mayor valoración.
a) Semana 1: espectrofotómetro de absorción atómica de haz doble con horno como atomizador; b) Semana 2: espectrofotómetro de absorción molecular UV-Vis de haz doble monocanal; c) Semana 3: espectrofluorímetro d) Semana 5: Cromatógrafo de gases. Fuente: elaboración propia.

La encuesta de opinión de los/as estudiantes con respecto a la actividad realizada fue contestada por 26 estudiantes únicamente (24,8% del total de alumnos/as matriculados/as y 44,8% del total de alumnos/as que participaron en la actividad), lo que pone de manifiesto una baja participación, que es común en este tipo de encuestas (Rodríguez-Rodríguez *et al.* 2019). Destaca que al 92,3% de los encuestados encontró esta forma de trabajar muy didáctica y que al 84,6% le había ayudado a comprender mejor los instrumentos estudiados en clase, siendo la valoración de los/as estudiantes a la actividad de 7,8 puntos sobre 10. Esto pone de manifiesto la buena aceptación por los/as alumnos/as de la actividad, lo que coincide con lo encontrado por otros autores (Pérez Sánchez 2018) y nos plantearemos seguir realizándola en próximos cursos.

4. Conclusión

La elaboración de maquetas tridimensionales constituyen un método didáctico bien aceptado y valorado por los/as alumnos/as, siendo el uso de las TIC fundamental y necesario durante el presente curso, en el que se ha impartido la docencia de forma semipresencial a causa de la pandemia de la COVID-19, para poder trabajar de forma activa con esta actividad, haciendo posible realizar la exposición de las mismas en el aula, su valoración por parte del resto de compañeros/as y el acceso a las mismas a lo largo del curso.

Referencias bibliográficas

Knoll, Wolfgang y Martin Hechinger. 2005. *Maquetas de arquitectura. Técnicas y construcción*. Barcelona: Gustavo Gili S.A.

Consalez, Lorenzo. 2002. *Maquetas. La representación del espacio en el proyecto arquitectónico*. Barcelona: Gustavo Gili. S.A.

Perez Carrión, Teresa, Juan Ignacio Ferreiro Prieto, Ricardo Pigem Boza, Roberto Tomas, Manuel Gabriel Cardona Serrano y María del Carmen Díaz Ivorra. 2006. «Las maquetas como material didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la lectura e interpretación de planos en la ingeniería». Comunicación presentada en el XVIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica: diseño e innovación, Sitges, 31 de mayo, 1 y 2 de junio.

Ortiz de Zárate Arriola, Estíbaliz. 2014. «La maqueta como recurso educativo para una didáctica del entorno urbano en la educación obligatoria». Trabajo Fin de Máster. Universidad Internacional de la Rioja.

Álvarez Prozorovich, Fernando. 2011. «Rastrear proyectos, contar historias». *Diagonal* 28: 10-13.

Sardá Jorge, Anna y Conxita Márquez. 2008. «El uso de maquetas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema nervioso». *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales* 14, n.º 58: 67-76.

Del Caño, Alfredo, María del Pilar De la Cruz y Luis Solano. 2007. «Diseño, ingeniería, fabricación y ejecución asistidos por ordenador en la construcción: evolución y desafíos a futuro». *Informes de la Construcción* 505: 53-71.

De la Torre-Cantero, Jorge, Jose Saorín, Cecile Meier, Dámari Melián-Díaz, Manuel Drago-Diaz Alemán. 2015. «Creación de réplicas de patrimonio escultórico mediante reconstrucción 3D e impresoras 3D de bajo coste para uso en entornos educativos». *Arte, Individuo y Sociedad* 27, n.º 3: 427-444.

Saorín, José Luis, Cecile Meier, Jorge de la Torre-Cantero, Carlos Carbonell-Carrera, Dámari Melián-Díaz, Alejandro Bonnet de León. 2017. «Competencia Digital: Su relación con el uso y manejo de modelos 3D tridimensionales digitales e impresos en 3D». *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC* 6, n.º 2: 27-46.

Martínez Mayoral, Mª Asunción, Javier Morales Socuéllamos, Juan Aparicio Baeza, Lidia Ortiz Henarejos y Manuel Quesada Martínez. 2019. *TIC para la docencia y el aprendizaje.* Elche: Universidad Miguel Hernández.

Pelegrín, Javier. 2010. «La Plataforma Moodle: una herramienta de aprendizaje útil y necesaria en el Espacio Europeo de Educación Superior». En *Innovación en las Aulas Universitarias: Encuentros*, ed. por M.ª Amor Martín Fernández y Eloísa Reche Urbano, 129-146. España: Escuela Universitaria de Magisterio «Sagrado Corazón».

Castaño-Calle, Raimundo. 2018. «Moodle y Blackboard Collaborate. Recursos de innovación y apoyo a la formación semipresencial en el marco de las necesidades educativas específicas». Comunicación presentada en el I Congreso Virtual Internacional y III Congreso Virtual Iberoamericano sobre Recursos Educativos Innovadores. Madrid, 11-17 de diciembre.

Pérez Sánchez, Juan Carlos, Beatriz Piedecausa-García, José Manuel Mateo Vicente, Pablo Palma Sellés. 2015. «Elaboración y exposición de maquetas constructivas como metodología docente». Comunicación presentada en las XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Alicante, 2-3 de julio.

Rodríguez-Rodríguez, Elena, Marta Sánchez-Paniagua López, Aranzazu Aparicio, Ana María Lopez-Sobaler, Inmaculada Mateos-Aparicio, Rosa María Ortega Anta, Beatriz López Ruiz, Paz Sevilla Sierra, María Luisa Delgado-Losada, Marina Molina Santos, África Peral-Suárez, Esther Cuadrado-Soto, Ángela Amores,

José Raggio Quilez, Cristina Bodas Folguera, Rocío Teresa Jiménez de la Peña. 2019. «Health science students opinion about their participation in activities to improve their learning». Comunicación presentada en el congreso *12th Internaticonal Conference of Education, Research and Innovation*. Sevilla, 11-13 de noviembre.

Yi-Chen, Chen, Chi Hung-Lin, Hung Wei-Han, Kang Shih-Chung. 2011. «Use of Tangible and Augmented Reality Models in Engineering Graphics Courses». *Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice* 137, n.º 4: 267-276.

Una experiencia de clase con *hardware* (robots programables) y *software* (programación por bloques) llevada a cabo con futuros profesores de educación secundaria de matemáticas

Eugenio Roanes Lozano[1], Carolina Fernández-Salinero[2]

Resumen: En el curso 2020-2021 los autores realizaron una experiencia con estudiantes del máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria (especialidad: matemáticas) en la que se trabajó en dos entornos tecnológicos diferentes (robots programables/ordenadores) con un *software* muy similar. Más concretamente, se llevó a cabo, en un marco de aprendizaje basado en indagación, la resolución de problemas de índole geométrica con el lenguaje Scratch 3 y con el robot programable Pro-Bot. El primer autor tiene una larga experiencia en el tema, pues ha impartido clase de matemáticas con TIC a profesores en formación desde los años 80. Debido a la pandemia, las clases tuvieron lugar con medio grupo en una de las hiperaulas de la Facultad de Educación, mientras que el resto de los estudiantes asistía de modo *online*. Pese a las dificultades, la experiencia tuvo una gran acogida por parte de los y las estudiantes.

Palabras clave: TIC: *software* matemático, robots, geometría de la tortuga, aprendizaje basado en indagación.

1. Introducción

1.1. Un poco de historia

A mediados de los años sesenta Seymour Papert fundó, junto con Marvin Minsky, el laboratorio de inteligencia artificial del MIT. En 1967 presentaron la primera versión del lenguaje Logo (Logo Foundation 2015) para iniciar a niños y niñas en la programación (Papert 1980) y fue diseñado aplicando ideas constructivistas (Papert había trabajado en Suiza con Jean Piaget).

[1] Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI) y Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas. Facultad de Educación. UCM.
Email: eroanes@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0880-6610

[2] Departamento de Estudios Educativos. Facultad de Educación. UCM.
Email: cfernand@edu.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3478-9049

Logo (Abbelson and diSessa 1981) incorporaba las últimas tendencias, con una concepción muy moderna: procedural, recursivo, manejaba listas, etc. Tenía adaptaciones como el bucle clásico `FOR`, sustituido por un más intuitivo `REPITE`, pero era un lenguaje de programación muy completo. Tras un gran éxito en los ochenta y noventa ha caído en desuso, aunque hay versiones muy sencillas y potentes, como FMSLogo (FMSLogo, n.d.).

La característica más curiosa de Logo era la incorporación de la «geometría de la tortuga». En lugar de basarse los gráficos en un clásico sistema de referencia cartesiano, en la pantalla hay un cursor gráfico (la «tortuga») que responde a órdenes elementales referidas a la posición y orientación de la propia tortuga: avanza, retrocede, gira derecha y gira izquierda. Así se consigue, por un lado, que la realización de un dibujo no dependa de la posición u orientación y, por otro, que muchos diseños geométricos sean muy sencillos de dibujar. Por ejemplo, un hexágono regular de lado 100 se dibuja con:

```
REPITE 6 [AV 100 GD 60]
```

(`GD` es la abreviación de `GIRADERECHA` y `AV` la de `AVANZA`).

Pero si lo que queremos es dibujar este mismo hexágono con un vértice en (0,50) y tal que uno de sus lados esté girado 17° respecto de la vertical, basta preceder al bucle anterior de dos órdenes:

```
AV 50 GD 17 REPITE 6 [AV 100 GD 60]
```

(lo que sería francamente incómodo de hacer con coordenadas cartesianas y requeriría manejar funciones trigonométricas). Ello permite, por ejemplo, dibujar de un modo muy sencillo frisos y mosaicos periódicos (Roanes Macías y Roanes Lozano 1994).

Por otra parte, si lo que se desea es, por ejemplo, crear un procedimiento que dibuje polígonos regulares de N lados de longitud L, basta que el cuerpo del programa esté constituido por:

```
REPITE :N [AV :L GD 360 / :N]
```

En los años sesenta, al no ser gráficos los monitores, los movimientos ordenados a la tortuga eran realizados por un dispositivo electromecánico conectado por cable al ordenador, que iba dejando un rastro sobre un gran papel (posteriormente el dispositivo mecánico fue conectado de modo inalámbrico al ordenador) (Cyberneticzoo.com, n.d.).

En 2003 aparece la primera versión de Scratch, otro excelente lenguaje orientado a iniciar a niños y niñas en la programación (Scratch, n.d.). Es visual, basado en el manejo de *bloques* que van encajando si la sintaxis es correcta e incorpora gráficos de la geometría de la tortuga.

Curiosamente, el abaratamiento de los procesadores hace posible que en 1979 se lance al mercado el Big Trak, una tanqueta de seis ruedas que podía programarse y se desplazaba según una versión reducida de la geometría de la tortuga (Wikipedia 2020). Muy posteriormente se ha puesto a la venta un coche programable de un carácter similar, denominado Pro-Bot, pero ya provisto de un *display* en el que se muestra el programa, tiene conectividad con ordenadores, cuenta con sensores, etc. (Terrapin Downloads Center, n.d.). Ello nos devuelve, en cierto modo, a los orígenes de la geometría de la tortuga.

1.2. El entorno predisponente y la idea precipitante

El primer autor, con un doctorado en matemáticas y otro en informática, ha impartido en la UCM clase de matemáticas con TIC a profesores en formación desde los años ochenta, usando, entre otros lenguajes, Logo, y vehículos programables como el Big Trak y el Pro-Bot.

Los dos autores (la segunda autora con un doctorado en CC. de la Educación) propusieron en 2019 una jerarquización en tres niveles de la implicación computacional de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que fue presentada al congreso 14th International Conference on Technology in Mathematics Teaching - ICTMT 14 (Roanes Lozano y Fernández-Salinero 2020). Fue experimentada con estudiantes de la especialidad de matemáticas del máster universitario en Formación del Profesorado de ESO y Bachillerato, FP y Enseñanzas de Idiomas (MFPES) en el curso 2019-2020, aplicando los tres niveles al tema de la integral definida (Fernández-Salinero, de la Riva Picatoste, Roanes Lozano y Roanes Macías 2020).

En 2020, gracias a la concesión de una ayuda de la Convocatoria de Cofinanciación de Actividades y material científico e informático 2020 del Instituto de Matemática Interdisciplinar de la Universidad Complutense de Madrid (IMI), al que agradecemos aquí su apoyo, se pasó de contar con un Pro-Bot a contar con siete. Pensamos entonces en la posibilidad de realizar, en el curso 2020-2021 y con estudiantes del MFPES, una nueva experiencia en la que, en lugar de distinguir el nivel de implicación computacional de los y las estudiantes, se distinguiera el *hardware* (robots programables frente a ordenadores/*tablets*/*smartphones*) sobre el que se usara el mismo *software* o uno muy

similar. La experiencia se llevó a cabo en una de las hiperaulas de la Facultad de Educción de la UCM, en un marco de aprendizaje basado en indagación, sobre resolución de distintos problemas geométricos con el lenguaje Scratch 3 y con el robot programable Pro-Bot. Debido a la pandemia el alumnado estaba divido en dos grupos, que asistían en semanas alternas, un grupo acudía a clase presencial mientras el otro grupo seguía la clase de modo *online*, por lo que la experiencia con los Pro-Bot se desarrolló en dos sesiones.

2. Marco teórico

En esta experiencia hemos elegido como teoría pedagógica el constructivismo, que intenta desarrollar en el alumnado competencias (Perrenoud 1999). En el ámbito de esta teoría se pueden clasificar los planteamientos metodológicos en función del grado de participación de docentes y estudiantes en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje. De este modo, pueden distinguirse tres estrategias metodológicas, cada una con sus métodos específicos y técnicas correspondientes (ver Tabla 1):

- expositiva (con mayor protagonismo del docente),
- demostrativa (con protagonismos similares docente-discente), y
- activa (con mayor protagonismo del discente).

De las tres estrategias metodológicas señaladas, en este caso se utilizaron la expositiva y la activa, especialmente esta última:

- en la estrategia metodológica expositiva se emplearon los métodos: exposición oral (técnica: lección magistral) e interrogativo (técnica: preguntas exploratorias),
- en la estrategia metodológica activa se emplearon los métodos: aprendizaje basado en la indagación (*Enquiry Based Learning* o EBL) y aprendizaje por descubrimiento guiado.

En cuanto al EBL (Artigue and Blomhøj 2013), en consonancia con la propuesta de jerarquización propuesta por Banchi y Bell (2008), se usaron fundamentalmente los niveles:

- Nivel 2 (*Structured Enquiry*: los y las estudiantes indagan sobre un problema propuesto por el docente, del modo propuesto por el mismo), y,

raramente, el nivel 1 (*Confirmation Enquiry*: los y las estudiantes simplemente comprueban o demuestran un resultado conocido).
- Nivel 3 (Guided Enquiry: los y las estudiantes indagan, siguiendo los caminos elegidos por ellos mismos, un problema propuesto por el docente),

Tabla 1. Clasificación de estrategias metodológicas, métodos y técnicas (relacionadas con el constructivismo). Fuente: la clasificación en esta tabla está inspirada en Bernal, Fernández-Salinero y Pineda (2019)

Teoría	**Estrategia metodológica**	**Método**	**Técnica**
Construc-tivismo	Expositiva	Exposición oral	Lección magistral Mesa redonda
		Interrogativo	Preguntas exploratorias
		Autoformación	Aprendizaje individual
	Demostrativa	Demostración	*Mentoring* TWI *Coaching* …
	Activa	Simulación	*Role playing*
			Simulación informática
		Aprendizaje basado proyectos Aprendizaje basado retos Aprendizaje basado problemas Aprendizaje basado indagación Aprendizaje por descubr. guiado	*Design thinking* *Visual thinking* Phillips 66 SCAMPER … aplicado a: – Problemas matemáticos – Desarrollos informáticos

3. Descripción de la experiencia

El código es, en general, muy similar en *S*cratch, FMSLogo y el Pro-Bot. Por ejemplo, para dibujar en FMSLogo (en español) los 8 radios de una rueda, basta escribir:

```
REPITE 8 [AV 100 RE 100 GD 45]
```

(RE es la abreviación de RETROCEDE) o, en inglés:

```
REPEAT 8 [FD 100 BK 100 RT 45]
```

(FD, BK y RT son las abreviaciones de FORWARD, BACK y RIGHT, respectivamente) y para el Pro-Bot el código es (Figura 1):

```
Rpt8[
Fd3
Bk3
Rt45
]
```

mientras que el código en Scracth 3 puede verse en la Figura 2.



Figura 1. Imagen del robot programable Pro-Bot, en la que se muestran su teclado y su pantalla, con un procedimiento que dibuja los 8 radios de un octógono regular. Las teclas de la parte izquierda corresponden a la programación (las flechas en esta parte corresponden a avanzar y retroceder y a girar a la izquierda y a la derecha). Las flechas en la parte derecha permiten moverse por las líneas de código en el display LCD. Fuente: elaboración propia

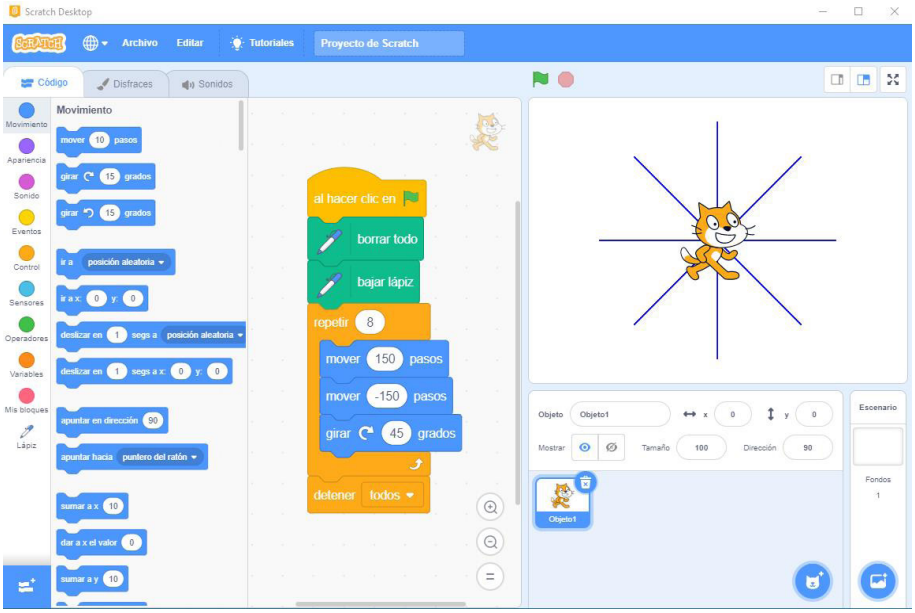


Figura 2. Dibujo de los 8 radios de un octógono regular con Scracth 3.
Fuente: elaboración propia

En esta experiencia, se comenzó contando las ideas básicas de la geometría de la tortuga. A continuación se propusieron los primeros problemas para ser resueltos de modo colaborativo (y explicados y resueltos por los y las estudiantes): dibujar un cuadrado, un triángulo equilátero, un rectángulo, etc. (inicialmente sin usar bucles iterativos y luego usándolos). Las cuestiones propuestas fueron complicándose, incluyendo cuestiones como: «Programa que dibuje una colección de hexágonos regulares con un vértice común, cada uno de ellos girado 60 grados respecto del anterior» o «Dibujar una fila de baldosas cuadradas de lado L, de forma que cada baldosa comparta un lado con la siguiente» (resueltos anidando bucles `REPITE` y usando subprocedimientos). Se incluyeron además problemas que podríamos calificar de «feliz idea» como «Procedimiento cuyas 6 entradas sean las coordenadas de 3 puntos, que dibuje un triángulo de vértices esos puntos y coloque al gato en el interior del triángulo, sea cual sea este», en el que se guio la indagación de los y las estudiantes y se fomentó su colaboración. Se pueden consultar más ejercicios de los realizados en Roanes Lozano (2018). Se dedicaron tres sesiones de unas 3 horas a Scratch, aunque también se trataron en estas sesiones otras cuestiones como operaciones, condicionales, etc.

Después se llevó a cabo una sesión de FMS-Logo de 1 hora en formato parcialmente libre, pues los y las estudiantes podían pensar cómo resolver en este lenguaje las cuestiones ya tratadas con Scratch 3 que desearan (Roanes Lozano y Roanes Macías 2015). Esto se hizo porque la programación en Logo es más parecida a la de Pro-Bot (usa corchetes y existe un comando para retroceder).

Finalmente, se realizaron dos sesiones de 1 hora, una con cada uno de los grupos en que estaba dividido el alumnado (por la pandemia), en las que los aproximadamente 15 estudiantes de cada grupo trabajaron por parejas con los 7 robots disponibles. Para ello se desplazó el mobiliario (todo dotado de ruedas en la hiperaula) y trabajaron sobre agrupamientos de mesas o directamente sobre el suelo. Se insistió en que las distintas parejas compartieran sus logros.

Como observadores de la experiencia podemos afirmar que en esta última doble sesión hubo lo que podríamos denominar entusiasmo en comparación con el buen interés mostrado en las otras sesiones (ha sido un grupo motivado y participativo), con mayor colaboración entre las parejas que en clases precedentes (en la que los y las estudiantes se centraban mucho más en su propio ordenador).

Al objeto de valorar objetivamente la experiencia, se pasó a los participantes una serie de 7 preguntas sobre la misma y sobre el posible uso de estas TIC en su futura práctica docente. Una gran mayoría de ellos desearía usar tanto Scratch como Pro-Bot (16 de 27) y ninguno preferiría no usar ninguna de las dos tecnologías.

4. Conclusiones

Desde nuestra perspectiva, se ha realizado una experiencia curiosa y novedosa que analiza la influencia del *hardware* en la satisfacción o confianza con un *software*.

Hay muchos artículos sobre el uso de robots en STEM en general, e incluso en educación matemática, como el bien conocido de Highfield (2010) sobre el desarrollo en niños de habilidades para la resolución de problemas matemáticos, o el más reciente de Leoste and Heidmets (2019). Pero no hemos encontrado publicaciones que recojan experiencias en las que futuros docentes trabajen un mismo *software* sobre distintos *hardware*.

Pese a los inconvenientes inherentes a la pandemia (separación del alumnado en dos grupos, desinfección de manos para manejar el robot, mantenimiento de la distancia de seguridad, etc.), la experiencia tuvo una gran acogida por parte de los y las estudiantes.

Otra vertiente de esta experiencia, en la que se analiza en concreto la actitud de los y las estudiantes del MFPES (futuros profesores y profesoras de matemáticas en educación secundaria) ante el uso de robots en su futura labor profesional como docentes de matemáticas, ha sido aceptada para su presentación en el XXIV Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (Roanes Lozano y Fernández-Salinero, n.d.).

Referencias bibliográficas

Abbelson, Harold y Andrea diSessa. 1981. *Turtle Geometry. The Computer as a Medium for Exploring Mathematics*. Cambridge (MA): The MIT Press.

Artigue, Michèle y Morten Blomhøj. 2013. «Conceptualizing inquiry-based education in mathematics». *ZDM Mathematics Education* 45: 797-810.

Bernal, Antonio, Carolina Fernández-Salinero y María del Pilar Pineda. 2019. *Formación continua*. Madrid: Síntesis.

Banchi, Heather y Randy Bell. 2008. «The Many Levels of Inquiry». *Science and Children* 46, n.º 2: 26-29.

Cyberneticzoo.com. «1969 – The Logo Turtle – Seymour Papert et al (Sth African/American)». Consultado el 5-6-2021, http://cyberneticzoo.com/cyberneticanimals/1969-the-logo-turtle-seymour-papert-marvin-minsky-et-al-american/

Fernández-Salinero Miguel, Carolina, Beatriz de la Riva Picatoste, Eugenio Roanes Lozano y Eugenio Roanes Macías. 2020. *Utilización de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje de las matemáticas, centradas en el estudiante y desarrolladas en el espacio innovador de una hiperaula*. Madrid: Los autores.

FMSLogo. Consultado el 5-6-2021, https://fmslogo.sourceforge.io/

Highfield, Kate. 2010. «Robotic Toys as a Catalyst for Mathematical Problem Solving». *Australian Primary Mathematics Classroom* 15, n.º 2: 22-27.

Leoste, Janika y Mati Heidmets. 2019. «The Impact of Educational Robots as Learning Tools on Mathematics Learning Outcomes in Basic Education». En *Digital Turn in Schools. Research, Policy, Practice*, ed. por Terje Väljataga y Mart Laanpere, 203-217. Singapore: Springer Singapore.

Logo Foundation, 2015. «Logo History». Consultado el 5-6-2021, https://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/history.html

Papert, Seymour. 1980. *MINDSTORMS. Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, Inc.

Perrenoud, Philippe. 1999. *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.

Roanes Lozano, Eugenio. 2018. «Geometría de la Tortuga con Scratch 2.0 y Enseñanza de Matemática. Elemental». Última modificación 28-12-2018. Consultado el 5-6-2021, https://webs.ucm.es/info/secdealg/ApuntesLogo/INF_MATN_Scratch18-19_v11.pdf

Roanes Lozano, Eugenio y Carolina Fernández-Salinero. 2020. «Evaluating CAS and DGS at the maths classroom: a proposal for an unbiassed experimental study of the impact of the computational role of the students in the meaningful of their learning». En *Proceedings of the 14th International Conference on Technology in Mathematics Teaching – ICTMT 14*, ed. por Bärbel Barzel, Ruth Bebernik, Lisa Göbel, Maximilian Pohl, HanaRuchniewicz, Florian Schacht y Daniel Thurm, 328-337. Essen: DuEPublico, Duisburg-Essen Publications Online.

Roanes Lozano, Eugenio y Carolina Fernández-Salinero. «La actitud de futuros profesores de secundaria ante el uso de robots programables en la clase de matemáticas». Actas del XXIV Simposio de la SEIEM, Valencia, 8-10 de septiembre de 2021 (Por aparecer).

Roanes Lozano, Eugenio y Eugenio Roanes Macías. 2015. «Apuntes de Logo». Última modificación 26-12-2021. Consultado el 5-6-2021, https://webs.ucm.es/info/secdealg/ApuntesLogo/INF_MATN_2006sin15-16.PDF

Roanes Macías, Eugenio y Eugenio Roanes Lozano. 1994. *Nuevas tecnologías en geometría*. Madrid: Editorial Complutense.

Scratch. Consultado el 5-6-2021, https://scratch.mit.edu/

Terrapin Downloads Center. «Robot Downloads. Get the Pro-Bot Robotics Manual (PDF)». Consultado el 5-6-2021, https://www.terrapinlogo.com/downloads.html

Wikipedia. 2020. «Big Trak». Última modificación 14-2-2020. Consultado el 5-6-2021, https://en.wikipedia.org/wiki/Big_Trak

Materiales digitales

Adaptación de trabajos de campo por medio de herramientas SIG para la creación de itinerarios virtuales: un ejemplo de aplicación sobre los «paisajes de la globalización» en Madrid

Mª Milagros Serrano Cambronero[1,2], Simón Sánchez-Moral[1,3], Cándida Gago García[1,4]

Resumen: Las TIC son una valiosa herramienta en la didáctica de las ciencias sociales. Esta comunicación es un ejemplo de su aplicación mediante el diseño de itinerarios virtuales que apoyen los trabajos de campo, un recurso docente fundamental en geografía. La impartición de docencia en el contexto de la pandemia, ha puesto de relieve la utilidad de esta solución tecnológica. Se presenta un itinerario, diseñado específicamente, tanto desde el punto de vista de contenidos como de la metodología, para estudiar los paisajes de Madrid en el contexto de la globalización y ha sido planificado para utilizarse en sesiones prácticas y como guía al trabajo que el alumnado realiza de forma autónoma y también como preparación de la salida. Este ejemplo, junto a otros desarrollados por el equipo, se adapta a diferentes temáticas y niveles de estudio (grados y máster) en materias y asignaturas relacionadas con la geografía y el turismo.

Palabras clave: itinerario virtual; globalización; geografía; turismo.

1. Introducción

El objetivo de esta comunicación es presentar los resultados del proceso de identificación y confección de itinerarios virtuales asociados al estudio de los «Paisajes de la Globalización», donde se han utilizado las TIC como recurso docente, implementadas con contenidos complementarios que favorezcan el

1 Departamento de Geografía. UCM.

2 ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4717-6834

3 ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6381-2653

4 ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2315-7943

entendimiento integral y de una forma crítica de las procesos territoriales estudiados. En este sentido, bajo el término de neogeografía (*neogeography*), se incluye el creciente número de herramientas, marcos y recursos disponibles que facilitan la creación de mapas e información complementaria que es posible compartir a una multiplicidad de usuarios (Turner 2006; Buzai 2014).

La docencia se ha visto favorecida por el desarrollo y la difusión de estas TIC como fuentes de información privilegiada para el conocimiento y organización de los territorios. La incorporación al Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) ha supuesto un impulso a su utilización como herramientas educativas o *e-lerning* en el ámbito de las ciencias sociales, en disciplinas como la geografía, pero también en las ciencias de la tierra (Cabrero y Llorente 2005; Moya-Palomares, Centeno y Acaso 2006; Callejas, Salido y Jerez 2016). Su uso se alinea con aspectos fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje. En concreto, Ojeda-Barceló *et al.* (2009) subraya su importancia para la creación de herramientas y recursos para promover la comunicación, para la búsqueda de información, para favorecer formas de expresión, para ordenar la información, para diseñar materiales, gestionar las clases, crear entornos de aprendizaje y para realizar tareas de simulación y modelización.

En definitiva, como insisten las evidencias, las tecnologías de la información han revolucionado el panorama de la docencia y la investigación, ofreciendo un gran abanico de posibilidades a la hora de enseñar, pero también a la hora de aprender y de investigar. No obstante, algunos trabajos también advierten sobre los problemas que supone el reduccionismo instrumentalista de la disciplina a los datos y técnicas (Leszczynski 2014) por lo que es necesario que los/as estudiantes valoren de manera crítica todas estas herramientas, profundizando no solo en las evidencias que facilitan, sino en la interpretación de los procesos más allá de los datos que proporciona.

Una de estas herramientas son los itinerarios virtuales, una modalidad de los itinerarios didácticos, representando estos una práctica fundamental en la enseñanza de la geografía (Mínguez 2010). De hecho, las salidas y trabajos de campo son una actividad altamente valorada por los estudiantes, tal como muestran las distintas encuestas que se han realizado a diferentes promociones del grado en Geografía y Ordenación del Territorio (UCM). Así, en la encuesta realizada por la Coordinación del Grado en el curso 2018-2019 entre más de 200 estudiantes de la UCM, las salidas o trabajo de campo resultaron, con una puntuación de 7,63 sobre 10, el segundo aspecto

mejor valorado de toda la titulación y el primero en relación con las actividades realizadas[5].

La crisis del coronavirus ha permitido valorar este recurso como forma alternativa a las salidas de campo que se venían realizando. De este modo, la docencia durante la pandemia de la COVID-19 ha supuesto la posibilidad de utilización de un recurso docente específico, sustituyéndose los trabajos de campo físicos por otros virtuales. También es posible utilizar esta herramienta para mejorar la experiencia de aprendizaje de estudiantes que, por determinadas circunstancias, profesionales o por motivos de salud o movilidad reducida, no les es posible realizar físicamente el trayecto. Al respecto, cabe decir que en ningún caso esta herramienta sirve para sustituir a los trabajos de campo presenciales, pero en el caso que ocupa sí ha facilitado el desarrollo de una actividad que no ha podido desarrollarse de forma presencial durante el periodo de confinamiento (primavera de 2020) y durante el curso 2020-2021.

Alcanzar esta adaptación y la utilización de estos materiales como herramienta de aprendizaje había sido el objetivo fundamental de sucesivos Proyectos de Innovación Docente desarrollados en los últimos años en el marco del grupo de investigación Territorio, Desarrollo y Cultura. Estos proyectos planteaban la creación de itinerarios virtuales integrados en entorno *ARCGIS ON LINE*, con el objetivo de facilitar tanto al profesorado como al alumnado su utilización y consulta. Concretamente el material elaborado persigue algunos de los objetivos clave de materias y asignaturas con contenidos territoriales como «la interpretación de procesos y problemas espaciales, la elaboración de diagnósticos territoriales o la interpretación de las diversidades y la complejidad de los territorios»[6]. Con todo ello se pretende contar con una herramienta que favorezcan los procesos de autonomía y autoaprendizaje y la adquisición de algunas competencias transversales como el aprender a aprender, el razonamiento crítico y autocrítico y el uso de las TIC.

En concreto, en este trabajo se presenta una herramienta valiosa para conocer e interpretar de forma crítica y desde un punto de vista transversal y

[5] Encuesta al alumnado del grado en Geografía y Ordenación del Territorio, UCM, curso 2018-2019. Informe interno de la coordinación del grado. Ítem: "Califique de 1 a 10 los siguientes aspectos en relación con los estudios del grado en Geografía y Ordenación del Territorio» (16 aspectos fueron sometidos a evaluación).

[6] Memoria de Verificación del grado en Geografía y Ordenación del Territorio, UCM.

multidisciplinar las transformaciones que se están produciendo en las grandes ciudades del mundo como consecuencia de la globalización, teniendo como laboratorio o marco de referencia la ciudad de Madrid. Se trata de un fenómeno casi incontestable que irrumpe en los territorios no solo morfológicamente, sino también desde el punto de vista social y cultural (Sassen 1991; Clark 2004), y cuya comprensión es irrenunciable en cualquier disciplina con temática territorial. De este modo, y desde un punto de vista de los contenidos elaborados, la herramienta propone al estudiante una aproximación a la naturaleza multidimensional de la globalización (Bauman 1999) a través del estudio de sus vectores fundamentales: económico, de los transportes, social y cultural y su manifestación a través de los paisajes urbanos generados (Brenner y Roger 2006; Scott 2011; Sánchez-Moral *et al.* 2016). En este sentido, el caso de Madrid propuesto resulta relevante como ciudad global de segundo orden, cuya influencia supera la escala continental para proyectarse hacia otras regiones como Latinoamérica, siendo protagonista en la articulación de todo tipo de flujos económicos globales y regionales y de la intensa transformación asociada en su territorio metropolitano (Córdoba y Gago 2002; Méndez 2007; Taylor, Hoyler y Sánchez-Moral 2013). En esta comunicación se recoge una síntesis de la metodología empleada y los resultados alcanzados hasta el momento.

2. Metodología

El desarrollo metodológico del proceso de creación de itinerarios virtuales asociados al estudio de los «Paisajes de la Globalización» contempló cinco fases diferenciadas.

En primer lugar, se planificó una actividad de capacitación-formación en Nuevas Tecnologías de la Información Geográfica para los docentes y otros miembros del equipo participantes. Esta estuvo centrada específicamente en el aprendizaje de confección de itinerarios virtuales en aplicaciones TIC y *apps* móviles para su uso en trabajos de campo (tanto en salidas de campo enfocadas a la docencia como otras actividades de divulgación y transferencia de información: excursionismo-montañismo, itinerarios turísticos, entre otros…) y la generación de escenas 3D. La citada capacitación-formación se desarrolló en el mes de enero de 2019 (20 horas) y contó con la dirección de un experto en el diseño de este tipo de aplicaciones y la participación de un total de 8 profesores/as y colaboradores/as.

En un segundo momento, se realizó un trabajo de campo, para la selección temática, identificando *in situ* las paradas que resultaban más relevantes y adecuadas a los objetivos y competencias de las asignaturas piloto en las que el material elaborado iba a ser puesto en valor. Tras ello se recopilaron los contenidos, tanto los textos explicativos, como una selección de material multimedia (fotos, videos…) que sirviera de ilustración a aquellos aspectos más destacados.

En tercer lugar, se diseñó el itinerario en la aplicación y de incluyeron los contenidos elaborados. La aplicación elegida para realizar el itinerario ha sido *Story Maps* de ESRI. Esta tiene una gran potencialidad y es muy utilizada en todos los ámbitos profesionales, además de ser una aplicación gratuita para profesores y estudiantes de la UCM. Una de sus principales cualidades es su versatilidad, pues el itinerario elaborado es compatible con cualquier dispositivo móvil (*tablet*, telefónos), de manera que tanto alumnos/as como docentes puedan consultarlo sin necesidad de conocimientos específicos de SIG o cartografía. La ruta puede ser descargada en formato GPX, compatible con la mayor parte de aplicaciones cartográficas de uso gratuito. El flujo de trabajo llevado a cabo en esta tercera fase ha sido:

1. Preparación de los datos: creación de un fichero GPX con las paradas del itinerario que es incorporado directamente en Arc GIS.
2. Elaboración, propiamente dicha, del itinerario mediante la elección de una plantilla de Story Maps, más concretamente la plantilla Shortlist.

Seguidamente, se diseñó la interfaz, materializada en un visor o cuadro de mandos sencillo (*dashboard*), que permite visualizar en un mapa web el itinerario propuesto, con una variedad de *widgets* configurables. Para ello, se creó el *webmap*, es decir, el mapa que incluye los datos que después se utilizan en los *widgets* del cuadro de mando (Figura 1).

Por último, se adaptó el contenido de los trabajos de campo desarrollados en el marco de diferentes asignaturas específicas, tanto del máster en Dinámicas Territoriales y Desarrollo como del grado en Geografía y Ordenación del Territorio, impartidos ambos en la Facultad de Geografía e Historia. El itinerario propuesto recorre la ciudad de Madrid y parte de su área metropolitana, mediante ocho estudios de caso que muestran las transformaciones de los paisajes urbanos en el marco del fenómeno de la globalización, desde un punto de vista multidisciplinar, haciendo hincapié en los aspectos económicos, sociales y culturales.



Figura 1. Interfaz de la aplicación. Fuente: elaboración propia

3. Resultados

El itinerario virtual creado (Figura 2) permite al alumnado profundizar en algunos procesos fundamentales que están detrás de conformación y transformación de los paisajes de la ciudad de Madrid en la globalización[7]. Se trata de un itinerario flexible en el cual las distintas paradas pueden reorganizarse en función de las necesidades del curso (el itinerario docente original está diseñado para una duración estimada de unas 5-6 horas), pero donde en esencia, y como ya se ha anticipado, se presentan paisajes significativos de la irrupción de la fase económica actual, globalizadora, cuya impronta puede ser comparable en extensión o tamaño, morfología, funcionalidad y configuración socio-demográfica con la de otras grandes ciudades internacionales.

El material elaborado propone el estudio, en primer lugar, del proceso de inserción de la ciudad en la economía global, a través de las funciones de comando, como son las sedes de empresas multinacionales, los servicios avanzados y las actividades financieras. Recorremos de este modo el eje financiero original de principios del siglo XX, que se inició en la Gran Vía (*parada 5*); a partir de aquí el estudio se centra en el eje de actividad desarrollado entre la plaza de Colón y el complejo AZCA durante la segunda mitad del siglo XX[8]; el ejemplo finaliza al llegar a Puerta Europa

[7] https://ucmadrid.maps.arcgis.com/apps/Shortlist/index.html?appid=7302a905d7414ff-5956344dafe1eec79

[8] Desarrollos a partir del PGOU de Madrid de 1941, conocido como Plan Bigador.



Figura 2. Pantalla principal de la aplicación. Itinerario Completo.
Fuente: elaboración propia

y la Operación Cuatro Torres de Madrid (*parada 4*). Frente al modelo de *Central Business District (CBD)*, común para otras ciudades europeas, en Madrid se observa un tejido empresarial y de espacios asociado de oficinas muy disperso, que se proyecta hacia el norte y este de la ciudad. Es por ello, que dentro del vector económico y a través del material confeccionado se puede analizar también el fenómeno de la aparición de «ciudades corporativas», como el Distrito C de Telefónica, la Ciudad del Santander (*parada 1*) o la Ciudad del BBVA, localizadas en el área metropolitana (el itinerario de la Figura 2 refleja el orden de las paradas previstas en el trabajo de campo original). Se trata de operaciones urbanísticas con impacto tanto en la imagen corporativa de la compañía como del paisaje urbano, apostando en muchos casos por «arquitecturas de autor» que crean nuevos hitos urbanos. De la misma forma, el recorrido propone la visita a otro espacio con fuerte significado en la globalización: el polígono industrial del Cobo Calleja, en la localidad de Fuenlabrada (*parada 2*). Este, localizado en el cinturón sur del área metropolitana, está caracterizado por un tejido industrial que alberga la tercera mayor plataforma mayorista de productos chinos de Europa, nodo de entrada de mercancías importadas desde el país asiático. El paisaje

resultante nos habla de la nueva división internacional del trabajo, de la integración económica y los flujos comerciales, así como de los movimientos migratorios internacionales.

El segundo vector de la globalización que permite estudiar el itinerario es el de los transportes. De esto modo, el recorrido se adentra en los paisajes vinculados al Aeropuerto Internacional Adolfo Suárez Madrid-Barajas. Además de ser un *hub* del transporte aéreo internacional, sus infraestructuras y servicios asociados dejan una importante impronta morfológica y en los usos del suelo en todo este ámbito al este de la ciudad. Junto con ello el aeropuerto es un espacio que acoge actividades de ocio-consumo, con un importante valor simbólico reforzado por su arquitectura icónica. La parada en Paracuellos de Jarama ofrece una vista única del aeropuerto y su entorno, enmarcada en el nuevo s*kyline* de la ciudad (*parada 3*).

El tercer tipo de paisajes analizados en el recorrido está en relación con el vector cultural de la globalización. En concreto, nos detenemos en el eje cultural-turístico conformado a partir de la presencia de los tres grandes museos madrileños o «Triángulo de Arte» (*parada 6*). Este proyecta su influencia sobre el cercano barrio de Lavapiés, caracterizado por los procesos de hibridación cultural y donde la presión del mercado inmobiliario está propiciando procesos de gentrificación (Sequera 2014; Gago *et al.* 2017). También aquí han proliferado en los últimos años teatros y galerías de arte e instituciones privadas vinculadas a la cultura, formando parte del nuevo paisaje urbano. Más al sur, en Legazpi, emerge el espacio cultural vinculado al Matadero-Madrid (*parada 7*), recurso utilizado para potenciar la imagen cultural de la ciudad. Para finalizar el recorrido, se propone recorrer las calles del distrito de Usera en busca de las manifestaciones e imágenes del *Chinatown* madrileño (*parada 8*) (Tébar 2010).

Con respecto a la implementación y puesta en valor del itinerario, cabe señalar que no se dispone por el momento de datos cuantitativos sobre la valoración del mismo por parte de los/as estudiantes, si bien se espera hacer uso del mismo en la docencia en diferentes titulaciones durante el próximo curso académico y en sucesivos.

4. Conclusiones

Los itinerarios virtuales permiten apoyar la realización de trabajos de campo, recurso pedagógico fundamental en algunas disciplinas como la geografía.

Los itinerarios tienen un carácter flexible y permiten adaptar su diseño a los objetivos de asignaturas de grado y máster, pudiéndose modificar este en función de las condiciones y necesidades concretas del curso. En este sentido, el itinerario permite la simulación previa del trabajo de campo (por ejemplo en cuanto a rutas, paradas, tiempos) lo que favorece que los estudiantes dispongan de un material complementario a la explicación del docente, antes y durante el trayecto, pero también después del mismo. Obviamente, la información que se proporciona en los itinerarios es limitada, pero en el material elaborado se facilitan vinculados y referencias a otras fuentes, así como a una bibliografía seleccionada que el estudiante puede utilizar. En síntesis, se ofrece al docente y al alumnado una herramienta para sistematizar la información asociada, en este caso a los paisajes de Madrid en la globalización.

Con todo, el ejemplo que aquí se ha expuesto forma parte de una práctica cada vez más extendida en la enseñanza y que demuestra, nuevamente, la implantación indiscutible de las TIC como herramienta de aprendizaje, dentro de las cuales aquellas de aplicación territorial tienen una difusión muy amplia, incluso generalizada. No obstante estas líneas insisten también en la necesidad de una selección temática adecuada y relevante, que favorezca el aprendizaje crítico y basado en el conocimiento profundo de los procesos, algo que la tecnología por sí sola no proporciona. Por último, la utilización de itinerarios virtuales para la impartición de docencia en contextos similares a los ocasionados por la pandemia de la COVID-19 es un recurso a tener en cuenta ya que permite complementar e ilustrar muchos de los aspectos teóricos explicados pese a que los trabajos de campo físicos no se puedan desarrollar. También puede señalarse la utilidad de este tipo de herramientas para estudiantes de movilidad reducida o que por determinadas circunstancias no les sea posible la visita física a las localizaciones de estudio.

Referencias bibliográficas

Bauman, Zygmunt. 1999. *La globalización. Consecuencias humanas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Brenner, Neil y Keil Roger. 2006. *The global cities reader*. Londres/Nueva York: Routledge.

Buzai, Gustavo D. 2014. «Neogeografía y sociedad de la información geográfica. Una nueva etapa en la historia de la Geografía». *Boletín del Colegio de Geógrafos del Perú* 1: 1-12.

Clark, David. 2004. *Urban world/global city*. Routledge.

Callejas, Ana Isabel, José Vicente Salido, Oscar Jerez. 2016. «Competencia digital y tratamiento de la información». En *Aprender en el siglo XXI: IV Congreso Internacional de Competencias Básicas,* ed. por Ana Isabel Callejas, José Vicente Salido y Oscar Jerez, 215-219. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Cabrero, Julio Cabero y María del Carmen Llorente. 2005. «Las TIC y la Educación Ambiental». *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa* 4, n.º 2: 9-26. Visto en [http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_4_2.htm]. Fecha de último acceso el 15 de marzo de 2014.

Córdoba, Juan Antonio y Cándida Gago. 2002. «Madrid en el escenario de un sistema mundial de ciudades». *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* extra 01: 203-219.

Gago, Cándida, Roberto Díez y Juan Antonio Córdoba. 2017. «Relaciones entre ocio-consumo, turismo y gentrificación en los barrios de Madrid. Los casos de Malasaña y Lavapiés». En *Naturaleza, Territorio y Ciudad en un Mundo Global*, ed. por Asociación de Geografía Española (AGE), 1055-1064. Madrid: AGE.

Leszczynski, Agnieszka. 2014. «On the neo in neogeography». *Annals of the Association of American Geographers* 104, n.º 1: 60-79.

Méndez, Ricardo. 2007. *El territorio de las nuevas economías metropolitanas*. *EURE*, 33, n.º 100: 51-67.

Mínguez, María Carmen. 2010. «El paisaje como objeto de estudio de la Geografía. Un itinerario didáctico en el marco de la Semana de la Ciencia de la Comunidad de Madrid». *Didáctica Geográfica* 11: 37-62.

Moya-Palomares, María Eugenia, Juan de Dios Centeno y Eduardo Acaso. 2006. «Itinerario virtual por el Macizo de Peñalara, un método complementario a las salidas de campo». *Enseñanza de las ciencias de la tierra* 13, n.º 3: 329-333.

Ojeda-Barceló, Fernando, José Gutiérrez-Pérez y Francisco Javier Perales-Palacios. 2009. «¿Qué herramientas proporcionan las tecnologías de la información y la comunicación a la Educación Ambiental?». *Revista Eureka de Enseñanza y Divulgación Científica* 6, n.º 3: 318-344.

Sánchez-Moral, Simón (coord.). 2016. *Globalización y paisajes urbanos: Catálogo Digital y Guía Docente para el análisis visual de la ciudad*. Madrid: UCM.

Sassen, Saskia. 1991. *The global city*. Princeton (NJ): Princeton University Press.

Sandholtz, Judith Haymore, Cathy Ringstaff y David C. Dwyer. 1997. *Teaching with Technology: Creating Student Centered Classrooms*. New York: Teachers College Press.

Scott, Allen John. 2011. «Emerging cities of the third wave». *City* 15, n.º 3-4: 289-321.

Sequera, Jorge. 2014. «Gentrificación en el centro histórico de Madrid: el caso de Lavapiés». En *La Ciudad Neoliberal. Gentrificación y exclusión en Santiago de Chile*, ed. por Michael Janoschka y Rodrigo Hidalgo, 233-255. Buenos Aires, Ciudad de México y Madrid: Serie Geolibros nº 19 Editors.

Tébar, Jesús. 2010. *Mapa del Chinatown de Madrid*. Madrid: Bubok Publishing.

Turner, Andrew. 2006. *Introduction to neogeography*. Boston: O'Reilly Media, Inc.

Taylor, Peter J., Michael Hoyler y Simón Sánchez-Moral. 2013. «European cities in globalization: a comparative analysis based on the location strategies of advanced producer services». En *Service Industries and Regions: Growth, Location and Regional Effects*, ed. por Juan Ramón Cuadrado Roura, 1430-9602. Nueva York: Springer-Verlag.

Adquisición de competencias transversales en educación para la sostenibilidad usando las TIC: el portafolio digital

Gloria Fernández Lázaro, Ana Lara Caballero, María Jesús Ortiz Iniesta, Juan Peña Martínez[1], Raquel Pérez López, Noelia Rosales Conrado

Resumen: Uno de los retos de la educación ambiental y para la sostenibilidad es la integración de las tecnologías digitales. Una alternativa es emplear los portafolios digitales porque facilitan el desarrollo de competencias en creación de contenidos digitales y promueven competencias clave en la educación para la sostenibilidad como el desarrollo del pensamiento crítico. En el presente trabajo se ha investigado el empleo de un editor de recursos digitales de código abierto, gratuito y apoyado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), denominado eXeLearning., que ha sido empleando por los estudiantes para crear su portafolio digital, donde han documentado y registrado sus actividades prácticas, realizadas en grupo, relacionadas con la conservación y respeto por el medio ambiente.

Palabras clave: educación para la sostenibilidad; formación inicial de maestros; portafolio digital; eXeLearning.

1. Introducción

El marco de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) se ha convertido en la clave para formar ciudadanos concienciados con el respeto, cuidado y conservación del medio ambiente (Leal 2009). La EDS aporta realismo y utilidad, es una educación para la vida, para ir superando dificultades personales, sociocomunitarias, intelectuales, afectivas, etc. (Colom 2000). En este sentido, los/as futuros/as maestros/as de educación primaria e infantil tendrían que adquirir las competencias profesionales que les capaciten para hacer frente a los diferentes retos de sostenibilidad planteados durante su práctica profesional (Cebrián y Junyent 2014). Por ejemplo, en un estudio

[1] Departamento de Didáctica de Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas. Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado. UCM.
Email: jpe01@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9395-7976

exploratorio con futuros maestros de educación primaria, estos no consideraron el pensamiento crítico y la gestión de emociones y preocupaciones como competencias profesionales esenciales en la EDS (Cebrián y Junyent 2014), cuando sí lo son (Calero *et al.* 2019). Pues bien, aunque en los planes de estudio de las actuales titulaciones que se imparten en la Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado de la UCM no existen asignaturas troncales de EDS (Gómez-Jarabo *et al.* 2019), el grupo de investigación de la mencionada Facultad, Ecología y Educación Ambiental en la Escuela (ECOEDES), realiza acciones para favorecer la introducción de la EDS en la formación inicial de maestros/as y trabaja en diseñar actividades interdisciplinares con base en nuevos recursos didácticos que puedan ser desarrolladas en diferentes asignaturas del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. El objetivo principal del grupo de investigación es promover la reflexión crítica, la racionalización medioambiental, la acción y otros valores esenciales de carácter social.

2. Empleo de nuevos recursos y estrategias educativas en EDS

Como resultado de varios proyectos de innovación docente (Peña *et al.* 2018, 2019b y 2020) se ha ido mejorando la intervención educativa en la formación inicial de ciencias experimentales de los futuros maestros/as. En concreto se han modificado algunas de las actividades prácticas con base en nuevos recursos didácticos y se han incluido dinámicas de aprendizaje activo, con el propósito de mejorar el conocimiento y actitud frente a los problemas medioambientales, a la vez que se muestran ejemplos de cómo generar situaciones de aprendizaje que faciliten el cambio de las ideas y de los comportamientos de los/as alumnos/as (García 2000). En todo momento se hace hincapié en que el foco de la educación deje de ser una instrucción totalmente centrada en la transmisión del conocimiento del/a maestro/a a sus alumnos/as, para pasar a clases en las que los protagonistas absolutos sean los discentes.

Como ejemplo, se han podido implementar metodologías activas como *Design for Change* (DFC) (VV.AA. 2017), donde los estudiantes ganan empatía hacia su entorno y buscan y seleccionan soluciones creativas en grupo. Esta metodología, y los nuevos recursos, son una manera de trabajar que parte del principio de aprender haciendo, fomentando la experimentación y la reflexión en cada etapa y entendiendo el error como un elemento necesario para la construcción del aprendizaje. Ahora bien, la cuestión es cómo evaluar

dicho aprendizaje. Hasta la fecha, para valorar el conocimiento de los estudiantes, además de un examen escrito, estos entregaban informes (empleando una plantilla suministrada a principio del curso) de las actividades prácticas y experimentales de laboratorio. Con este procedimiento es difícil identificar si dichos informes reflejan algún cambio de actitud respeto a la conservación de la naturaleza, el consumo creciente de recursos, el empleo de energías más limpias, etc., aun cuando las actividades estén conectadas con algún tipo de problemática de este tipo. Por lo tanto, parece aconsejable un cambio en el seguimiento y evaluación del aprendizaje con un instrumento que muestre los logros personales del estudiante a la vez que fomente el análisis crítico y pueda facilitar un cambio de actitud respecto a los problemas de conservación de la naturaleza que se trabajen en el aula y laboratorio como parte de la formación inicial en ciencias experimentales. Se trataría, en definitiva, de estimar en qué medida se ha conseguido un cambio de mentalidad y de comportamiento (García 2000).

3. El portafolio digital como instrumento de seguimiento y evaluación

El portafolio o portafolios, ambos términos son correctos (García 2005), surge del mundo del arte (Agrá, Gewerc y Montero 2003) y puede entenderse como una recopilación, compilación, colección y registros de evidencias que posibilitan a una persona para un desarrollo satisfactorio (Rey 2015). En el ámbito educativo, un portafolio es una selección deliberada de los trabajos del estudiante que, en cierta forma, refleja la historia de sus esfuerzos, su progreso, sus logros y sus ideas. Es un registro de su aprendizaje y reflexión sobre esa tarea y proporciona información del desempeño del estudiante (Paulson, Paulson y Meyer 1991).

En el portafolio deben incluirse la participación del alumno en la selección de su contenido, los criterios de la selección y las pautas para juzgar sus méritos, así como las evidencias de su proceso de reflexión (Arter y Spadel 1992). El portafolio, entendido en su sentido amplio, es un modo de trabajo más que un material de instrucción en el que la clave es el meta-aprendizaje (García 2005). Por lo tanto, el portafolio sirve, por un lado, como medio para documentar, registrar y estructurar el aprendizaje (Agrá, Gewerc y Montero 2003) y, por otro, como promotor de un tipo de evaluación formativa, convirtiéndose así en un instrumento válido de seguimiento y evaluación del aprendizaje,

a la vez que muestra los logros personales del estudiante (Barberá y de Martín 2009; Johson, Mims-Cox y Doyle-Nichols 2010).

Cuando se habla de portafolio digital, también denominado portafolio electrónico o *e-portafolio*, se hace referencia a un portafolio tradicional pero con material organizado, guardado y presentado de manera electrónica. Un portafolio digital puede contener fotografías digitales, imágenes escaneadas, archivos de texto, audio, vídeo o combinaciones de estos formatos (Rey 2015). El portafolio, en este contexto, es definido como el instrumento que utiliza las herramientas tecnológicas con el objeto de coleccionar las múltiples evidencias del proceso de aprendizaje en diferentes medios (audio, vídeo, gráficos, textos). Un detalle interesante del portafolio en formato digital es que puede incluir hipertexto[2] y la multimodalidad[3], lo que permite al estudiante representar su aprendizaje acorde a sus competencias y estilo personal, al tiempo que le facilita establecer relaciones entre el contenido de todo el portafolio (Rubio y Galván 2013), es decir, se promueven prácticas reflexivas (Rey 2015). Sin embargo, una de las dificultades de este tipo de recursos es que se requiere un tratamiento didáctico que sea al mismo tiempo útil para el estudiante y sostenible para el docente en cuanto a tiempo y calidad de seguimiento (Rubio y Galván 2013). También hay otras desventajas ligadas con la tecnología al ser necesario un determinado nivel de conocimientos informáticos por parte del docente y de los/as alumnos/as (Rey 2015).

4. Experiencia de uso del portafolio digital: intervención y resultados

En el curso académico 2020/21, en el marco de un Proyecto de Innovación UCM (nº 71), dos grupos de estudiantes de la Facultad de Educación – CFP participaron de la metodología expuesta anteriormente. Un total de 95 alumnos/as que cursaban la asignatura de Fundamentos y Didáctica de Biología (doble grado en Maestro en Educación Primaria y Pedagogía) y Conocimiento del Medio Natural (grado en Maestro en Educación Infantil), trabajaron en equipos de 4 a 6 estudiantes empleando el portafolio digital como herramienta para registrar y documentar actividades prácticas, realizadas colabo-

[2] Conjunto estructurado de textos, gráficos, etc., unidos entre sí por enlaces y conexiones lógicas.

[3] Aquella en la que intervienen la voz o el habla, los gestos, los ojos, los movimientos, etc. El objetivo de la comunicación multimodal es hacer más natural la interacción hombre máquina.

rativamente. Estas estuvieron basadas en el medio marino, la protección de la biodiversidad y cómo contribuir a un desarrollo sostenible, así como en una visita al Jardín Botánico Alfonso XIII y en otra al Museo de Anatomía Comparada de Vertebrados (MACV) de la UCM.

Los participantes emplearon la aplicación informática eXeLearning (https://exelearning.net/) para crear el portafolio digital. Esta es una aplicación de código abierto y gratuita, diseñada para crear contenidos educativos de una manera sencilla, y con un acabado de calidad. El programa admite la incorporación de gran variedad de contenidos (textos, imágenes, vídeos, objetos digitales, etc.) y de actividades interactivas. Es una herramienta en continua mejora fruto de un proyecto colaborativo apoyado, entre otros, por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF), el Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios (CEDEC) y la plataforma tecnológica EducaMadrid. Se puede trabajar en GNU/Linux, Windows (incluye una versión autoejecutable y otra portable) o macOS. Otra de las ventajas de eXeLearning es que los portafolios digitales pueden ser exportados en formato IMS o SCORM para Moodle y, por tanto, dichos portafolios pueden ser implementados en el Campus Virtual de la UCM.

Antes de poner en marcha la creación de los portafolios digitales, se preparó una guía sobre eXeLearning empleando este mismo *software* y aplicando el resultado en el espacio virtualizado de las asignaturas de los estudiantes que participaron en la experiencia. Además, con anterioridad a las sesiones prácticas y las visitas, se trabajó con los estudiantes las características de un portafolio digital, su importancia para facilitar la reflexión crítica y cómo crear dicho portafolio con eXeLearning. Se les proporcionaron tutoriales para instalación y manejo del programa, la rúbrica del portafolio para su evaluación y, en caso de duda de carácter técnico tanto en la puesta a punto como en la explotación del portafolio digital, podían contactar en cualquier momento vía mensajería o correo del Campus Virtual con un profesor que les guiaría en la solución del problema. Finalmente, el producto elaborado por los estudiantes (Figura 1) fue entregado mediante una tarea habilitada en el Campus Virtual.

No todos los estudiantes elaboraron un portafolio digital con eXeLearning, dos equipos decidieron realizar el típico informe en Word y pasarlo a formato Pdf, ante la dificultad que supuestamente encontraron al trabajar con el *software* propuesto y previa consulta y autorización del profesor responsable.

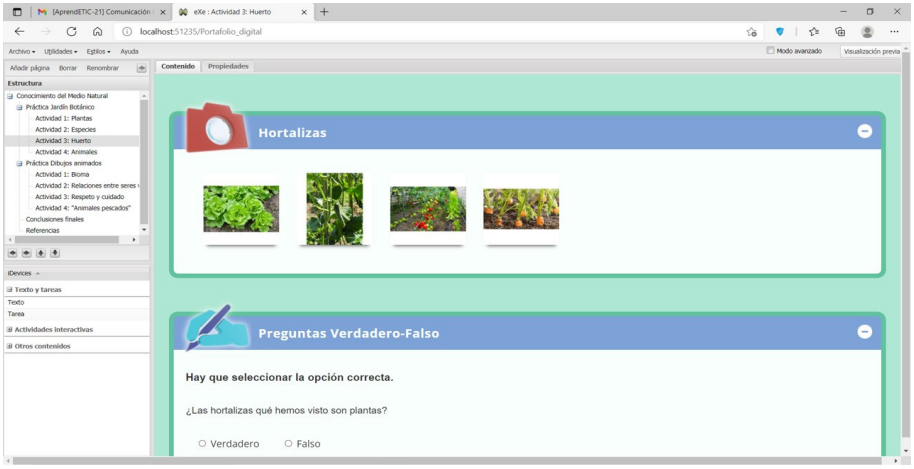


Figura 1. Captura de pantalla de un portafolio digital creado con eXeLearning. Fuente: elaboración propia.

Con el objetivo de estudiar el nivel de satisfacción de los estudiantes sobre el recurso empleado se preparó un cuestionario *ad hoc* que completaron antes y después de la intervención didáctica. Una de las preguntas consistió en que expresaran sobre su nivel de comprensión/idea de lo que es un portafolio digital (Figura 2), y hubo una ligera diferencia en el número de estudiantes que

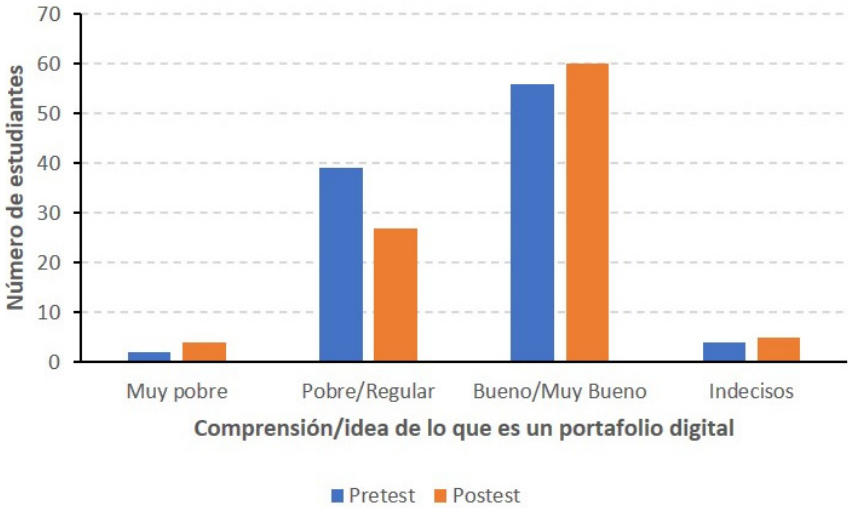


Figura 2. Comparación pretest/postest del grado de comprensión del portafolio digital. Fuente: elaboración propia.

estimaban que su comprensión de lo que era un portafolio digital como buena/muy buena o muy pobre, antes y después de la intervención didáctica. Sin embargo, el número de estudiantes que manifestaban poseer una idea pobre/regular del mismo disminuyó después de haber trabajado con el portafolio digital.

Asimismo, se les preguntó si creían que los portafolios digitales podrían ser útiles en el diseño de su futuro plan de estudios, describiendo cómo, o en caso contrario, por qué no. Mayoritariamente, 79 estudiantes, contestaron que sí podía ser útil, mientras que 16 afirmaron que no. A modo de ejemplo, algunas de las contestaciones positivas fueron: «Sí, ya que te permite adjuntar imágenes, vídeos, audios y en cambio en Pdf o Word no te permite este tipo de facilidades», «Me parece que es una herramienta útil como maestra para organizar documentos, realizar un blog que compartir con los padres... Como estudiante es una herramienta eficaz para compartir y organizar trabajos y prácticas», y «Considero que son una herramienta buena para presentar el contenido, en la que resumir lo importante, añadir videos recomendados o explicativos al respecto, fotografías significativas, tareas interactivas, etc.».

En cuanto a las respuestas de carácter negativo, habría que distinguir la existencia de respuestas debidas a la mayor o menor complejidad encontrada en el uso de la plataforma eXeLearning y las derivadas directamente de no entender que una de las ventajas del portafolio digital es la posibilidad de incluir hipertexto. Por ejemplo, en el primer caso tenemos respuestas como: «No, porque no es una plataforma fácil de utilizar y se pierde mucho tiempo investigando como hacerlo», «No, porque es difícil de manejar», «En mi caso, considero que no, ya que es más fácil para mí utilizar el Word», y «No, muy costoso para conseguir que llame la atención y quede bonito. Te centras más en hacer el diseño que en diseñar las tareas»; mientras que atendiendo a la segunda problemática se tiene: «No lo considero útil porque para archivar tus trabajos en un mismo archivo puedes hacerlo también con un Word, que es mucho más fácil y no pierdes tanto tiempo» y «No, considero que es perder el tiempo, cuando lo importante es el contenido no la herramienta». De todos los portafolios digitales realizados (21), solamente 5 de ellos incluyeron vídeos o recursos interactivos, es decir la mayoría de los portafolios contenían texto, fotografías y algún enlace en las referencias bibliográficas.

A pesar de que muchos estudiantes reconocían el valor que puede tener el empleo de un portafolio digital, apuntaban que la plataforma eXeLearning no había sido de su agrado para documentar y registrar sus actividades. En este sentido se encontraron respuestas como «Considero que puede ser una herramienta útil, pero debe estar actualizada. En este caso, la empleada en esta

asignatura: Exelearning, ha sido una plataforma muy desactualizada que nos ha dado muchos problemas. Además, requería la instalación de la aplicación, y actualmente la mayoría son *online*, lo que hubiera facilitado la situación ya que te permite trabajar con tus compañeras» o «Creo que sería bueno utilizar con los alumnos *e-portfolios* actualizados como páginas web de Google u otros». Claramente hay que debatir con los estudiantes las ventajas e inconvenientes de emplear *software* gratis y libre en el ámbito educativo (Peachey 2017; Gupta y Shurbi 2018; Stemock y Kerns 2019; Makarov y Lacort 2020).

5. Conclusiones

A tenor de todo lo descrito anteriormente, el empleo del portafolio digital podría incentivar el desarrollo de las destrezas profesionales de los futuros maestros en diferentes competencias transversales vinculadas con la EDS y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como, por ejemplo, la reflexión crítica. La literatura reporta resultados muy significativos en el desarrollo tanto de procesos metacognitivos como de aprendizajes significativos en los estudiantes con el empleo del portafolio digital usado como recurso didáctico (Agra, Gewerc y Montero 2003; Barragán 2005) y puede convertirse en una metodología de evaluación y aprendizaje dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (Muñoz 2017). Ahora bien, en cuanto al uso de la plataforma eXeLearning para crear el portafolio digital de los estudiantes, se ha observado que es necesario invertir más tiempo al inicio del curso para entrenar a los estudiantes y mantener una mayor retroalimentación con ellos mientras lo completan a lo largo del desarrollo de la asignatura en cuestión.

Referencias bibliográficas

Agra, María Jesús, Adriana Gewerc y María Lourdes Montero. 2003. «El portafolios como herramienta de análisis de experiencias de formación on line y presenciales». *Enseñanza* 21: 101-114.

Arter y Spandel. 1992. «Using Portfolios on student work in instruction and assessment». *Issues and Practice* 3: 36-46.

Barragán, Raquel. 2005. «Una Experiencia Práctica en la Universidad de Sevilla». *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa* 4: 121-139.

Barberà Gregori, Elena y Elena de Martín Rojo. 2009. *Portfolio electrónico: aprender a evaluar el aprendizaje*. Barcelona: Editorial UOC.

Calero, María, Olga Mayoral, Àngels Ull y Amparo Vilches. 2019. «La educación para la sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias experimentales en Secundaria». *Enseñanza de las Ciencias* 37, n.º 1: 157-175.

Cebrían, Gisela y Mercé Junyent Pubill. 2014. «Competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad: un estudio exploratorio de la visión de futuros maestros». *Enseñanza de las Ciencias* 32, n.º 1: 29-49.

Colom, Antoni Joan. 2000. *Desarrollo sostenible y educación para el desarrollo*. Barcelona: Editorial Octaedro.

García, José Eduardo. 2000. «Educación ambiental y ambientalización del currículum». En *Didáctica de las Ciencias Experimentales,* ed. por Francisco Javier Perales Palacio y Pedro Cañal de León. Alcoy: Editorial Marfil, S.A.

García Doval, Fátima. 2005. «El papel de los portfolios electrónicos en la enseñanza aprendizaje de las lenguas». *Glosas didácticas*. *Revista Electrónica Internacional* 14: 112-119.

Gómez-Jarabo, Inmaculada, Carmen Saban Vera, Bienvenida Sánchez Alba, Luis Miguel Barrigüete Garrido y Belén Saénz-Rico de Santiago. 2019. «Formación de profesionales para una ciudadanía planetaria. La educación para el desarrollo sostenible en los títulos de grado de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid». *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 1, n.º 1: 1-13.

Gupta, Deepty y Surbhi. 2018. «Adopting free and open source software (FOSS) in education». *i-manager's Journal of Educational Technology* 14, n.º 4: 53-60.

Johnson, Ruthn S., Joan Sabrina Mims-Cox y Adelaide Doyle-Nichols. 2010. *Developing Portfolios in Education. A Guide to Reflection, Inquiry, and Assessment.* Los Angeles: SAGE Publications, Inc.

Leal Filho, Walter. 2009. «La educación para la sostenibilidad: iniciativas internacionales». *Revista de Educación,* número extraordinario 2009: 263-277.

Makarov, Alesya y Javier Lacort. 2020. «Niños sin tecnología, niños sin acceso a la educación: la escuela a distancia está acentuando la brecha social». *Xataka.* Consultado el 15 de junio de 2021. https://www.xataka.com/otros/ninos-tecnologia-ninos-acceso-a-educacion-escuela-a-distancia-esta-acentuando-brecha-social

Muñoz Palacios, Pilar. 2017. «El portaforlios electrónico como herramienta didáctica, su uso, grado de satisfacción y validación». Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.

Paulson, F. L., P. R. Paulson y C. A. Meyer. 1991. «What makes a portfolio a portfolio?». *Educational leadership Magazine* 48, n.º 5: 60-63.

Peachey, Nick. 2017. «Why the culture of 'free' is damaging edtech & education», *Linkedin*. Consultado el 15 de junio de 2021. https://www.linkedin.com/pulse/why-culture-free-damaging-edtech-education-nik-peachey

Peña Martínez, Juan, Alberto Muñoz Muñoz, Noelia Rosales Conrado y María Mercedes Martínez Aznar. «Towards a STEM environment for future teachers of Primary Education». Comunicación presentada en el *V Congreso Internacional de Docentes en Ciencia y Tecnología*, Madrid, 17 -20 de abril.

Peña Martínez, Juan, Alberto Muñoz Muñoz, Rafael Marín Gamero y Susana García Martín. 2019a. «Las pilas de combustible microbianas en la formación inicial de pedagogos y maestros». *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Aula, Museos y Colecciones* 6: 125-131.

Peña Martínez, Juan y Alberto Muñoz Muñoz. 2019b. «AICLE+CTIM: una intervención didáctica con un grupo bilingüe de futuros maestros». *Revista Nebrija de lingüística aplicada a la enseñanza de lenguas* 13, n.º 27: 87-96.

Rey Sánchez, Ernesto. 2015. «El uso del portafolio como recurso metodológico y autoevaluativo en el área de conocimiento del medio». Tesis doctoral. Universidad de Córdoba.

Rubio, María José y Cristina Galván Fernández. 2013. «Portafolios digitales para el desarrollo de competencias transversales. Aportaciones principales de los estudios con Carpeta Digital en el marco del grupo de investigación Ensenyament i Aprenentatge Virtual». *Digital Education Review* 24. https://revistes.ub.edu/index.php/der/index

Stemock, Bryson y Lucy Kerns. 2019. «Use of Commercial and Free Software for Teaching Statistics». *Statistics Education Research Journal* 18, n.º 2: 54-67.

VV.AA. 2017. *Design for Change. Un movimiento educativo para cambiar el mundo*. Editorial SM (Biblioteca Innovación Educativa).

Contenidos multimedia, evaluaciones dirigidas, actividades entre pares, retroalimentaciones y seguimiento personalizado para una formación permanente eficaz del profesorado

María Eugenia de León González[1], Pablo Francisco Calvo de la Sierra[2], David Carabantes Alarcón[3], María del Mar Egea Mota[4], Araceli Manjón-Cabeza Olmeda[5], Sonia Martín López[6], Martina Sánchez Sánchez[7], José Manuel Segovia Guisado[8], Miguel Ángel Sastre Castillo[9]

Resumen: Creación de diferentes recursos para el curso «La autoevaluación en el Programa DOCENTIA: análisis de fortalezas y debilidades». Se han realizado un total de 14 vídeos con distintos sistemas como grabaciones con dispositivos móviles, captura de la narración de voz con diapositivas en Microsoft PowerPoint o el uso de programas profesionales. Inclusión en el CV-UCM de actividades dirigidas con cues-

[1] Departamento de Química Analítica. Facultad de Ciencias Químicas/Directora de la Oficina para la Calidad de la Universidad Complutense, Vicerrectorado de Calidad. UCM. *Email*: leongon@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2498-0085

[2] Oficina para la Calidad de la Universidad Complutense, Vicerrectorado de Calidad. UCM. *Email*: pablocal@ucm.es

[3] Departamento de Salud Pública y Materno-Infantil. Facultad de Medicina/Asesor del Vicerrectorado de Calidad. UCM. *Email*: dcaraban@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9897-4847

[4] Jefe de Servicio de la Oficina para la Calidad de la Universidad Complutense, Vicerrectorado de Calidad. UCM. *Email*: mmegea@ucm.es

[5] Departamento de Derecho Procesal y Derecho Penal. Facultad de Derecho/Secretaria General. UCM. *Email*: amanjonc@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2973-1988

[6] Departamento de Administración Financiera y Contabilidad. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales/Secretaria de la Oficina para la Calidad de la Universidad Complutense. UCM. *Email*: smartin@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4308-5572

[7] Oficina para la Calidad de la Universidad Complutense, Vicerrectorado de Calidad. UCM. *Email*: marti@ucm.es

[8] Departamento de Sociología: Metodología y Teoría. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Unidad de Indicadores de Calidad. UCM. *Email*: jmsegovi@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0973-8090

[9] Departamento de Organización de Empresas y Marketing. Facultad de Comercio y Turismo/Vicerrector de Calidad. UCM. *Email*: masastre@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0163-5692

tionarios con retroalimentación de forma que se conozcan los resultados de la evaluación. La herramienta Taller ha permitido realizar una tarea entre pares. La programación de mensajes en el foro Avisos para estar al día de las novedades semanales del curso. La comunicación mediante la mensajería instantánea y el correo del espacio del curso en el CV-UCM, ayudó en la consecución de una elevada tasa de superación del curso. Los resultados de las encuestas recibidas mostraron una gran satisfacción con la metodología aplicada a través del uso eficaz de las TIC.

Palabras clave: materiales digitales; evaluación; formación del profesorado; calidad.

1. La autoevaluación en el Programa DOCENTIA: análisis de fortalezas y debilidades

Se trata de un curso complementario a la oferta realizada dentro del Plan de Formación del Profesorado por el Centro de Formación Permanente de la Universidad Complutense de Madrid[10].

Se centró en el Programa DOCENTIA de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)[11], un sistema de evaluación de la actividad docente de las instituciones de educación superior. El seguimiento y certificación se desarrolla en colaboración con las agencias autonómicas de calidad que, en el caso de la Comunidad de Madrid, se realiza desde la Fundación para el conocimiento madri+d a través del Programa de Apoyo a la Evaluación de la Actividad Docente (DOCENTIA)[12].

El Programa DOCENTIA-UCM[13] recoge los elementos y especificaciones fijados con carácter general por el programa y contextualiza la evaluación de la actividad docente en el escenario concreto de nuestra universidad y de sus políticas de calidad. En la última convocatoria del Programa DOCENTIA se recoge en el Anexo III el cuestionario cualitativo de autoevaluación docente y

[10] Universidad Complutense de Madrid. Centro de Formación Permanente. Disponible en: https://cfp.ucm.es/formacionprofesorado/.

[11] Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Programa DOCENTIA. Disponible en: http://www.aneca.es/Programas-de-evaluacion/Evaluacion-institucional/DOCENTIA.

[12] Fundación para el conocimiento madri+d. Programa de Apoyo a la Evaluación de la Actividad Docente (DOCENTIA). Disponible en: http://www.madrimasd.org/universidades/evaluacion-acreditacion-verificacion/docentia.

[13] Universidad Complutense de Madrid. Programa DOCENTIA-UCM. Disponible en: https://www.ucm.es/programadocentia.

en la guía DOCENTIA-UCM se desarrolla la información necesaria, junto al apartado de preguntas frecuentes creado a tal efecto[14].

El desarrollo de un curso específico sobre el análisis de fortalezas y debilidades «Disponible en: https://cfp.ucm.es/formacionprofesorado/actividad-formativa-la-autoevaluacion-en-el-programa-docentia-analisis-de-fortalezas-y-debilidades» que se recogen en la autoevaluación del Programa DOCENTIA-UCM[15], puede ayudar a que el profesor desarrolle una labor activa en el proceso de reflexión de la actividad docente. En las Tablas 1 y 2 se describe el desarrollo temporal de la información y actividades que se desarrollaron en las diferentes entregas.

Esta primera edición del curso se desarrolló a través de la opción Seminarios Premium del Campus Virtual.

2. Contenidos multimedia

La creación de un curso *online* asíncrono de calidad como el desarrollado para «La autoevaluación en el Programa DOCENTIA: análisis de fortalezas y debilidades» 3 supone la puesta en marcha de un complejo proceso de planificación, diseño y desarrollo que debería implicar a diferentes profesionales y áreas de trabajo. En esta ocasión el material multimedia ha sido desarrollado de forma independiente por cada uno de los participantes utilizando en cada caso los recursos disponibles, lo que pone de manifiesto, dada la alta calidad de las producciones, tres cuestiones: 1) el personal universitario se ha adaptado y formado con gran celeridad en la producción de material multimedia *online*, 2) las herramientas disponibles tienen un alto grado de implantación como herramientas de producción de material multimedia y 3) se hace necesaria la implantación de un ecosistema dentro de la Universidad Complutense de Madrid que implemente metodologías específicas que atiendan, no solo a las características concretas del contexto de elaboración, sino que integre estrategias y técnicas que permitan desarrollar materiales procedentes de diferentes ámbitos como el diseño de recursos educativos, la producción audiovisual y el desarrollo multimedia e interactivo.

[14] Universidad Complutense de Madrid. Convocatoria 2021 Programa DOCENTIA-UCM. Disponible en: https://www.ucm.es//convocatoria-2020-21 y https://www.ucm.es/file/0.1.-faq-s_2020-21.

[15] "Universidad Complutense de Madrid. Guía DOCENTIA-UCM. Disponible en: https://www.ucm.es/file/0.2.-guia-docente-2020-21.

Centrándonos en el desarrollo de los materiales audiovisuales del curso que nos ocupa, se han empleado tres técnicas: 1) grabación de la presentación de PowerPoint y audio con voz en *off*, 2) grabación de la presentación de PowerPoint y vídeo y 3) edición y producción sobre un *software* de edición de vídeo.

Además del material audiovisual avanzado visto anteriormente, existen algunas grabaciones realizadas íntegramente con un móvil.

2.1. Grabación en PowerPoint

Dependiendo de la versión de Office que se ha utilizado, la forma de trabajar es diferente. En algunos casos se ha insertado el audio en las diferentes diapositivas, para convertirlo en un vídeo.

La versión de Microsoft365 permite la creación de un vídeo a partir de una presentación en PowerPoint, en la que se puede incluir el texto que se está leyendo.

La grabación del vídeo y el audio directamente sobre PowerPoint 365 es una utilidad que permite a los docentes de los cursos *online* desarrollar sus propios materiales multimedia. Su funcionamiento principal es la captura de la pantalla en formato vídeo, permitiendo superponer audio y vídeo en la propia captura. Además, la grabación se hace diapositiva a diapositiva, esto quiere decir, que si hay algún error en la grabación basta con volver a grabar esa diapositiva, además durante la grabación se graban los efectos de transición de PowerPoint.

La desventaja es que la aplicación no contiene utilidades de edición del video grabado.

2.2. Edición de los materiales

El uso de aplicaciones más o menos profesionales de edición de vídeo permite hacer videos más complejos que muestren los contenidos de una forma más atractiva al receptor del curso.

Podríamos decir que el uso de estas aplicaciones, si no existe el ecosistema de producción de este tipo de materiales dentro de la universidad, depende plenamente de las capacidades del profesor, y no solo de la mayor o menor destreza en el manejo de las diferentes aplicaciones, sino que también debe tener destrezas para el diseño multimedia y plasmarlo en la narrativa del vídeo.

3. Evaluaciones dirigidas

Para la evaluación de las distintas partes en las que se divide el programa del curso se ha utilizado Test, utilizando la herramienta de cuestionarios de Moodle, ofreciendo a los alumnos a la finalización del mismo tanto su calificación como la correspondiente retroalimentación.

Por otra parte, para el caso de la evaluación de la parte del programa denominada «La información transmitida al estudiante»" se ha dividido a los alumnos en 11 grupos y a cada grupo se le ha facilitado una ficha docente ficticia distinta y una rúbrica general con la que debían evaluar el contenido de dicha ficha.

De forma similar, para la evaluación de la parte «Los diferentes actores del proceso y el autoinforme de evaluación» también se ha dividido a los alumnos en 11 grupos y cada uno ha tenido que evaluar un caso ficticio de autoinforme utilizando para ello la rúbrica del programa DOCENTIA-UCM y el resumen de encuestas

Tabla 1. Descripción temporal de información y actividades

	Primera edición	**Segunda edición**
Inicio	7/04/2021	12/05/2021
La información transmitida al estudiante	12/04/2021	17/05/2021
La reflexión sobre la labor docente	14/04/2021	19/05/2021
Los diferentes actores del proceso y el autoinforme de evaluación	19/04/2021	24/05/2021
Cuestionario Cualitativo de Autoevaluación Docente	21/04/2021	26/05/2021
Puntos de vista para la reflexión sobre la actividad docente	26/04/2021	31705/2021
Una visión de DOCENTIA en la UCM	28/04/2021	02/06/2021

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Descripción pormenorizada de actividades realizadas y sistema de evaluación

	Vídeos	Evaluación
Inicio	Presentación del curso. Docente: Sastre Castillo, Miguel Ángel	
	Aspectos generales del Programa DOCENTIA-UCM. Docente: León González, Mª Eugenia de	Test
	Información sobre la obtención de datos de encuestas (Parte I) (Parte II) y (Parte III). Docente: Segovia Guisado, José Manuel	Test
La información transmitida al estudiante	La información transmitida al estudiante. Docentes: Martín López, Sonia; Carrasco Pradas, María de los Desamparados	Test
		Realizar la evaluación de una ficha docente a partir de la rúbrica general facilitada
La reflexión sobre la labor docente	El proceso de reflexión sobre la labor docente. Docente: Lacadena García-Gallo, Javier	Test
	Reflexión sobre la docencia utilizando el autoinforme. Docente: Castro Orellana, Rodrigo	Text
Los diferentes actores del proceso y el autoinforme de evaluación	Informe del Departamento, evaluación de autoinformes y Comisión de Reclamaciones. Docente: Martínez Hernández, David	Test
	La función de la Oficina para la Calidad. Docente: Egea Mota, María del Mar	Test
		Realizar la evaluación de un autoinforme de un caso ficticio utilizando la rúbrica del programa DOCENTIA-UCM, el autoinforme y resumen de encuestas

	Vídeos	Evaluación
Puntos de vista para la reflexión sobre la actividad docente	Reflexiones en torno a una práctica docente. Docente: Fernández-Salinero Miguel, Carolina	Test
	La práctica docente a través de la mirada de los y las estudiantes. Docente: Fernández-Salinero Miguel, Carolina	Test
Una visión de DOCENTIA en la UCM	Evolución del programa DOCENTIA. Docente: Manjón-Cabeza Olmeda, Araceli	
	Mesa redonda: hablando sobre DOCENTIA en la UCM. Carrasco Pradas, María de los Desamparados; Castro Orellana, Rodrigo; Egea Mota, María del Mar; León González, M.ª Eugenia de; Martín López, Sonia; Montero de Juan, Francisco Javier; Sastre Castillo, Miguel Ángel; Segovia Guisado, José Manuel	Test

Fuente: elaboración propia.

4. Actividades entre pares

La herramienta Taller de Moodle ha permitido el desarrollo de una evaluación *peer to peer* (P2P) de las entregas realizadas por los participantes.

5. Retroalimentaciones y seguimiento personalizado

Las retroalimentaciones se realizan a través del sistema Avisos del Campus Virtual, programadas para que se activen a las 00:00 horas y se reciba una copia de las mismas. La primera de ellas fue un mensaje de presentación y bienvenida al curso, que tuvo lugar el primer día del curso (miércoles, 7 de abril de 2021), y en el resto de las semanas, se configuraban 2 mensajes, los lunes y miércoles, informando sobre las actividades de la semana y las tareas de evaluación. El último aviso tuvo lugar el miércoles 28 de abril de 2021, realizando una despedida y anunciando que se iba a activar una encuesta de satisfacción.

6. Evaluación

En este apartado vamos a considerar dos aspectos, en primer lugar las herramientas utilizadas para evaluar el seguimiento por parte de los profesores que han realizado el curso y por otro el grado de satisfacción con la formación obtenida.

De los 165 que se inscribieron en la primera edición de la actividad formativa, el número de profesores que ha completado el curso con aprovechamiento (superior a 8 puntos) asciende a 144 lo que supone más del 87%, 10 de los profesores no accedió nunca al curso, lo que supone un 6% y un 6,7% completo parcialmente las actividades. Como se ha indicado en el apartado anterior la evaluación del aprendizaje de los diferentes aspectos desarrollados en el curso se hizo a través de la herramienta Test del Campus Virtual y se utilizó la retroalimentación con el fin de que los profesores inscritos en el curso pudiesen seguir su proceso de aprendizaje.

Por otro lado, se utilizó un cuestionario de seis preguntas, con un formato similar al utilizado en el programa DOCENTIA-UCM con los estudiantes para conocer el grado de satisfacción con diferentes aspectos del curso.

La finalidad de este cuestionario es conocer la opinión acerca de la calidad de la Actividad Formativa «La autoevaluación en el Programa DOCENTIA: análisis de fortalezas y debilidades». La información se recoge en un formulario de Google para el que no se solicita inicio de sesión, por lo que se desconoce completamente la identidad de quien realiza la encuesta.

Las preguntas utilizadas se asemejan a las que contestan los estudiantes dentro del programa DOCENTIA-UCM.

P1: Se ha informado de manera clara sobre el sistema de evaluación.
P2: Se ha informado sobre las actividades docentes.
P3: El profesorado ha mostrado competencia en la materia que explica.
P4: Los materiales desarrollados fueron útiles para seguir el curso.
P5: Se ha despertado mi interés por el Programa DOCENTIA-UCM.
P6: Estoy satisfecho con el desarrollo del curso.

En la Figura 1 se pueden observar los histogramas y distribución de las respuestas a las preguntas del cuestionario.

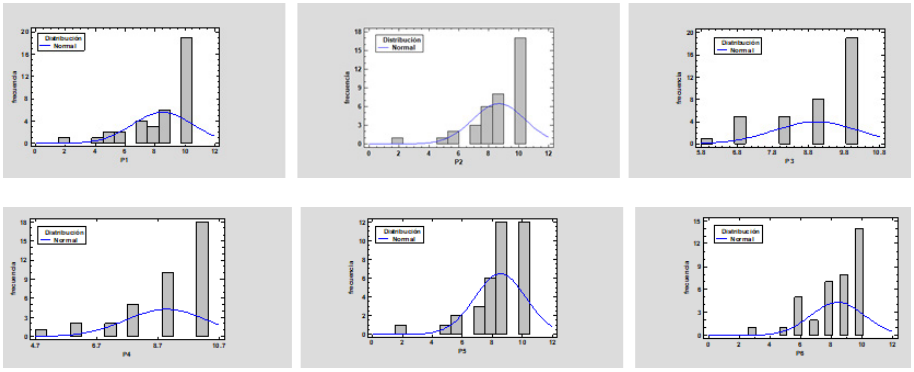


Figura 1. Histogramas de la distribución de respuestas de la encuesta de satisfacción. Fuente: elaboración propia

Como puede observarse ninguna de las respuestas sigue una distribución normal aunque un gran número de los profesores tiene una percepción muy positiva del curso.

En la Tabla 3 se incluyen a modo informativo los valores medios y la desviación estándar obtenida para cada una de las preguntas.

Tabla 3. Valores medios y desviación estándar de las preguntas de las encuestas

Pregunta	Media	Desviación estándar
P1	8,53	2,04
P2	8,68	1,76
P3	9,03	1,20
P4	8,97	1,32
P5	8,54	1,71
P6	8,42	1,75

Fuente: elaboración propia.

6. Conclusiones

El curso nos ha permitido poner en valor, el uso o la utilización de muchas de las herramientas disponibles en el Campus Virtual, relacionados fundamental-

mente con el seguimiento de la implicación en el curso de los estudiantes a través de los test en línea y de la herramienta Taller para la evaluación por pares.

Se han utilizado también contenidos multimedia construidos con diversas herramientas y *software* de edición de video para facilitar a los profesores mostrar los diferentes contenidos de una forma versátil.

Las retroalimentaciones desarrolladas a través del foro de discusión Avisos, se han utilizado, no solo para avisar de las diferentes actividades si no también para mantener el interés de los profesores participantes a lo largo del curso.

El aprendizaje colaborativo en el diseño de materiales digitales en ciencia política y de la administración

Gema Sánchez Medero[1], Gema Pastor Albaladejo[2], Juan Carlos Cuevas Lanchares[3], Oliver Soto Sainz[4], Julio Pérez Hernanz[5], María José García Solana[6], Jorge Fernando Resina de la Fuente[7]

Resumen: La creación de materiales audiovisuales didácticos se ha convertido recientemente en todo un éxito, dado que son una práctica innovadora, que alcanza a millones de personas a través de las redes sociales y el canal de YouTube. Por eso, se promovió una experiencia de este tipo para que los/as alumnos/as pertenecientes a tres asignaturas (Sistema Político Español, Administraciones Públicas de España, Instituciones y Estructuras de decisión) de los grados (doble grado de Derecho y Ciencia Política, doble grado de Gestión Pública y Ciencias Económicas, grado de Gestión Pública y grado de Ciencia Política) co-diseño y co-creación materiales audiovisuales didácticos para explicar qué es, cómo funciona y cómo se organiza un ayuntamiento. Los objetivos eran involucrar al alumnado en una acción de aprendizaje colaborativo, reforzar su aprendizaje y participar en la creación de un material didáctico digital y transferir conocimiento a la sociedad.

Palabras clave: materiales didácticos digitales; aprendizaje colaborativo; videos educativos, ciencia política y de la administración.

[1] Instituto Complutense de Ciencia de la Administración. UCM. *Email*: gsmedero@cps.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9561-6558

[2] Instituto Complutense de Ciencia de la Administración. UCM. *Email*: gpastora@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9639-8716

[3] Instituto Complutense de Ciencia de la Administración. UCM. *Email*: jccuevas@cps.ucm.es

[4] Instituto Complutense de Ciencia de la Administración. UCM. *Email*: osoto@ucm.es

[5] Instituto Complutense de Ciencia de la Administración. UCM. *Email*: julipere@ucm.es

[6] Instituto Complutense de Ciencia de la Administración. UCM. *Email*: mjgarcia@pdi.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5862-7733

[7] Instituto Complutense de Ciencia de la Administración. UCM. *Email*: jresina@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0121-2374

1. Introducción

Las instituciones europeas y españolas encargadas de la educación superior instan a migrar a nuevos paradigmas de enseñanza-aprendizaje, centrados en el aprendizaje autónomo durante toda la vida (*LifeLong Learning*, LLL) y en la consideración del estudiante como protagonista de su propio proceso de aprendizaje, dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (Álvarez, Rodríguez-Pérez, Sanz-Ablanedo y Fernández-Martínez 2008). Asimismo, dentro de esta tendencia ganan cada vez más presencia los enfoques pedagógicos que se basan en el aprendizaje a través de la experiencia o «aprender haciendo» (Schank *et al.* 1999). Por eso, hoy en día, la educación debe centrarse en mejorar el aprendizaje de los estudiantes proporcionándoles metodologías que permitan obtener mejor los objetivos formativos, incrementar el nivel de satisfacción y motivación de los estudiantes; avanzar hacia un nuevo estilo de trabajo del profesorado y propiciando una actuación docente cada vez más coordinada y cooperativa entre el profesorado; combinar la formación básica de los estudiantes y una mayor aproximación al ejercicio profesional real enseñando al estudiante competencias básicas de su desempeño profesional; otorgar un mayor protagonismo al estudiante en su aprendizaje, trabajo colaborativo y por competencias, adquisición de herramientas de aprendizaje, elaboración de materiales didácticos que faciliten el aprendizaje autónomo, evaluación continua, etc. (MEC 2006).

Siguiendo estas directrices, se planteó una acción de innovación docente dentro del proyecto de aprendizaje y servicio «Fortaleciendo la política. Madrid City», de la UCM. Se planteó que los alumnos de distintos grados de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociología participaran en el codiseño y cocreación de un material didáctico digital para dar a conocer a los alumnos de primaria CEIP Severo cómo es la organización y el funcionamiento de una de las instituciones políticas-administrativas más importantes y próximas a la ciudadanía, los ayuntamientos.

2. Material y métodos

Esta experiencia se basa en el codiseño y cocreación de unos materiales audiovisuales didácticos elaborados por un grupo de alumnos y un grupo de profesores de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociología de la Universidad Complutense de Madrid. Por ello, se elaboraron 5 videos educativos que han

logrado que los alumnos universitarios diseñaran de forma colaborativa un proyecto educativo de integración curricular. Este aprendizaje colaborativo se ha basado en tres parámetros: 1) intencional, respondiendo a un proceso de planificación formal, en el que los profesores diseñaron y estructuraron las actividades a realizar, en función de un conjunto de objetivos de aprendizaje; 2) comprometido, porque tanto profesores como alumnos se comprometieron de manera activa a trabajar juntos en aras de conseguir objetivos planteados; y 3) colaborativo, porque modificó la metodología de los profesores y aumentó significativamente las competencias de los alumnos (Barkley, Cross y Howell 2007).

2.1. Participantes

Para el desarrollo de este proyecto se ha seleccionado un grupo de alumnos participantes pertenecientes a tres asignaturas (Sistema Político Español, Administraciones Públicas de España, Instituciones y Estructuras de Decisión) de los grados (doble grado de Derecho y Ciencia Política, doble grado de Gestión Pública y Ciencias Económicas, grado de Gestión Pública y grado de Ciencia Política). En total, han sido 15 estudiantes que de manera voluntaria decidieron participar en esta actividad.

Por otra parte, un grupo de 6 profesores y un investigador en ciencia política y de la administración que forman parte del Instituto Complutense de Ciencia de la Administración (ICCA) impulsaron dicha actividad.

2.2. Objetivos

Los objetivos planteados en el codiseño y coelaboración del material didáctico han sido los siguientes:

- Motivar a los alumnos en el estudio de unas asignaturas con alto contenido teórico.
- Potenciar los niveles de aprendizaje activo y colaborativo.
- Cambiar los roles de los profesores y los alumnos, y mejorar la interacción entre ambos.
- Elaborar, por parte de los alumnos, materiales didácticos que faciliten su aprendizaje y el aprendizaje autónomo de otros alumnos.
- Desarrollar competencias transversales como son el trabajo en equipo y la capacidad de comunicación, aprendiendo mediante la práctica.

- Potenciar la capacidad de transferencia y adaptación de los conocimientos y aprendizaje del alumnado universitario a la realidad social.
- Evaluar la actividad y la satisfacción de los estudiantes que elaboraron estos materiales didácticos.

2.3. Recursos

Los recursos que se facilitaron al estudiantado para realizar esta actividad fueron:

- Normas de trabajo: instrucciones para el desarrollo de las tareas del proyecto, normas de estilo, estructura de trabajo y fechas de revisión intermedia y de entrega final.
- La lista de grupos, sus portavoces y temas asignados.
- Una guía donde se describía el uso de buscadores genéricos (ej. Google), marcadores sociales (ej. Delicious), buscadores específicos (ej. Academic Google, Computers in Libraries, Emerald, IUCAT [Indiana University Catalog], etc.), repositorios de trabajo (Slideshare), videos (Youtube, Vimeo), etc. Se animó a los alumnos a buscar información útil para la realización de las actividades del curso y a organizar sistemas para gestionar la información. Se reforzó la necesidad de buscar contenidos teóricos y prácticos que permitieran, a partir de casos, ejemplificar la dinámica real de los ayuntamientos.

2.4. Procedimiento

En una primera sesión, la directora del proyecto se reunió con el resto de profesores participantes e informó detalladamente de las características de la actividad propuesta y la metodología a emplear. Además, se estableció el tema de los videos, el contenido mínimo de los mismos, el número de alumnos adecuado para la realización de cada video y el perfil de los mismos. A este respecto decidieron que los videos debían versar sobre los siguientes aspectos: qué es un municipio y un ayuntamiento; para qué sirven las elecciones muncipales; cómo y para qué sirve el ayuntamiento; cuáles son las funciones de un ayuntamiento; y cómo pueden participar cómo ciudadanos en la política local. Se optó porque los videos no tuvieran una duración de más de 3 minutos; o que los grupos no superaran en ninguno de los casos el número

de 4 alumnos. Por último, se seleccionó las asignaturas en las que se debía integrar esta actividad (Sistema Político Español, Administraciones Públicas de España, Instituciones y Estructuras de Decisión), y se asignó cada uno de los temas a cada una de las asignaturas.

Posteriormente, los profesores y los alumnos que participaron en la actividad mantuvieron su primera reunión para establecer los criterios de coordinación adecuados. A continuación, se presentaron a los alumnos la pautas que debían seguir para optimizar el desarrollo en la ejecución de las tareas, y por último, se les indicó que debían formar un grupo para alcanzar los objetivos previstos (Dillenbourg 2002; Guitert 2011; Isotani *et al.* 2009). En este caso se permitió a los estudiantes que se autoorganizaran para maximizar su compromiso grupal y su aprendizaje. En cuanto al tamaño del grupo, se indicó que no podían ser más de cuatro miembros, ya que un número mayor limitaría las contribuciones de algunos miembros y un número menor reduciría la variedad de las interacciones (Beal 1964). El siguiente paso fue la distribución de los temas por grupo.

En este primer encuentro los profesores intentaron concienciar a los alumnos que debía elaborar el contenido de los videos a través de frases cortas, sencillas y comprensibles, dada cuenta que el público objetivo de estos videos eran alumnos de primaria. Además, se les proporcionaron unas pautas para trabajar en grupo y un guión de normas de estilo para desarrollar el tema asigando; se les instruyó en los instrumentos que tendrían que utilizar para



Figura 1. Caratulas de los 5 videos en YouTube. Fuente: Youtube.es

desempeñar esta labor; se les advirtió que reflexiones personales serían tenidas en cuenta y que cada proyecto iba a ser revisado para detectar casos de plagio; se les señaló que el tiempo asignado para efectuar esta tarea era de quince días, y que al final de la primera semana habría una reunión de seguimiento y al final de la segunda una para la presentación final de contenidos; y por último, se nombró un portavoz por grupo.

Durante todo este proceso los profesores guiaron a los alumnos participantes en todo momento para que sus proyectos alcanzaran el nivel de calidad esperado. Principalmente, porque, como señalan algunos autores (Dillenbourg y Hong 2008, Haake y Pfister 2010), es necesario crear pautas de colaboración que ayuden a dirigir a los alumnos en las áreas de formación de grupos, interacción y colaboración en torno a la tarea o problema. Además, los profesores se encargaron de aclarar cualquier duda que pudiera surgir sobre el desarrollo de esta actividad.

Para comenzar la actividad, los miembros debían definir los objetivos de la actividad de aprendizaje que incluía el desarrollo del tema, el enfoque (el qué, para qué y cómo comunicar el tema a enseñar), el establecimiento de los recursos adecuados, la organización de las actividades y las responsabilidades, y el establecimiento del calendario. Posteriormente, el tutor asignado supervisó la evolución de la elaboración del guión de su grupo a través de Google Drive. Este guión inicial derivó en un guión definitivo que fue revisado por todos los profesores y alumnos en la reunión de presentación. Una vez obtenida la versión definitiva del guión de cada video, estos fueron remitidos al investigador del ICCA que se encargó de diseñar y maquetar el video a través del editor de video Animarker y con unas posproducción con Danvinci Resolve. El borrador de cada video fue visionado y discutido por todos los grupos y profesores en otra reunión, y se efectuaron las recomendaciones finales para las versiones definitivas.

2.5. Indicadores

Para medir y valorar la actividad, los indicadores utilizados han sido:

1. Aprendizaje colaborativo y activo. Se ha evaluado: el trabajo continuado durante todo el periodo y no solo hacia el final del periodo de compromiso; la implicación de todos los miembros del grupo; la revisión de la elaboración del guión del video; y el número de recomendaciones de mejora realizadas en la evaluación entre grupos.

2. Contenido del proyecto. Se ha puntuado las siguientes cuestiones: búsqueda de información, contenido, claridad y sintaxis.
3. Grado de percepción sobre todo el proceso de la actividad y la satisfacción general de los estudiantes. Los datos del sondeo de opinión se han recogido en forma de encuesta y han consistido en 14 preguntas divididas en tres dimensiones, procesos, impactos/resultados y satisfacción. La primera con cuatro variables analíticas, la segunda con 5 y la tercera con 1 (ver Tabla 1), y para las respuesta se estableció una escala 1-10, donde uno representa poco negativo y 10 muy positivo.

Tabla 1. Resultados de la evaluación de la actividad por dimensiones, variables e indicadores

Dimensiones	Variables	Indicadores	Media
Procesos	Participación	Grado de participación	8.5
		Implicación de los integrantes del grupo	8.6
		Consenso en la toma de decisiones	7.5
	Organización	Planificación de las tareas del grupo	8.7
		Distribución de tareas y puesta en común	8.6
	Información/ Comunicación	Intercambio de información	8.7
	Facilidad	Facilidad en la elaboración del video	8.4
Impacto y resultados	Efectos en el aprendizaje	Utilidad para el estudio de la asignatura	9.1
		Utilidad de esta actividad para los alumnos de primaria	9
	Efectos culturales	Fomentación de la organización grupal y el trabajo en equipo	8.5
	Eficiencia del trabajo en grupo	Cumplimiento de los objetivos iniciales	8.9
	Impacto social	Trasmisión de conocimientos desde la universidad a la sociedad	8.6
Satisfacción	Satisfacción global	Satisfacción global con la actividad	9.1
		Disfrute con la actividad	8.7

Fuente: elaboración propia.

3. Análisis y resultados

La actividad efectuada permitió crear cinco videos que fueron visualizados por los alumnos de primaria de tres grupos del CEIP Severo Ochoa de Getafe (Gráfico 1). Dada cuenta que las funciones de estos videos estaban orientadas hacia tres frentes: información (trasmite contenidos a los estudiantes), motivación (acercar el aprendizaje a los intereses de los estudiantes al captar su atención) y conocimiento (captar la información). De ahí, que estos fueran breves, funcionales, multidimensionales, dinámicos, tuviesen potencialidad expresiva, etc., por tanto, que fuesen videos con carácter instructivo y motivador.

Al mismo tiempo, con esta actividad se ha podido fomentar la innovación educativa y se ha puesto en marcha un proceso de cambio deliberado y sistemático para alcanzar con mayor eficacia los objetivos de este proyecto. La creación de los videos ha facilitado así el trabajo colaborativo de los profesores y sus alumnos, contribuyendo, como define Wheeler (2010), a la transformación de los roles tradicionales de ambos actores. Si bien los profesores debían ofrecer retroalimentación periódica y evaluar las contribuciones, tanto a nivel individual como colectivo, su atención se centraba en el cambio programático. Trabajaban para aumentar la motivación de los participantes, coordinarse con otros profesores y cursos, hacer un seguimiento constante para permitir el avance continuo de los estudiantes, facilitar eficazmente todas las reuniones de grupo y animar a los estudiantes a colaborar entre ellos. Se les enseñó a trabajar en grupo de forma colaborativa, a tratar de forma iterativa cualquier problema que surgiera, a aumentar la participación de los miembros y a analizar y reflexionar sobre los conceptos individuales mientras se trabaja de forma colaborativa con el grupo para promover el autoaprendizaje y las habilidades relacionadas (Allen *et al.* 2018). De esta manera, se desarrolló un aprendizaje basado en la práctica con ejemplos reales que fueron implementados (Schank *et al.* 1999). Por último, pudieron ayudar a generar una metodología de aprendizaje colectivo que puede ser proyectada en cualquier otra asignatura, así como una material didáctico que puede ser visualizado por cualquier ciudadano que acuda a Youtube. A su vez, los alumnos a parte de estas cuestiones anteriormente mencionadas, se convirtieron en actores activos en el proceso de cocreación de materiales didácticos, algo novedoso dada cuenta que esta labor tradicionalmente suele ser una tarea del profesorado.

En cuanto a los resultados de las encuestas sobre la actividad desempeña y su grado de satisfacción constituye una fuente de información de crucial importancia para comprender mejor este complejo proceso de aprendizaje y

enseñanza (Gijbels, Van de Watering y Dochy 2005; Struyven, Dochy y Janssens 2005). De ahí el interés por conocer cuál era la percepción de los estudiantes sobre esta experiencia, aunque, en muchas ocasiones, esta cuestión es ignorada o subestimada (Padrón Napoles 2009). En este caso, se ha querido efectuar esta práctica para poder determinar el efecto del proceso, el impacto de los resultados y la satifacción de los alumnos. En definitiva, si han cumplido con su utilidad pedagógica y de aprendizaje con la que fue propuesta está acción formativa.

Como se puede observar en la Tabla 1, los resultados obtenidos en la encuesta en todas las dimensiones, y sus respectivas variables, muestran una alta valoración de los participantes en la actividad. Esto indica que *a priori* se ha cumplido con los objetivos iniciales de esta actividad formativa. Tal es así que, según los resultados de la encuesta, solo el nivel de consenso en la toma de decisiones se sitúa por debajo de los 8 puntos, lo que revela que el trabajo del grupo estaba marcado por el liderazgo del portavoz, hecho que contrasta con el intercambio de información de los miembros del grupo que obtiene una puntuación de 8.7. También la organización del grupo ha sido la idónea y la facilidad de la actividad.

Respecto al impacto y los resultados de la actividad se obtiene una puntuación algo superior a la dimensión anterior. Los alumnos han manifestado que esta actividad no solo ha contribuido a su aprendizaje sobre la materia, sino que además tiene una alta utilidad para los alumnos de primaria. Asimismo, fomenta la organización grupal y el trabajo en grupo y el cumplimiento del objetivo inicial. Además, esta actividad contribuye a la trasmisión de conocimiento desde la universidad a la sociedad. Y, por último, la satisfacción global de los alumnos con esta actividad ha sido altísima (9,1 sobre 10), sin obviar que no solo han aprendido, sino que también han disfrutado con la misma.

4. Discusión y conclusiones

Los alumnos han aprendido a trabajar en grupo y a resolver problemas, lo que ha fomentado la iniciativa, la autonomía y el interés general de los alumnos por esta actividad y el contenido sobre el que versa. Dada cuenta que esta actividad no solo pretendía mejorar el ritmo de aprendizaje de los contenidos, sino también «desarrollar capacidades relacionadas con una nueva forma de adquirir, crear, compartir y distribuir el conocimiento en una sociedad informada» (Adell 2007), consideramos que dichos objetivos se han cumplido.

Los estudiantes han adquirido unas capacidades que les pueden ser útiles en el futuro. Por tanto, han ampliado sus conocimientos más allá del programa teórico de las asignaturas y han modificado su rol, pasando ser un actor pasivo a ser uno activo, al crear unas herramientas que serán válidas para otros alumnos y personas. Precisamente ahí reside la innovación de actividad, los alumnos, en vez de los profesores, han sido los codiseñadores y coproductores de materiales didácticos, aprendiendo en el propio proceso de creación. Al mismo tiempo, los profesores también transformaron su rol tradicional, introduciendo nuevas metodologías para generar nuevos estilos de aprendizaje más acordes con el modelo planteado, involucrándose con sus alumnos de una manera diferente y convirtiéndoles en participes de la creación de materiales didácticos.

Sin embargo, también se han detectado algunos obstáculos. Todos los alumnos han coincidido en que, cuando empezaron a trabajar en grupo, no sabían cómo colaborar eficazmente (Le, Janssen y Wubbles 2018). Su falta de habilidades para colaborar, aceptar puntos de vista opuestos, dar explicaciones elaboradas, proporcionar y recibir ayuda, y negociar fueron un problema al principio. Además, no todos los alumnos tenían las mismas habilidades en el manejo de las TIC, lo que ha dificultado la carga y revisión de sus aportaciones. Este problema se intentó solucionar con el apoyo de un técnico que resolvió las dudas de los alumnos.

Otra incidencia ha estado relacionada con la autonomía que se concedió a los grupos para distribuir las habilidades y el funcionamiento del sitio. Esta autonomía no fue utilizada por igual por todos los grupos y eso llevó a que los profesores tuvieran que prestar más atención a dichos grupos. Para aumentar la probabilidad de éxito con el aprendizaje autónomo se les instruyó en el funcionamiento de los procesos, estrategias y la utilización de las condiciones específicas del entorno y las exigencias concretas de la tarea a resolver (Lobato 2006). Por tanto, mediante este proyecto hemos corroborado el potencial pedagógico del aprendizaje a través de la práctica colaborativa y su impacto tanto en el de incremento de conocimientos como en el desarrollo de competencias clave para los futuros profesionales egresados de nuestra universidad.

Referencias bibliográficas

Adell, J. 2007. «Wikis en educación». En *Posibilidades de la teleformación en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)*, editado J. Cabero y J. Barroso, 323-33. Granada: Editorial Octaedro Andalucía.

Allen, J. A., R. Reiter-Palmon, J.Crowe & C.Scott. 2018. «Debriefs: Teams learning from doing in context». *American Psychologist* 73, nº 4: 504-516.

Álvarez, F., J.R. Rodríguez-Pérez., E.Sanz-Ablanedo y M.Fernández-Martíne. 2008. «Aprender enseñando: Elaboración de materiales didácticos que facilitan el aprendizaje autónomo». *Formación Universitaria* 1, nº 6: 19-28.

Barkley, E., P.Cross y C.Howell. 2007. *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Madrid: Morata.

Beal, G. 1964. *Conducción y acción dinámica del grupo*. Buenos Aires: Kapelusz.

Boster, F. J., G.S.Meyer, A.J. Roberto, L.Lindsey, R. Smith, R., C.Inge y E.R. Strom. (2007). The impact of video streaming on mathmatics performace. *Communication Education* 56, nº 2: 134-144.

Bravo Ramos, J. L. 1998. *Los medios didácticos en la enseñanza universitaria*. Fecha de consulta el 29 de mayo de 2021. http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/documentacion/libros/tecnorec.pdf

Cabero, J. 2005. «Las TIC y las universidades: retos, posibilidades y preocupaciones». *Revista de la Educación Superior* 24, nº 3: 77-100.

Cabero, J. 1994. «Evaluar para mejorar: medios y materiales de enseñanza». En *Para una tecnología educativa*, editado J. Sancho, 241-268. Barcelona: Horsori.

Cabero, J. 2002. *Propuestas para la utilización del vídeo en los centros*. (Documento línea). Disponible en: tecnologiaedu.us.es/cuestionario/biblio vir/119. [Consultado, 26 de mayo de 2021].

Cabero, J., C. Llorente, y P. Román. 2005. «Las posibilidades del video digital para la formación». *Labor Docente* 4: 58-74.

Choi, H.J., y S.D. Johnson. 2005. «The effect of context-based video instruction on learning and motivation in online courses». *American Journal of Distancie Education* 19, nº 4: 215-227.

Concheiro Coello, P. 2011. *Las nuevas tecnologías en el aula ELE: Los blogs de grupo como herramienta de aprendizaje colaborativo.* Ponencia en el IV Congreso Internacional «La enseñanza del español en el mundo intercultural, Santiago de Compostela.

De la Fuente Sánchez, D., M. Hernández Solís, I. Pra Martos. 2013. «El mini video como recurso didáctico en el aprendizaje de materias cuantitativas RIED». *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 16, nº 2: 177-192

Dillenbourg, P. 2002. «Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design». En *Inaugural address, three worlds of CSCL. Can we support CSCL?*, editado por P.A. Kirschner, 61-68. Heerlen: Open Universiteir Nederland.

Dillenbourg, P.Y., y F. Hong. 2008. «The mechanics of CSCL Macro Scripts». *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 3, nº 1: 5-23.

Ellis, R., Childs, M. 1999. «The effectiveness of video as a learning tool in online multimedia modules». *Journal of Educational Media* 24, nº 3: 217-223.

Escudero Muñoz, J.M., A. Guarro Palle, y M. Ato García, M. 1989. *Informe de progreso. Fase exploratoria*. Madrid: Ministerio de Educación y Formación Profesional

García Matamoros, M. 2014. «Uso instruccional del video didáctico». *Revista de Investigación*,38, nº 81: 43-67.

Gijbels, D., G. Van de Watering y F. Dochy. (2005). «Integrating assessment tasks in a problem-based learning environment». *Assessment & Evaluation in Higher Education* 30, nº 1: 73-86.

Gimeno, J. 1988. *El currículo: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.

Guerreo Armas, A. 2009. «Los materiales didácticos en el aula». *Revista Digital para Profesional de la Enseñanza*, nº5: 1-7.

Guitert, M. 2011. «Time management in virtual collaborative learning: The case of the Univesitat Oberta de Catalunya». *eLC Research Paper Series*, nº 1: 5-16.

Haake, J y H. Pfister. 2010. «Scripting a distance-learning university course: Do students benefit from net-based scripted collaboration». *Internacional Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 5, nº 2: 191-210.

Isotani, S., A. Inaba, M. Ikeda y R. Mizoguchi. 2009. «An ontology engineering approach to the realization of theory-driven group formation». *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 4, nº 4: 445-478.

Le, H., J. Janssen y T. Wubbels. 2018. «Collaborative learning practices: Teacher and student perceived obstacles to efecttive student collaboration». *Journal of Education* 48, nº 1: 103-122.

Lobato, C. 2006. «El estudio y el trabajo autónomo del estudiante». En *Métodos y modalidad de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*, editado por M. de Miguel, 1-30. Madrid: Alianza Universidad.

Marcelo, C. 1995. *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: PPU.

Martínez, F. 2004. «Bases generales para el diseño, la producción y la evaluación de medios para la formación». En *Tecnologías para la educación*, editado por J. A. Salinas, 19-30. Madrid: Alianza.

O'Farrill, J. L. M. y E.H. Tunis. 2008. «Las herramientas de autor en el proceso de producción de cursos en formato digital». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* 33: 59-72.

Ortiz Colón, A. 2006. «La implantación de las TIC o el uso de internet en la escuela». *Innovación Educativa* 16: 31-45.

Padrón Nápoles, C. L. 2009. *Desarrollo de materiales didácticos desde una perspectiva basada en modelos*. Tesis doctorales. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.

Palomo, M. 2011. *Importancia del diseño de materiales educativos en la Educación a Distancia* México. Fecha de consulta el 29 de mayo de 2021. http://www.revista.unam.mx/vol.12/num10/art100/art100.pdf

Pascual Segoviano, M. A. 2011. «Principios pedagógicos en el diseño y producción de nuevos medios, recursos y tecnologías». En *Medios, recursos didácticos y tecnología educativa*, coordinado por M.L. Sevillano, 19-30. Madrid: Pearson Educación

Puntambekar, S., A. Stylianou y R. Hübscher. (2003). «Improving navigation and learning in hypertext environments with navigable concept maps». *Human Computer Interaction* 18: 395-428.

Rouet, J. 2006. *The skills of document use*. Mahwah, NJ: Erlbaum

Salina, J. 1992. *Las posibilidades del vídeo digital para la formación*. Palma de Mallorca: Universitat de Les Illes Balears.

Sánchez, B. J., y A. Martínez. 2014. «La utilización de videos didácticos en la enseñanza aprendizaje de los golpes de pádel en estudiantes using educational videos in teaching and learning of paddle strokes in students». *Revista DIM (Didáctica, Innovación y Multimedia*, nº 10: 1-8.

Schank, R. C., T.R. Berman y K.A. Macpherson 1999. «Learning by doing». En *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, editado por C. M. Reigeluth. 161-181. London: Routledge.

Schwartzman, G. 2013. *Materiales didácticos en educación en línea: por qué, para qué, cómo*. Conferencia brindada en las I Jornadas Nacionales y III Jornadas de Experiencias e Investigación en Educación a Distancia y Tecnología Educativa-Universidad Nacional de Córdoba. Fecha de consulta el 29 de mayo de 2021. http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/materiales-didacticos-educacion-linea-por-que-para-que-como

Sexton, R. L. 2006. «Using short movie and television clips in the economics principles class». *The Journal of Economic Education* 37, nº 4: 406-417.

Sigüenza, J. 2004. *Diseño de materiales docentes multimedia en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Última modificación el 3 de junio de 2021. http://www.ucm.es/ info/multidoc/multidoc/revista/num8/ siguenza.html

Simonit, J. (2009). *Materiales educativos.* Fecha de consulta el 12 de junio de 2021. http://es.scribd.com/doc/12816697/

Souza, S. E. 2007. «O uso de recursos didáticos no ensino escolar». *Arq* Mudi 11, nº 2: 110-114.

Stone, L. 1999. «Multimedia instruction methods». *The Journal of Economic Education* 30, nº 3: 265-275.

Struyven, K., F. Dochy y S. Janssens. 2005. «Students perceptions about evaluation and assessment in higher education: a review». *Assessment & Evaluation in Higher Education* 30, nº 4: 325-341.

Wheeler, S. 2010. «Open content, open learning 2.0: Using wikis and blogs in higher education». En *Changing cultures in higher education. Moving ahead to future learning*, editado por U.D. Ehlers, 103-114. Heidelberg: Springer.

Infequus: Plataforma de enfermedades infecciosas equinas

Fátima Cruz[1], Sergio González[1], Carmen Bárcena[1], Javier Bezos[1,2], Aránzazu Buendía[1], Víctor Briones[1,2], Eliazar Camino[1,2], Paloma Forés[3], Nerea García[1,2], María Mazariegos[1], Marta Pérez[1,2], Beatriz Romero[1,2], Lucía de Juan[1,2]

Resumen: Las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) ayudan a los alumnos de ciencias experimentales en la actualización y la aplicación de los conocimientos necesarios durante su etapa de aprendizaje y en su posterior desarrollo profesional. Infequus (de 'infecciosas' y '*equus*') es una plataforma abierta *online* sobre diagnóstico y control de las enfermedades infecciosas en équidos que puede ser utilizada por alumnos y profesores del grado en Veterinaria, así como profesionales en su etapa laboral. Actualmente, Infequus recoge 26 enfermedades equinas, 43 agentes infecciosos y 213 signos clínicos, con una ficha de información para cada enfermedad, incluida en la plataforma con un área para la elaboración de diagnósticos diferenciales que permite al alumno tener una visión transversal de esta disciplina. Desde su lanzamiento Infequus ha tenido muy buena acogida, con 141.505 visitas y un 22% de los usuarios utilizaron la aplicación más de una vez (Google Analytics).

Palabras clave: équidos; diagnóstico; enfermedades infecciosas.

1. Introducción

La patología infecciosa es la ciencia que estudia las enfermedades cuya causa son los agentes infecciosos (virus, bacterias, hongos y parásitos). Al igual que en medicina humana, en el campo de la medicina clínica equina cada día cobran más relevancia estas enfermedades, tanto por su importancia a nivel individual como por los efectos devastadores sobre la economía en el sector. La creciente preocupación por las enfermedades zoonósicas debido a la pandemia mundial producida por la COVID-19, así como la reciente aparición de un brote a nivel europeo de Herpesvirus equino tipo 1 (rinoneumonitis equina), han tenido

[1] Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET). UCM.

[2] Departamento de Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. UCM.

[3] Departamento de Medicina y Cirugía Animal. Facultad de Veterinaria. UCM.

como consecuencia el incremento en la necesidad de información actualizada y disponible sobre enfermedades infecciosas equinas en la web y redes sociales.

En el grado en Veterinaria, la reducción horaria de la docencia teórica, principalmente desde la incorporación del Plan Bolonia, impide que los alumnos reciban un conocimiento teórico detallado de todas las enfermedades infecciosas en équidos. En la actual situación de pandemia, las actividades *online* y la disponibilidad de fuentes fiables con información contrastada y actualizada sobre enfermedades infecciosas equinas es fundamental para complementar la formación de los alumnos durante el grado. Además, los futuros profesionales clínicos dedicados a caballos van a requerir un conocimiento transversal que englobe distintas disciplinas incluyendo la medicina interna y la patología infecciosa, y por tanto las herramientas docentes que permitan al alumno tener una visión global y transversal ante un caso clínico son de vital importancia.

Por último, y como consecuencia de la globalización, es cada vez más frecuente la aparición de nuevos patógenos, así como el descubrimiento de nuevos mecanismos de patogenia y avances en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas. Todo esto hace imprescindible la actualización periódica en esta área de conocimiento.

El objetivo del presente proyecto se centró en el desarrollo de una herramienta de formación en línea de libre acceso que ofrezca a los alumnos del grado en Veterinaria, así como a profesores y veterinarios en activo, información actualizada sobre el diagnóstico y el control de las enfermedades de mayor relevancia en la especie equina, incluyendo enfermedades exóticas o emergentes, y la realización de un diagnóstico diferencial de enfermedades infecciosas de los équidos basándose en signos clínicos.

2. Metodología

La primera fase se centró en la selección de las enfermedades infecciosas de équidos en función de su importancia clínica (Sellon y Long 2013), así como en la revisión bibliográfica para la inclusión de la información más relevante de cada enfermedad (signos clínicos, muestras adecuadas para el diagnóstico, junto con los métodos de diagnóstico laboratorial preferentes según la forma de enfermedad). Todos estos datos, junto con imágenes e información de interés, se utilizaron para la elaboración de las fichas de las 26 enfermedades incluidas en el proyecto (Figura 1). Además, la plataforma cuenta con un área para la elaboración de diagnósticos diferenciales en base a signos clínicos (Figura 2),



Figura 1. Ficha de enfermedad. Anaplasmosis granulocítica equina. Fuente: VISAVET-UCM

en la que el alumno puede introducir signos clínicos típicos (ej. fiebre, edema en región ventral) y la aplicación devuelve las enfermedades infecciosas en las que se describen los signos clínicos introducidos, por orden de probabilidad (de mayor a menor número de signos clínicos incluidos en la ficha de enfermedad) (ej. enteropatía proliferativa equina, fiebre equina de Potomac).

La herramienta web se desarrolló en HTML5 y php, con una base de datos SQL (González y colaboradores 2017; Rodríguez-Campos y colaboradores 2012) y acceso abierto a través de la dirección URL www.infequus.es. Se dispone de varias áreas dentro de la herramienta: elaboración de diagnósticos diferenciales en base a signos clínicos, consulta de fichas técnicas de las enfermedades y, por último, un buzón de sugerencias y dudas sobre las enfermedades o casos clínicos. La plataforma está disponible en español e inglés para potenciar la internacionalización de esta plataforma para estudiantes y profesionales.

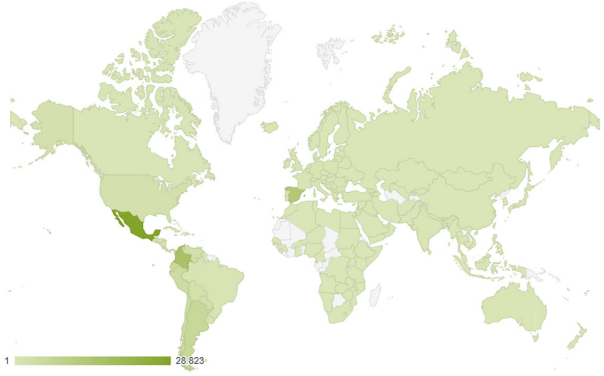
Para continuar en el desarrollo de la herramienta Infequus y facilitar el aprendizaje, se ha planteado incorporar, entre otras mejoras, un sistema de *podcasts* que ayude a que la información, disponible en la herramienta, llegue al alumno y otros usuarios de manera más sencilla y amena.



Figura 2. Área de diagnóstico diferencial. Fuente: VISAVET-UCM

3. Resultados

La presente plataforma nació en el marco de un Proyecto de Innova-Docencia del año 2017 de la Universidad Complutense de Madrid Convocatoria 2011: «Infequus: Plataforma de enfermedades infecciosas equinas (Proyecto 219)». Como resultado de dicho proyecto, se ha desarrollado una plataforma tecnológica de libre acceso en el campo de las enfermedades infecciosas de los équidos que representa un apoyo docente para los estudiantes del grado en Veterinaria, así como una herramienta para los profesionales veterinarios en su vida laboral. Desde su lanzamiento en octubre de 2019 hasta la fecha, Infequus recoge 26 enfermedades equinas, 43 agentes infecciosos y 213 signos clínicos. Infequus ha tenido 141.505 visitas y el 22% de los visitantes vuelve a utilizar la aplicación nuevamente (Google Analytics). Los visitantes han sido en su mayoría hispanohablantes, con una diferencia estadísticamente significativa en el número de mujeres visitantes (64% mujeres vs. 36% hombres, p> 0.001), y una utilización mayoritaria en personas jóvenes (presumiblemente estudiantes), ya que el 38% de los visitantes estaba enmarcado en el rango de edad de 18-24 años, con un 25% de los visitantes en el rango de edad de 25 a 34 años y un 34% de los visitantes en rangos de mayor edad (de más de 35 años). Se constata el uso importante de los dispositivos móviles (en un 40% de los visitantes) en la conexión a la plataforma Infequus (Google Analytics).



País	Adquisición Usuarios ↓
	98.838 % del total: 100,00 % (98.838)
1. Mexico	28.823 (29,10 %)
2. Colombia	16.048 (16,20 %)
3. Spain	12.848 (12,97 %)
4. Argentina	6.023 (6,08 %)
5. Ecuador	5.206 (5,26 %)
6. Chile	4.104 (4,14 %)
7. Peru	4.019 (4,06 %)
8. Venezuela	2.538 (2,56 %)
9. Bolivia	2.145 (2,17 %)
10. United States	1.812 (1,83 %)

Figura 3. Gráfico de usuarios por ubicación. Fuente: Google Analytics

La eficacia de la aplicación queda patente y puede medirse de manera cuantitativa, al poder medir el número de visitas a Infequus de alumnos que acceden *online*, así como el retorno a la web, que implica que el uso de la

misma ha sido satisfactorio. Otros indicadores serían los comentarios de los docentes tanto integrantes del equipo de trabajo como otros docentes en las asignaturas de Enfermedades Parasitarias, Enfermedades Infecciosas, Medicina Interna I (Grandes Animales), Diagnóstico Clínico Laboratorial y Rotatorio Clínico de Medicina, Cirugía y Sanidad Animal, que han incidido en la utilidad y la practicidad de la aplicación a la hora de realizar el diagnóstico diferencial en casos de sospecha de enfermedades infecciosas en équidos.

4. Discusión

Las TIC son tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada como texto, imagen o sonido. Algunos autores han abogado por el uso de herramientas TIC en el campo de la docencia como elemento para estimular un aprendizaje más activo.

La disponibilidad de herramientas didácticas que permitan al alumno tener una visión transversal ante un caso clínico son de gran importancia en su proceso de aprendizaje integral. Infequus constituye una herramienta *e-learning* a disposición de los alumnos del grado de Veterinaria para el aprendizaje de la patología infecciosa de la especie equina. Infequus representa también una herramienta de apoyo para los veterinarios para la realización de un diagnóstico diferencial. Además, puede ser utilizada por los profesores en la docencia teórica y en seminarios para su aplicación por los propios alumnos, y es una herramienta en constante actualización.

Si bien el campo de la patología infecciosa se apoya sobre un aprendizaje práctico, además de una fuerte base teórica, la disponibilidad de herramientas como Infequus permite a los alumnos de Veterinaria tener una visión transversal sobre los conocimientos adquiridos, además de permitir su formación complementaria en esta disciplina. Al tratarse de una aplicación *online* y en abierto, permite al alumno y al futuro profesional veterinario disponer de manera eficaz y de fácil acceso de contenidos actualizados y fácilmente aplicables a la medicina clínica equina. A día de hoy no existe una aplicación similar con este tipo de contenidos. Infequus es por tanto una aplicación innovadora y que facilita en gran medida la realización de diagnósticos diferenciales, en casos clínicos reales para el veterinario profesional y en el aprendizaje de los signos clínicos presentes en cada enfermedad para los alumnos de Veterinaria.

Referencias bibliográficas

Sellon, Debra C. y Maureen Long. 2013. *Equine Infectious Diseases*. St. Louis, MI, EEUU. Science Direct Publication.

González, S., D. Cabanes, MV. Ortega-García, N. García, I. Moreno, C. Bárcena, C. Ancochea, MJ. Montes, E. Marino, J. Goyache, M. Domínguez. 2017. «A new website focused on the control and prevention of leishmaniosis». Comunicación presentada en *6th World Congress on Leishmaniasis, Instituto de Salud Carlos III, Drugs for Neglected Diseases initiative*, Toledo, Spain, 16-20 de mayo.

Rodríguez-Campos, Sabrina, Lucía de Juan, Beatriz Romero, Javier Bezos, Carmen Casal, Julio Álvarez, Isabel G. Fernández de Mera, E. Castellanos, A. Mateos, José L. Sáez, Lucas Domínguez y Alicia Aranaz «A database for animal tuberculosis (mycoDB.es) within the context of the Spanish national programme for eradication of bovine tuberculosis». *Infection Genetics and Evolution*, 12 nº 4: 877-882.

INSTrumento de Apoyo infoGRAFico (InstaGRAF) para el estudio de asignaturas de los grados de Farmacia y Nutrición Humana y Dietética

Laura María Bermejo[1], Aránzazu Aparicio[1], Elena Rodríguez-Rodríguez[1], Bricia López-Plaza[2], María Dolores Salas-González[1], África Peral-Suárez[1], Ana María Lorenzo-Mora[1], Ángela Amores[1], Liliana Guadalupe González-Rodríguez[1], Viviana Loria-Kohen[1], Isabel Martín[1], María del Carmen Lozano Estevan[1], Rosa María Ortega[1], Ana María López-Sobaler[1]

Resumen: Las infografías son un recurso gráfico y atractivo que podría permitir mejorar la comprensión de un concepto o tema. Durante el curso 2020/2021, con la ayuda de los estudiantes, se ha creado un banco de infografías que ayuden al estudio de conceptos relacionados con las asignaturas de Nutrición, Toxicología y Química Analítica II del grado de Farmacia y Dietética, y de Nutrición Clínica del grado de Nutrición Humana y Dietética. Además, el material se ha difundido a través de redes sociales con el usuario @InstagrafUCM y en la web del grupo de investigación VALORNUT (https://www.ucm.es/idinutricion/material-educativo) pudiendo ser consultado por cualquier persona con interés en las materias. Hasta el momento, la encuesta de valoración de la actividad completada por los estudiantes muestra que la herramienta es una idea original y creativa que les ha permitido comprender mejor los conceptos explicados en clase. Este proyecto puede aplicarse en cualquier otra asignatura.

Palabras clave: infografías; redes sociales; originalidad; difusión.

1. Introducción

Desde el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se promueve el desarrollo de metodologías basadas en el aprendizaje activo, con un modelo educativo basado en el trabajo de los estudiantes, que integren, dentro de las clases de teoría, otras técnicas de enseñanza que faciliten el aprendizaje en el

[1] Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. UCM. *Email*: mlbermej@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6826-0181

[2] Departamento de Medicina. Facultad de Medicina. UCM.

aula universitaria, lográndose así una clase más dinámica y participativa (De Miguel 2006).

Por otro lado, debido a los acontecimientos sociosanitarios acontecidos como consecuencia de la pandemia mundial debida al virus SARS-Cov-2, que ha afectado a cientos de países en todo el mundo, las instituciones educativas se han visto obligadas en la mayoría de los casos a suspender clases presenciales y a poner en marcha en la medida de sus posibilidades, programas docentes adaptados a formatos no presenciales.

Todo ello ha generado un interés creciente en el profesorado por implementar el uso de nuevas Técnicas de la Información y la Comunicación y las redes sociales en sus aulas ya que podrían contribuir a transmitir información y a interactuar con el docente a distancia, abriendo nuevas posibilidades al trabajo grupal y colaborativo (Martin-Isabel 2020; Martinez Mayoral *et al.* 2019).

Por otro lado, dentro de las técnicas de enseñanza que faciliten el aprendizaje en el aula universitaria basándose en la representación gráfica y de imágenes destacan las infografías. Una infografía es una representación visual, sintética y creativa acerca de un concepto o tema de interés, que emplea textos cortos, gráficos, dibujos y otros elementos (Krauss 2012).

Por todo ello, la creación de recursos educativos que empleen las infografías y su difusión a través de redes sociales podría ser de utilidad entre otras cosas para mejorar el aprendizaje activo, la creatividad y la motivación del alumnado por el aprendizaje de las materias impartidas. Por esta razón en el curso académico 2020/2021, el equipo investigador del presente trabajo planteó poner en marcha una actividad docente basada en la creación de un recurso educativo innovador en abierto y virtual que utilizara infografías y redes sociales para motivar, apoyar e incentivar el aprendizaje activo de los estudiantes aplicando de forma integradora los diferentes conocimientos teóricos impartidos en clases teóricas de los grados de Farmacia y Nutrición Humana y Dietética.

2. Metodología

Para implementar en el aula INSTrumento de Apoyo infoGRAFico (InstaGRAF) se llevaron a cabo una serie de pasos (Tabla 1) los cuales fueron explicados con detalle de forma personal el primer día de clase de la asignatura del profesor perteneciente al equipo investigador. Además, estos pasos se colgaron en el Campus Virtual en 2 formatos de archivos: documento escrito (pdf) y video con audio explicativo para visualización asíncrona.

Tabla 1. Pasos a implementar la herramienta InstaGRAF para diseñar una infografía y subir contenido a una red social

	Tareas	Indicaciones
Paso 1	Organización en grupos y reparto de roles	• Grupos de 4-6 estudiantes • Reparto de roles (portavoz, secretario, etc.)
Paso 2	Asignación de tema y concepto/s	• El profesor indica al grupo un concepto/s concretos de un tema de la asignatura para la actividad
Paso 3	Diseño y creación de la infografía	• Utilizar plataforma digital: Infogram, Piktochart, Easel, Canva,… • Incluir palabras/textos breves y crear diseños atractivos • Visualizar ejemplos de infografías
Paso 4	Entrega y revisión de la infografía al profesor	• Entregar la infografía al profesor para su revisión tantas veces como se requiera hasta la versión final
Paso 5	Elaboración de mensaje científico-sanitario para redes sociales	• Elaborar un mensaje escrito que resuma la infografía de manera sencilla y breve, utilizando un lenguaje científico-sanitario adecuado • Visualizar modelos a modo de ejemplo
Paso 6	Entrega y revisión de mensaje al profesor	• Entregar el mensaje al profesor para su revisión hasta llegar a la versión final • El profesor añadirá una línea final de agradecimientos que incluirá el usuario del alumno en la red social previo consentimiento
Paso 7	Subir la infografía y mensaje a las redes sociales	• El trabajo se subirá a Instagram y Twitter con el usuario @instagrafUCM • El profesor será el encargado de subir los trabajos
Paso 8	Entrega de actas	• Secretario: responsable de elaborar el acta • Incluye consentimiento informado del alumno para uso del usuario de red social y para difundir las infografías • Debe ser firmada por todos los miembros del grupo • Debe entregarse al profesor al finalizar la actividad

Fuente: elaboración propia.

2.1. Paso 1: organización de estudiantes en grupos y reparto de roles

InstaGRAF se planificó a modo de metodología activa que fomentara el trabajo en equipo y colaborativo dentro del aula. Por ello, se indicó a aquellos estudiantes interesados en participar que para realizar la actividad deberían organizarse en grupos de 4-6 estudiantes. Además, dentro de cada grupo se indicó que entre ellos debían establecer un reparto de roles (portavoz, secretario, etc.), siendo el secretario el responsable de entregar al final de la actividad, un documento (acta) que resumía las tareas planificadas, reuniones, reparto entre los miembros del grupo. Se indicó a los estudiantes que en caso de que la actividad presencial estuviera afectada por la situación derivada por la pandemia de la COVID-19, los estudiantes deberían reunirse en plataformas colaborativas (ejemplo: Google Meet, Zoom...), en las que el portavoz de cada grupo sería el encargado de generar los enlaces y convocar al resto de miembros del equipo a las mismas. Además, se indicó que el enlace de las reuniones debía enviarse también al profesor de la asignatura implicado en la utilización de la herramienta.

2.2. Paso 2: asignación de tema y concepto/s para cada infografía

Una vez establecidos los grupos, el profesor asignó a cada uno de ellos un concepto o conceptos concretos de un tema teórico de la asignatura para la elaboración de su infografía. La mayoría de los conceptos seleccionados fueron aspectos de gran relevancia o interés para que el trabajo a realizar pudiera reforzar su aprendizaje.

2.3. Paso 3: diseño y creación de la infografía

El profesor indicó a los estudiantes 4 plataformas digitales para el diseño de infografías y con acceso web gratuito: Infogram (https://infogram/es); Piktochart (http://piktochart.com); Easel (http://www.easel.ly/) y Canva (https://www.canva.com/). Estas plataformas fueron seleccionadas previamente por el equipo investigador del trabajo tras revisar diferentes plataformas de acceso gratuito diseñadas específicamente para la creación de infografías. Además, el primer día de clase el profesor mostró ejemplos gráficos que sirvieran de modelo.

2.4. Paso 4: entrega y revisión de la infografía diseñada al profesor

Una vez finalizada la infografía los estudiantes entregaron al profesor el trabajo realizado para supervisar su contenido. El profesor revisó el documento tantas veces como fue necesario hasta lograr que el grupo llegara a la versión definitiva de la infografía que contuviera un contenido adecuado.

2.5. Paso 5: elaboración de un mensaje científico-sanitario para incluir en una red social

Una vez diseñada la versión definitiva de la infografía, los estudiantes tenían que elaborar un mensaje escrito que transmitiera los conceptos mostrados en la infografía de una manera sencilla y breve (<280 caracteres) y utilizando un lenguaje científico-sanitario adecuado. Además, se animó a los estudiantes a incluir *hashtags* (#) en palabras clave del texto para fomentar la discusión y la vinculación del contenido de la infografía con otros mensajes divulgados a través de redes que estuvieran relacionados con el tema. Por último, durante la explicación de este paso el primer día de clase, el profesor mostró algunos mensajes a modo de ejemplo para facilitar su entendimiento.

2.6. Paso 6: entrega y revisión del mensaje elaborado al profesor

Una vez elaborado el mensaje, se entregaba al profesor para ser revisado. El profesor revisaba el mensaje tantas veces como fuera necesario hasta lograr que el grupo llegara a la versión del contenido del mensaje definitivo. Por último, el equipo investigador añadía a la versión definitiva del grupo una línea final de agradecimiento a todos los estudiantes que habían contribuido a ese trabajo. En esta línea se incluía el usuario que cada alumno utiliza en las redes sociales, previa autorización consentida de cada uno de ellos incluida en el acta. También, se incluía en la línea final el usuario de la UCM (@unicomplutense) así como el del grupo de investigación del equipo de investigadores de este proyecto (@idinutricion).

2.7. Paso 7: subida de infografía y mensaje a las redes sociales

Una vez finalizados tanto la infografía como el mensaje científico-sanitario, ambos trabajos eran subidos a las redes sociales seleccionadas para la comunicación del contenido (Instagram, Twitter) a través del usuario creado expre-

samente para la utilización de la herramienta InstaGRAF (@InstagrafUCM). La subida del material fue realizada por el equipo investigador para evitar el manejo indebido del contenido de información en las plataformas por parte de los estudiantes.

Además, todos los trabajos de la herramienta InstaGRAF creados por los estudiantes fueron alojados en la página de la asignatura del Campus Virtual de la UCM y también en la página web del grupo de investigación VALORNUT (https://www.ucm.es/idinutricion). Para poder difundir esta información acorde a la legislación actual de la ley de protección de datos, se solicitaba a los estudiantes la autorización oportuna para poder llevarlo a cabo.

Por otro lado, es importante destacar que todos los profesores y el personal integrante del proyecto participaron en un curso de formación acerca del uso y gestión de redes sociales. En los cursos del Plan de Formación del Profesorado de la UCM «Recetas de éxito para el uso de redes sociales en el aula» y «Redes sociales y otros social media para PDI (Iniciación)». Además, la Dra. A. Aparicio Vizuete, debido a su gran experiencia en el manejo de plataformas digitales como gestora de la página web del Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos y del grupo de investigación VALORNUT, se encargó de impartir un curso de formación en competencias digitales al resto del equipo del proyecto.

2.8. Paso 8: entrega del acta

El secretario del grupo era el responsable de elaborar el acta de las actividades planificadas, reuniones, reparto de tareas entre los miembros del grupo. El acta debía ser firmada por todos los miembros del grupo, como signo de aceptación de su contenido. Esta acta tenía que ser entregada al profesor una vez finalizada la actividad. Esta tarea de la herramienta tuvo como objetivo desarrollar habilidades como la capacidad de iniciativa y de liderazgo, así como el trabajo en equipo. La Figura 1 muestra el modelo de acta entregado a los estudiantes a modo de plantilla.

3. Resultados

Al final de todo el proceso, el equipo investigador utilizó las siguientes variables para valorar el trabajo de los estudiantes en la herramienta, así como su impacto en el modelo docente.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

InstaGRAF
Proyecto de innovación Docente UCM Nº 279

ACTA de trabajo del proyecto de Innovacion docente UCM nº 279 InstaGRAF

1. **Aspectos generales:**

Asignatura, curso y grado	
Nº de grupo asignado:	
Tema/conceptos asignados:	

2. **Integrantes del grupo:**

Nombre y Apellidos	DNI	Rol asignado

3. **Resumen de actividad realizada** (incluir las tareas que se han llevado a cabo, el número de reuniones convocadas (incluir los enlaces de Google Meet generados….), fechas en las que se llevan a cabo….)
4. **Consentimiento** de inclusión de usuario en los agradecimientos de los mensajes publicados en las redes sociales.

Los alumnos abajo firmantes CONSIENTEN el uso de su usuario en red social para que sea incluido en los mensajes de agradecimiento asociados al trabajo de la actividad realizada por este grupo y que serán publicados en dichas redes:			
Nombre y Apellidos	**DNI**	**FIRMA**	**Indicar usuario (@….)**

Se entiende que aquellos alumnos que no firmen la tabla precedente, NO CONSIENTEN el uso de su usuario para ser incluido en las líneas de agradecimiento que acompañarán la publicación del trabajo en redes sociales.

5. **Firma de entrega de ACTA:**

Para que quede constancia de todo el trabajo realizado, todos los alumnos participantes de esta actividad firman el presente ACTA en Madrid con fecha……..de……..de 2020.

Fdo: ……	Fdo: ……
Fdo: ……	Fdo: ……
Fdo: ……	Fdo: ……

Figura 1. Plantilla del acta de la herramienta InstaGRAF. Fuente: elaboración propia

3.1. Numero de asignaturas en las que se ha impartido

En el curso académico 2020/2021, el equipo investigador del presente trabajo ha puesto en marcha la herramienta InstaGRAF en las clases teóricas de algunas de las asignaturas en las que el profesorado integrante del equipo imparte clases teóricas. En concreto se ha implementado en 4 asignaturas de 2 grados académicos: las asignaturas de Nutrición, Química Analítica II y Toxicología del grado de Farmacia y en la asignatura de Dietética y Nutrición Clínica del grado de Nutrición Humana y Dietética.

3.2. Número de infografías y de estudiantes participantes

Durante este curso académico han participado un total de 124 estudiantes: 51 de Nutrición; 20 de Química Analítica II y 26 de Toxicología, y 27 de Dietética y Nutrición Clínica. A fecha 3 de junio de 2021, los grupos conformados por estos estudiantes han entregado un total de 22 infografías.

3.3. Calificación de la actividad

Para calificar la actividad realizada por los estudiantes se elaboró una rúbrica en la que se puntuaban diferentes aspectos (Tabla 2) pudiendo obtener una calificación máxima de 10.

En base a la rúbrica, la calificación media de las 22 infografías realizadas ha sido de 9,35 (Toxicología: 9,2, Química Analítica 2: 9,5; Nutrición: 9,4; Dietética y Nutrición Clínica: 9,2).

3.4. Valoración de la utilidad de la herramienta por el alumnado

A través de la plataforma Google Forms el equipo investigador elaboró un cuestionario en el que se recogían diferentes preguntas acerca de la utilidad del instrumento y que permitía obtener una valoración global de la actividad por parte de los estudiantes (Tabla 3). El enlace del cuestionario fue enviado a los estudiantes que participaron en la herramienta a través de sus correos electrónicos institucionales de la UCM y sus respuestas fueron recogidas en una base de datos para su posterior análisis por parte del equipo investigador. Los estudiantes respondieron en total a 11 preguntas donde tenían que valorar cada una de ellas en una escala del 1 al 5 donde: 1 era «nada de acuerdo» y 5 «totalmente de acuerdo».

Tabla 2. Rúbrica utilizada para valorar la utilización de la herramienta InstaGRAF por el alumnado

Ítems para valorar		**Valor de cada ítem sobre la puntuación total (10 puntos)**
Infografía	Es visual	1 punto
	Utiliza frases cortas	1 punto
	Palabras clave adecuadas	1 punto
	Incluye logos	1 punto
	Nº de correcciones	corrección: 1 punto 2 correcciones: 0,5 puntos 3 o más: 0 puntos
Mensaje	Brevedad (<250 palabras)	1 punto
	Destaca lo importante	1 punto
	Uso de *hashtag*	1 punto
	Nº de correcciones	corrección: 1 punto 2 correcciones: 0,5 puntos 3 o más: 0 puntos
Acta	Descripción adecuada de distribución de actividades y organización	1 punto
Total		10 puntos (Máximo)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Cuestionario de valoración de la herramienta InstaGRAF completada por el alumnado

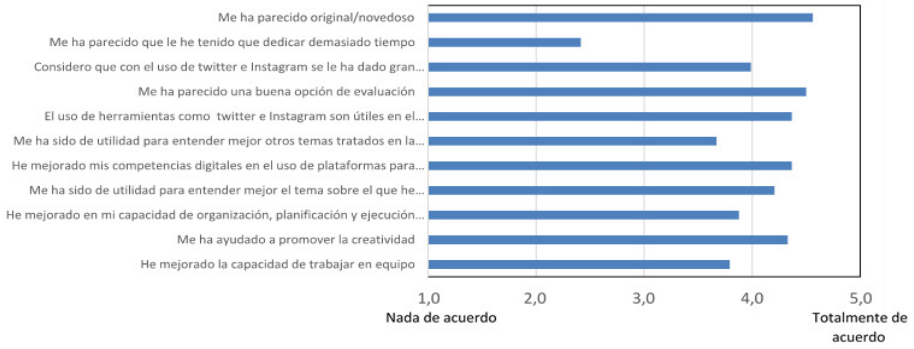
Asignatura: . . . . . . Curso y grado académico:					
Valore los siguientes aspectos relacionados con la actividad complementaria realizada en clase sobre el Proyecto de Innovación Docente Nº 279 titulado «Herramienta InstaGRAF (INSTrumento de Apoyo infoGRAFico)», donde: 1 es «nada de acuerdo» y 5 «totalmente de acuerdo»					
He mejorado la capacidad de trabajar en equipo	1	2	3	4	5
He mejorado en mi capacidad de organización, planificación y ejecución de trabajos	1	2	3	4	5
He mejorado mis competencias digitales en el uso de plataformas para la creación de infografías	1	2	3	4	5

Me ha ayudado a promover la creatividad	1	2	3	4	5
Me ha sido de utilidad para entender mejor el tema sobre el que he tenido que trabajar	1	2	3	4	5
Me ha sido de utilidad para entender mejor otros temas tratados en la asignatura y abordados por otros compañeros	1	2	3	4	5
Considero que con el uso de Twitter e Instagram se le ha dado gran difusión al trabajo realizado	1	2	3	4	5
El uso de herramientas como Twitter e Instagram son herramientas didácticas útiles en el aprendizaje de las materias impartidas	1	2	3	4	5
Me ha parecido una buena opción de evaluación	1	2	3	4	5
Me ha parecido que le he tenido que dedicar demasiado tiempo	1	2	3	4	5
Me ha parecido original/novedoso	1	2	3	4	5

Fuente: elaboración propia.

De los 124 estudiantes que participaron en la actividad, a fecha 3 de junio de 2021, 82 de ellos completaron la encuesta de valoración de la utilidad de la herramienta InstaGRAF. Los resultados de la encuesta se muestran en la Gráfica 1.

Gráfico 1. Resultados del cuestionario de valoración de la herramienta InstaGRAF completada por el alumnado (n=82). Fuente: elaboración propia



Como se puede observar, la pregunta de si esta actividad ha sido de utilidad para entender mejor el tema sobre el que han tenido que trabajar ha sido valorada con 4,21 puntos, la pregunta de si consideran el uso de herramientas como Twitter o Instagram útiles en el aprendizaje de las materias impartidas

ha sido valorada con 4,4 puntos y la de la originalidad y novedad del proyecto con 4,6 puntos. En cuanto a la pregunta de «Me ha parecido que le he tenido que dedicar demasiado tiempo»", la puntuación obtenida es de 2,41 puntos, lo cual refleja que los estudiantes no han percibido que el trabajo propuesto haya supuesto una carga excesiva.

3.5. Indicadores del impacto en la difusión en las redes sociales

Las 22 infografías entregadas han sido difundidas a través de las redes Instagram y Twitter obteniendo los siguientes resultados a 3 de junio de 2021 en cuanto a difusión: en Instagram, han registrado un conjunto de 790 *likes*, 231 reproducciones y 77 comentarios. En Twitter han obtenido un total de 238 *likes*, 56 *retweets*, 60 comentarios y 19.805 visualizaciones (601 visualizaciones/día).

3.6. Indicador del impacto de la participación en la herramienta sobre la nota final de la asignatura

A 3 de junio de 2021, únicamente han finalizado el examen final ordinario los estudiantes de las asignaturas de Toxicología y Química Analítica II. Estas 2 asignaturas han sido cursadas por un total de 183 estudiantes (Toxicología: 101 y Química Analítica II: 82). De los 183, participaron en InstaGRAF 48 (26,2%) (Toxicología n=26, Química Analítica II n=20). Al comparar las medias de las calificaciones obtenidas en la asignatura se ha observado que la nota media de los estudiantes que han participado en InstaGRAF es mayor (8,12±1,24) que la de los estudiantes que no han participado (7,03±1,77).

4. Conclusión

La elaboración de infografías y su difusión a través de redes sociales dentro de la herramienta InstaGRAF constituyen un método didáctico original y creativo bien aceptado y valorado por los estudiantes que les ha permitido comprender mejor los conceptos explicados en clase y ha contribuido a obtener un mejor rendimiento académico. La plataforma InstaGRAF podría ser una herramienta útil y sencilla con gran versatilidad que podría ser utilizada en cualquier asignatura y grado académico.

Referencias bibliográficas

De Miguel, Francisco Mario. 2006. *Metodología de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*. Madrid: Alianza editorial.

Krauss, Jane. 2012. «Infographics, more than words can say. Learning and Leading with Technology». *Learning and Leading with technology* 39 n.º 5: 10-12. http://bit.ly/V4Ff2y

López García, Juan Carlos. 2012. «Infografías y herramientas para elaborarlas». *Eduteka*. Última modificación en diciembre de 2012. https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Inforgrafias

Martín-Isabel, Verónica. 2020. «La importancia de las TIC y las Redes Sociales: recursos didácticos y educación mediática. Utilidades durante el Estado de Alarma por pandemia». Trabajo de Fin de Máster. Universidad de Valladolid.

Martínez Mayoral, Mª Asunción, Javier Morales Socuéllamos, Juan Aparicio Baeza, Lidia Ortiz Henarejos y Manuel Quesada Martínez. 2019. *TIC para la docencia y el aprendizaje*. Elche: Universidad Miguel Hernández.

La importancia del desarrollo de los contenidos digitales en el aprendizaje y conocimiento del alumnado

Ana Isabel Berrocal Lanzarot[1]

Resumen: La integración de las TIC constituye una realidad presente en la UCM sobre la base de una docencia presencial. Conseguir involucrar al alumnado y profesorado, lograr implantar esos cambios de roles en el modelo educativo y, además, procurar la implementación de un sistema de docencia con un componente de virtualización, representa el reto al que sigue enfrentándose la comunidad universitaria complutense, normalizando una situación de implantación progresiva en el tiempo. Ciertamente, la adaptación digital de la enseñanza se ha convertido en una exigencia de asunción inmediata. En la presente comunicación, además de destacar las bondades de una digitalización, se describe mi experiencia docente en la interacción de los recursos digitales con la docencia presencial, sin perder lo sustancial de la misma; lo que, desde mi propia experiencia ha tenido un resultado positivo, vislumbrado en un mejor conocimiento y preparación del alumnado y, en una alta calificación en docentia.

Palabras claves: TIC; clases presencial; entorno virtual y digitalizado; conocimiento.

1. Las TIC en la proceso de innovación docente

Una realidad constatada es que los nuevos diseños del grado en Derecho además de estar basados en los objetivos contenidos en la Declaración de Bolonia y en la necesaria adaptación de estos estudios al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se residencian en el importante papel que, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) juegan en el desempeño de la formación docente, como un índice de calidad.

Nadie duda que la aparición de las TIC ha tenido y está teniendo una especial incidencia en el sistema educativo superior, pues posibilita un importante

[1] Departamento de Derecho Civil. Facultad de Derecho. UCM.
Email: aiberrocalanzarot@der.ucm.es. ORCID. https://orcid.org/0000-0002-4503-156X

grado de innovación en la transmisión e implementación de conocimientos. Representan una transformación de la sociedad de la información en el marco de la sociedad del conocimiento y constituyen a la vez una herramienta de apoyo del proceso educativo.

Asimismo, el impacto de las TIC ha generado un campo tanto de oportunidades como de desafíos y, en el ámbito educativo superior, un «nuevo perfil de docente» y, por ende, «un nuevo perfil de alumno/a», sin perder la esencia natural que entrañan ambas figuras.

Ciertamente, desde la Universidad Complutense se es consciente de la importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación y de su necesaria implementación progresiva en el modelo presencial de educación, que constituye su valor educativo por excelencia. Lo cierto es que este proceso adaptativo progresivo se ha visto acelerado por la pandemia que ha ocasionado la COVID-19 con el consiguiente impacto en la forma de impartir la docencia al imponer el paso de un modelo presencial a virtual y luego semipresencial. Esto ha exigido adaptar unas estructuras que llevaban un proceso adaptativo continuo y adecuado del modelo educativo a las nuevas tecnologías, progresivo en el tiempo, a acelerar tal proceso, hasta el punto de variar la base orgánica del modelo presencial a un modelo virtual y ahora presencial y virtual en situación «compartida»; si bien, con más predominio de la presencialidad.

Ello ha supuesto la disponibilidad de una ingente cantidad de recursos tecnológicos; asimismo que el profesorado se formase para su uso y aplicación a su labor docente y que el alumno asumiera, conociera y aprendiera a moverse en un mundo totalmente virtual. Realmente, hemos asistido un cambio radical de mentalidad, de paradigma educativo superior y en la forma de hacer y de entender el propio modelo docente universitario que, a nuestro entender, viendo los resultados, se puede calificar de exitoso, atribuible a un trabajo común u organizado al que han contribuido tanto el alumnado, como la propia institución superior a la que pertenecen –Universidad Complutense de Madrid– de la que ocupa una pieza fundamental el personal docente y de prestación de servicios (PAS). Si se llegase a asumir como tarea a implementar en un contexto normal, jamás se hubiera pensado conseguir en tiempo récord; y, en todo caso, solo se hubiera pensado conseguir sobre el papel y por grandes entusiastas y soñadores. No obstante, de nuevo, la realidad ha superado a la ficción y todo ha sido posible gracias a un esfuerzo común, como hemos indicado.

Si bien, a los grandes logros se unieron dificultades, como el problema que padecía parte del alumnado y que derivó en su exclusión tecnológica, lo que

se conoce como brecha digital que se intentó paliar desde la propia institución académica en una situación excepcional y de emergencia. Sin dejar de mencionar la mayor cobertura de red privada y pública y de banda que las operadoras del sector deberían proporcionar ante la digitalización prácticamente total de la sociedad, no alcanzó, sin embargo, toda la dimensión deseada, con las consecuencias negativas que de ello se derivaron. Así, en algunos hogares no se pudieron desarrollar todas las actividades requeridas laborales y educativas necesarias por las deficiencias en la red y en su capacidad.

No obstante, las nuevos retos que los tiempos de pandemia han exigido y el ingente esfuerzo que ello ha conllevado, sin olvidar el escaso margen de tiempo disponible, no ha impedido que se siga asumiendo el compromiso por parte de la Universidad Complutense y del profesorado que la integran de, además de impartir los estudios teóricos y prácticos ofertados y elegidos por el alumnado y, por ende, orientados, principalmente, a la formación de profesionales futuros, se siga primando la formación de personas con capacidades analíticas, críticas, independientes que sepan trabajar en grupo y no en simples receptores de conocimientos y usuarios de las TIC. Precisamente, se debe formar profesionales con competencias y formación necesaria para el acceso con éxito a un mercado laboral competitivo y, por supuesto, en conocedores del potencial de las nuevas tecnología y selectivos en su uso y acceso, al representar ello una premisa formativa necesaria de la que se debe partir.

En este contexto, tampoco debemos dejar de mencionar que las nuevas generaciones tienen presente las tecnologías en su vida personal y social desde la infancia y están perfectamente adaptadas a su desarrollo vital. Es imposible no concebir el desarrollo de las TIC sin pensar en la generación *millennial* –generación Y, también conocida como generación del milenio o milénica–. Se trata de una generación marcada por un mayor uso y familiaridad con las comunicaciones, los medios de comunicación y las tecnologías digitales. Además es impensable que las nuevas generaciones no dispongan de un móvil, *tablet*, ordenador y sepan usarlos. E, igualmente, resulta impensable que no tengan acceso a redes sociales, a webs, a blogs, a Spotify, a Amazon, a Netflix, HBO; por lo que saben navegar por la inmensa red, aunque, a veces, desconozcan los peligros que conllevan –nuestra famosa huella digital que, a más de una persona ha perjudicado. De ahí, la importancia del testamento digital–.

En este contexto, también la propia fotografía de las aulas ha variado, así se ha pasado del folio, cuaderno de espiral y bolígrafo como materiales utili-

zables en el proceso formativo, al ordenador o *tablet* como medio por excelencia para la adquisición, toma y acceso a los contenido docentes.

El proporcionar wifi en las aulas y una VPN propia de la Universidad ha permitido al alumno/a la utilización de tales medios digitales y, por supuesto, acceder a Internet en cualquier momento y lugar, además de a los recursos electrónicos disponibles en la propia Universidad Complutense que el propio servicio de Biblioteca proporciona –en nuestro caso, acceso a bases de datos, a webs jurídicas privadas con contenidos jurídicos digitales, a webs institucionales judiciales, estatales, autonómicas, e incluso europeas, a e-books y otros recursos electrónicos–. Ahora bien, aunque Internet es el elemento que ha revolucionado las TIC y, representa la vía por la que estas adquieren especial desarrollo e implementación, no es menos cierto que, es, asimismo, el medio por el que operan las diferentes herramientas docentes y por la que se accede a toda la información disponible, que los prestadores de la sociedad de la información ponen a nuestra disposición de manera continua y permanente. El problema de internet y, en consecuencia, para nuestro alumnado, es la calidad de la información que se trasmite, el saber seleccionar adecuadamente entre la ingente cantidad de información; y, por supuesto, un uso adecuado de nuestras herramientas digitales –no todo es el recurso a Wikipedia–. De ahí veremos la importante labor del docente en orientar al alumno en ese proceso selectivo de la información.

2. Las TIC en la enseñanza de derecho. Binomio profesor/a alumno/a

El uso de las nuevas tecnologías ayuda y permite apostar por un aprendizaje permanente, actualizado y adaptado a la realidad social actual. La educación ha de generarse en cualquier momento. El aula no es el espacio exclusivo para la distribución y adquisición de conocimiento, sino que las nuevas tecnologías permiten un aprovechamiento mayor y una asimetría educativa. La educación no está solo centrada en la motivación del docente por enseñar, sino en motivar al alumno para aprender. Se permite que el alumno pueda ajustar las propuestas de enseñanza a sus propias necesidades, se facilita el trabajo autónomo y la comprensibilidad de la materia. El alumno deja de ser un consumidor pasivo de contenidos, para asumir un papel o rol activo, un protagonismo dinámico en el que, se fomentar su participación, comentando, debatiendo y, principalmente, entendiendo la materia.

Por su parte, el docente trabaja por la adquisición de competencias propias que le permiten incorporar el uso de la tecnología de la información y comunicación en los procesos de enseñanza, adaptándose a las necesidades de la sociedad actual.

Estamos ante una nueva forma de aprendizaje, en la que se pueden promover experiencias innovadoras en el aprendizaje-enseñanza, apoyándose en las TIC. Estamos ante una enseñanza presencial con competencias tecnológicas, no ante una enseñanza virtual o aulas exclusivamente virtuales. Al igual que las Universidades y el profesorado y alumnos/as han sido capaces de adaptarse a los cambios de organización en la enseñanza universitaria en el EEES también ha sabido adaptarse a un modelo educativo donde el uso de la tecnología es un recurso ya necesario.

Como hemos señalado, el profesorado universitario es consciente de la interacción entre lo que representa la comunidad educativa y su desarrollo y la sociedad del conocimiento. Asimismo, la importancia que representa un proceso formativo continúo en el conocimiento de los nuevos recursos tecnológicos; de ahí, la oferta al personal docente de cursos de formación permanente que la propia Universidad Complutense pone a su disposición.

Aunque, las TIC responden a una infraestructura tecnológica a disposición del docente y en apoyo del proceso educativo, no supone con ello la sustitución del modelo tradicional y definitorio que es el presencial. No se trata solo de potenciar la adquisición de conocimientos como se está haciendo, de la mejor manera posible, sino que se pretende que con apoyo de las TIC no solo lleguen a todo el alumnado en la misma dimensión, sino de favorecer su conversión a un participante activo en su formación. Resulta difícil, pero tenemos que buscar el justo equilibrio entre lo que representa el aula convencional con sus virtudes, desafíos o defectos y al abanico de posibilidades que ofrece la tecnología, sin que la cuestión sea sustituir uno por otro, sino que, respetando lo que representa y constituye la esencia del proceso formativo en la Universidad Complutense, se complemente y se enriquezca con el amplio abanico de posibilidades que ofrecen las TIC.

La clave está no tanto en que la tecnología lo sustituya todo, hasta el profesor, sino que lo que se haga con ella sea simple y llanamente facilitar la formación y el conocimiento del alumno. En mi opinión, no por ser la Universidad más tecnológica y robotizada significa ser la mejor, sino que sin perder lo que siempre ha sido la docencia en la Universidad Complutense de formación académica en conocimientos y habilidades, se combine, formando una interacción perfecta con la tecnología. Por poner un ejemplo,

en mi condición de estudiante, asistiría a la clase presencial del profesor Severo Ochoa o de Ramón y Cajal, siendo estudiante de Medicina, o si fuera de Derecho a una clase del profesor García de Enterría o de Federico de Castro, y no la sustituiría por una simple formación tecnológica virtual; si bien, no dejaría de participar de los recursos digitales que esos mismos profesores ponen a mi disposición.El conocimiento en la enseñanza superior se ha de enfocar al empleo de herramientas digitales y habilidades en un entorno educativo presencial y, en algunos casos, si la propia asignatura lo permite y demanda, semipresencial.

Aunque, el alumno es partícipe de la generación de la sociedad de información y del conocimiento tecnológico, en su proceso formativo requiere de una necesaria «tutela», «guía» en su proceso educativo que solo lo proporciona el contacto presencial en el aula del profesor/a y alumno/a. Además está comprobado que, si ya la atención en determinado momento se diluye en el aula presencial, resulta por así decirlo más exponencial "una posible distracción" en el aula virtual.

En este contexto, el Campus Virtual que la Universidad Complutense pone a disposición del profesor y del alumnado como herramienta virtual, representa un recurso indispensable para el desarrollo educativo: además de posibilitar el que se cuelguen documentos –apuntes, prácticas u otros documentos necesarios (normas, sentencias), del acceso al correo electrónico, foros, chats–, ofrece un espacio de trabajo colaborativo permanente. Es una pieza más en el desarrollo educativo tecnológico y combinable con otros recursos como sesiones grabadas de alguna materia de interés, por ejemplo.

También las tutorías virtuales –vía Team o correo electrónico– en combinación con las presenciales permiten esa interacción tan necesaria profesor/alumno/a.

3. Mi experiencia docente en el grado en Derecho: la asignatura de Derecho Civil

Como hemos mencionado, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) en la docencia se ha visto incrementado en los últimos cursos académicos y, especialmente, por la crisis sanitaria de la COVID-19. Si bien, en mi caso, ha sido desde hace mucho tiempo un recurso esencial en el desarrollo de la docencia de Derecho Civil que imparto en la Facultad de Derecho.

Principalmente, este desarrollo digital de contenidos está basado en la impartición de clases magistrales, que tienen su base en lo que se conoce como método Harvard. Consiste en utilizar la plataforma del Campus Virtual para colgar todo el temario teórico y práctico y otros documentos de interés para el estudio. En relación con el temario teórico, los temas que conforman el programa de la asignatura se acompañan, además, de resúmenes y esquemas de cada uno de ellos –en presentaciones Power Point y en modelo tradicional–.

Esto permite al alumno tener, por un lado, un acceso al temario con antelación suficiente a lo que supone la impartición de la clase; y, por otro, un conocimiento amplio de los temas que van desde un ámbito genérico a uno más particularizado. El profesor/a permite al alumno/a poder llevar a cabo un estudio y análisis previo de la materia y, asimismo, posibilita que aquel lleve a cabo en cada día de clase lo que se conoce como clase magistral. Se permite en cada clase resolver dudas, plantear casos y que se pueda también ofrecer una visión práctica del tema –combinable con la teórica–, con la aportación de sentencias o de noticias de interés que respondan a la realidad social de cada momento y con ello el alumno/a tiene un mejor conocimiento y comprensibilidad real de la misma. Se le facilita el estudio con esa triple aportación de material y esto permite al profesor/a interactuar con el alumnado y facilitar la atención del mismo que, a veces, se ve perjudicada por la propia toma automática de apuntes.

Ciertamente, la dinámica que ofrece el Campus Virtual permite no solo la aportación de material en la forma indicada, sino que facilita una impartición del temario de la asignatura en tiempo y forma. Asimismo, permite una óptima asignación de recursos, al posibilitar una adecuada redistribución del tiempo.

El uso de las nuevas tecnologías y el acceso digital al temario –como un *e-book* de la asignatura– posibilita un conocimiento *ex ante* de la materia por el alumno/a, lo que conlleva una participación activa en su conocimiento, pues, en la clase, el profesor además de aclarar conceptos, dudas y acercar la asignatura a la realidad actual, exige un esfuerzo por el alumno no solo de conocimiento previo, sino de su demostración en clase mediante sus aportaciones a casos o problemáticas planteadas por el profesor y de completar sus posibles carencias y falta de entendimiento en determinados aspectos. No se trata de repetir la lección en clase, de cuyo contenido se dispone, sino de facilitar el estudio, obligando al alumno a participar e interactuar con el profesor y con otros alumnos/as en clase. De forma que,

cuando se culmina la clase, el alumno/a tenga un conocimiento no solo de la materia, sino que entienda y conozca su operatividad en una aplicación teórico-práctica.

Este tipo de enseñanza, como hemos indicado, permite un aprovechamiento de las horas de clase para otras actividades, como fomentar debates, operando sobre temas de actualidad. El acceso a la jurisprudencia y la discusión sobre si tal doctrina jurisprudencial u otra es o no la adecuada al caso concreto, además de poner de manifiesto que el derecho tiene una aplicación práctica real. Por supuesto, la sentencia a comentar o debatir en clase se proporciona previamente al alumno.

Además, se permite al alumno/a el empleo de la lógica y no solo de la memoria en el estudio. Comprender una materia supone conocerla a fondo, lo que facilita el estudio, además, de una formación continua. No resulta una adecuada formación estudiar todo de memoria y en el último momento. Por supuesto, el entender la materia permite su implementación práctica.

Asimismo, desde mi experiencia y así lo hago en clase, es intentar hacer comprender al alumno/a que las asignaturas del grado en Derecho no son asignaturas estanco, sin relación entre ellas; al contrario, resulta imposible realizar una demanda sin conocer la parte sustantiva, pero también la procesal –procedimientos, plazos de interposición, recursos–.

Con esta forma de enseñanza, en cada clase se fomenta el conocimiento trasversal de la materia y la necesaria visión de conjunto del grado y de la materia que lo compone, sin que ello suponga interferir en los conocimientos que los profesores de otras asignaturas correlacionadas con las que imparto procedan a impartir (una experiencia similar ha sido puesta en práctica a través de un proyecto de innovación docente con cierto éxito por Villar Fuentes I.Mª y Blandino Garrido Mª.A., «Teoría, práctica y transversabilidad en la enseñanza del derecho de familia», *FECIES 2013*, 436-441).

Por otra parte, este sistema posibilita una actualización continua del temario, teniendo en cuenta que nuestra materia es objeto de continuos cambios materiales, esencialmente por la jurisprudencia de nuestro Tribunal Supremo, Tribunal de Justicia de la Unión Europea y los cambios legislativos consecuencia de nuevos decretos leyes o leyes –estatales y autonómicas–. Ello con el objetivo de proporcionar al alumnado contenidos innovadores y actualizados. E, igualmente, con el uso de las nuevas tecnologías se facilita la realización de las prácticas y ese deber continúo de ofrecer una visión de la materia más cercana a la realidad y al caso concreto en particular.

Ahora bien, hemos mencionado, en líneas precedentes, la importancia de las herramientas o recursos digitales disponibles por la Universidad Complutense a su alumnado, en nuestro caso, desde la propia biblioteca. Pues bien, este sistema que, podemos decir, nos permite optimizar recursos, permite al profesor orientar al alumno/a en la utilización de dichos recursos. Aunque su experiencia en redes sociales, en el acceso a webs les presume unas competencias digitales, sin embargo, cuando se enfrentan al acceso a una base de datos o a una web institucional en la búsqueda de información transmiten su agobio y desconocimiento. De ahí, la labor de guía del profesor. Asimismo, esa facilidad de acceso a internet y a toda la información que proporciona, exige que, el profesor, de nuevo, tutorice al alumno/a en el acceso a la información y les oriente en la selección de la misma y en su calidad. No es la primera vez que se ha accedido a internet para obtener información sobre una institución y resulte que el trabajo se ha realizado aplicando la normativa de otro país donde también se regula.

El alumno/a agradece esta ayuda virtual en el acceso a los recursos o herramientas digitales, pues, además, de vencer el miedo a su uso, le permite realizar su trabajo práctico con un uso óptimo de las mismas. Además, son herramientas o recursos digitales que van a utilizar, quieran o no, en su desarrollo profesional, o como investigador, si deciden optar por la carrera docente e investigadora. En fin, la operatividad del uso de otras tecnologías en la difusión del conocimiento permite tanto la impartición de los conocimientos que forman parte del temario de la asignatura, como la posibilidad de otras actuaciones docentes necesarias y enriquecedoras para la formación del alumno/a.

En esencia, resulta conveniente que los/as alumnos/as se familiaricen con las nuevas tecnologías en su aprendizaje y valorar en su importancia, pues, estamos ante una realidad inamovible en la que las nuevas tecnologías son ya una parte esencial de nuestras vidas, estudio y ejercicio profesional o investigador.

Con este sistema docente pretendemos encontrar el justo equilibrio entre la importancia del aula convencional –presencialidad en clase– con el abanico de posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías en el desarrollo del temario de la asignatura. En todo caso, siempre animo al alumno a su asistencia y participación en clase. Les recuerdo que la Universidad Complutense no es una universidad a distancia y el hecho de facilitarles el temario y otros recursos docentes no significa que pueden prescindir de su presencia en clase, pues este representa el complemento necesario para el

conocimiento de la asignatura y, por ende, su formación. No se duda que, con ello, se facilita su participación activa *ex ante* y durante la clase y la interacción con el profesor y con otros compañeros/as. Esa participación *ex ante* que puede parecer poco atractiva en un primer momento al alumno por exigir cierto esfuerzo, se puede convertir en lo contrario, tras experimentar las «bondades» que le ofrece esa participación activa en la comprensión y estudio de la materia.

El que opta por no asistir y estudiar la materia que tiene colgada en el Campus Virtual únicamente unos días antes del examen, no solo sale perjudicado en su conocimiento sino también en su formación y acceso al mercado laboral, al perder la esencia de la presencialidad como vehículo del conocimiento. De hecho, los alumnos/as han agradecido la apuesta de la Universidad Complutense por la semipresencialidad en tiempos de pandemia, pues son conscientes en el fondo de la importancia del carácter presencial de las asignaturas para su formación y lo que les aporta en su conocimiento de la asignatura.

Poner de manifiesto mi experiencia y la importancia y necesidad que, en mi opinión, tienen el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de mi docencia y en el aprendizaje y conocimientos del alumno/a no solo ha sido por responder a «la nueva normalidad» derivada de la crisis sanitaria, sino porque ya desde hace tiempo ha representado para mí una exigencia que hay que fomentar y mantener y, valga la redundancia, normalizar en la impartición de la docencia. Es por ello por lo que me ha animado a presentar esta comunicación. Además, actúo y opero con una materia en constantes cambios y evolución desde los diversos campos de actuación ya descritos –jurisprudenciales y legislativos–. De hecho, una nueva reforma ya aprobada recientemente en nuestro Parlamento nacional supone la modificación de unos 200 artículos del Código Civil y de diversas normas, con la trascendencia y revolución que ello va a suponer en distintos ámbitos y sectores de la sociedad y las críticas o los halagos que se van a derivar de su aprobación durante un tiempo y, por ende, los debates que va a generar que, me temo, no van a ser pocos.

Referencias bibliográficas

Gallar Pérez, Yamirlis, Rodríguez Zalzivar, y Iris, Barrios Queipo, Enrique Aurelio. 2015. «La mediación con las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Educación Superior, *Didasc@lia: Didáctica y Educación, vol. 6, Nº. Extra 6*: 1186-1195.

García Quintanilla, Madga, y González Martínez, Lizette. 2014. «Representación sobre el uso de las TIC en la enseñanza superior». En *FECIES 2013. Foro Internacional sobre Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior*, coordinado por María Teresa Ramiro Sánchez, Tamara Ramiro Sánchez, María Paz Bermúdez Sánchez, 2014: 1530-1535.

Ojeda Pérez, Robert. 2018. «Enseñanza de la historia en la educación superior a través de las TIC», *Revista de la Universidad de Le Salle, núm.* 75:105-127.

Pere Marqués, Graells.2008. «Impacto de las TIC en la enseñanza universitaria», Departamento de Pedagogía Aplicada. Facultad de Educación, UAB: Arxius 11: 1-15.

Prendes Espinosa, María Paz. 2010. «Innovación docente apoyada en TIC en la enseñanza superior». En *Claves para la investigación e n innovación y calidad educativas: la integración de las tecnologías de la información y la comunicación y la interculturalidad en las aulas*, coordinado por Rosabel Roig Vila, Massimilino Fiorucci: 311-328.

Salinas, Jesús. 2004. «Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria», *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento, vol. 1º, núm. 1º, noviembre*: 1-16.

Villar Fuentes, Isabel, y Blandino Garrido, María Amalia. 2014. «Teoría, práctica y transversalidad en la enseñanza del Derecho de Familia». En *FECIES 2013: Foro Internacional sobre Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior*, coordinado por María Teresa Ramiro Sánchez, Tamara Ramiro Sánchez, María Paz Bermúdez Sánchez: 436-441.

Materiales docentes para el autoaprendizaje y la enseñanza virtual: *notebooks* y aplicaciones

Alonso, M. V., J. C. Domínguez[1], J. García, R. Miranda, M. Oliet, V. Rigual

Resumen: El objetivo principal de esta comunicación es describir las experiencias llevadas a cabo en la mejora de la docencia dentro del área de la ingeniería química, empleando para ello dos tipos de materiales digitales: generadores de problemas de ejercicios tipo y herramientas didácticas de apoyo a la docencia. La principal diferencia entre los materiales digitales utilizados es la plataforma elegida para su desarrollo: Jupyter Notebook, para el desarrollo de cuadernos de notas electrónicos (*notetooks*), y App Designer de MATLAB® para la programación de aplicaciones. Los materiales se han diseñado de forma que fomenten el autoaprendizaje, facilitando la comprensión y el desarrollo de las habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas. Los materiales desarrollados fueron evaluados por los estudiantes mediante encuestas, resultando, de forma global, experiencias con una gran aceptación y valoración.

Palabras clave: materiales docentes; autoaprendizaje; enseñanza virtual; aplicaciones.

1. Introducción

El modelo de enseñanza ha dejado de centrarse en las tradicionales clases magistrales para hacerlo más en los estudiantes, buscando su participación activa en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Miranda *et al.* 2011). En este escenario, el profesor debe identificar las limitaciones de la docencia presencial y proporcionar materiales y herramientas útiles a los estudiantes que se adapten a sus necesidades específicas. Además, se debe fomentar el autoaprendizaje para facilitar la comprensión y el desarrollo de las habilidades y la obtención de las competencias correspondientes a las asignaturas impartidas.

La importancia de este modelo de enseñanza se vio reforzada en la primavera de 2020, cuando la primera pandemia en un siglo golpeó al mundo

[1] Departamento de Ingeniería Química y de Materiales. Facultad de Ciencias Químicas. UCM. *Email*: jucdomin@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7930-5979

y más de mil millones de estudiantes se vieron afectados por el cierre de sus centros educativos, incluyendo colegios y universidades. La situación requirió de un cambio repentino en las metodologías docentes. Las tradicionales se vieron desplazadas completamente en favor de las tecnologías digitales, lo que, a pesar de los avances que ya se habían producido en este campo en los últimos años, supuso un enorme reto para los estudiantes y, sobre todo, para los docentes. Algunas de las preguntas que se plantearon en aquel momento fueron: ¿Cómo continuar la enseñanza/aprendizaje durante la pandemia de COVID-19?; ¿cómo apoyar a los estudiantes durante la pandemia?; ¿cómo evaluar a los estudiantes a distancia?; y ¿cómo evitar el fraude en los exámenes a distancia? (Ripoll, Godino-Ojer y Calzada 2021).

El objetivo principal de esta comunicación es describir algunas de las experiencias llevadas a cabo en la mejora de la docencia dentro del área de la ingeniería química mediante el empleo de materiales digitales. Concretamente se describen los materiales didácticos digitales elaborados para estudiantes de las asignaturas Termodinámica Aplicada de 2º curso del grado en Ingeniería Química y Fundamentos de Ingeniería Bioquímica de 3er curso del grado en Bioquímica, titulaciones ambas impartidas en la Facultad de CC. Químicas. Los materiales digitales desarrollados fueron de dos tipos: cuadernos de notas electrónicos, llamados habitualmente *notebook* de acuerdo con el término anglosajón, término que se empleará en este trabajo, y aplicaciones informáticas desarrolladas utilizando la herramienta App Designer de MATLAB®. Los *notebooks* usados fueron los de la herramienta Jupyter Notebook, programada en el lenguaje Python (Project Jupyter 2018). Con estas herramientas se han desarrollado dos tipos de materiales. En primer lugar, los materiales denominados generadores de problemas, que proporcionan a los estudiantes ejercicios ilimitados para practicar con diferentes valores numéricos en la resolución de problemas tipo; estos materiales se han desarrollado tanto en formato *notebook* como en forma de aplicaciones. El segundo tipo de materiales, llamados de apoyo a la docencia, que sirven para ilustrar de manera práctica e interactiva las clases teóricas, solo se han realizado en formato *notebook*. Ambos materiales se describirán en detalle a lo largo de esta comunicación. En este trabajo se incluye la metodología seguida para el desarrollo de estos materiales docentes digitales de forma que resulten eficaces en el aprendizaje, así como la evaluación de los resultados realizada a través de encuestas a los estudiantes y mediante la comparación del desempeño académico anterior y posterior a su utilización.

2. Metodología

La metodología seguida en el diseño de los tipos de materiales docentes digitales se muestra en las siguientes líneas de actuación:

1. Selección de los conceptos o habilidades cuyo aprendizaje necesita un mayor apoyo y en los que este tipo de materiales puede contribuir de forma significativa a mejorar los resultados obtenidos. La selección se ha basado en la experiencia acumulada de los docentes, así como en las necesidades comentadas por los estudiantes a lo largo de los cursos anteriores.
2. Elaboración del material docente: diseño de los generadores de problemas según la línea de actuación anterior; diseño de las herramientas de apoyo a la enseñanza en función de aquellos conceptos que habitualmente resultan más abstractos o tienen mayor una dificultad de comprensión y que se pueden ilustrar de manera sencilla y dinámica mediante el empleo de *notebooks*.
3. Difusión y utilización: la difusión de los materiales digitales elaborados (*notebooks* y aplicaciones) se ha llevado a cabo empleando Moodle porque es la plataforma con la que están más familiarizados los estudiantes. En el caso de los *notebooks*, se ha usado también entornos en la nube como Google Colaboratory o Microsoft Azure Notebooks, que presentan la ventaja de que no requieren la instalación de ningún tipo de programa en los ordenadores de los estudiantes. En un futuro, una posibilidad para la mejora de la difusión y accesibilidad de las aplicaciones sería su alojamiento en MATLAB® Web App Server, si este servicio se ofrece a la comunidad UCM. Se han elaborado video tutoriales, utilizando OBS Studio y Camtasia, donde se muestra a los estudiantes cómo se lleva a cabo la instalación y la utilización de estos materiales digitales.
4. Evaluación de la utilidad de los materiales desarrollados. Para medir la utilidad de estos materiales se realizaron encuestas entre los estudiantes. Las encuestas se diseñaron en bloques de preguntas, de forma que se pudieran valorar las dificultades encontradas por los estudiantes en la instalación y ejecución de los materiales digitales, así como conocer su utilidad y su grado de satisfacción con dichos materiales. El grado de utilización de los materiales didácticos se determinó a través del número de descargas en Moodle. Finalmente, se compararon los resulta-

dos académicos obtenidos por los estudiantes con aquellos alcanzados en los cursos previos en los que no se utilizaron este tipo de materiales. Esto último solo se realizó para el caso de *notebooks*, dado que las aplicaciones se empezaron a emplear en el curso 2019/2020 durante la pandemia, lo que se ha considerado como un curso atípico que no debe tomarse como referencia.

3. *Notebooks:* generadores de problemas y materiales de apoyo a la docencia

Los materiales digitales desarrollados empleando Jupyter Notebooks han sido de dos tipos: generadores de problemas y herramientas de apoyo a la enseñanza. Estos materiales se han utilizado mayoritariamente en la asignatura Fundamentos de Ingeniería Bioquímica del 3er curso del grado en Bioquímica, aunque también, si bien en menor extensión, en uno de los grupos de la asignatura Ingeniería Química del 2º curso del grado en Química de la Facultad de CC. Químicas.

3.1. Generadores de problemas

Los generadores de problemas se han clasificado en tres tipos diferentes según la variabilidad en la selección de las incógnitas del ejercicio que los estudiantes han de resolver. Los tipos de generadores de problemas son: generadores de problemas fijos, generadores basados en casos y generadores de problemas aleatorios. Hay que destacar que, independientemente del tipo de generador de problemas, todos ellos asignan aleatoriamente valores a los parámetros iniciales conocidos del problema en cada ejecución. Para un ejercicio determinado se pueden programar generadores de problemas de diferentes tipos en función del grado de dificultad establecido para el estudiante. Como característica común, los generadores incluyen un botón que permite ocultar o mostrar el código utilizado. De esta forma, los estudiantes con conocimientos previos de *Python*, lenguaje utilizado en su programación, pueden emplear el código también como forma de aprendizaje, mientras que los que no disponen formación previa en este lenguaje pueden ocultarlo evitando distracciones y haciendo así el generador más amigable.

Los generadores de problemas fijos son aquellos en los que las variables desconocidas, es decir, las que deben calcular los estudiantes, son siempre las

mismas. Este tipo de generadores tiene especial interés en el caso de problemas sencillos y específicos. Presentan como principal beneficio la posibilidad de desglosar completamente el procedimiento de cálculo y su inconveniente es su falta de flexibilidad, dado que solo son útiles para la resolución de problemas muy concretos.

Los generadores basados en casos son un tipo intermedio de generadores de problemas entre el anterior (problemas fijos) y los completamente aleatorios. El generador se diseña a partir de grupos de variables desconocidas o casos. Cada vez que se ejecuta el generador, se selecciona aleatoriamente uno de los casos disponibles y se asignan valores al azar al resto de variables (variables conocidas). Permiten formular problemas con un grado de dificultad variable, desde problemas de fácil resolución hasta casos de dificultad alta, pero previamente fijada para cada caso. Su principal desventaja es que no permiten una resolución guiada, por ejemplo, secuencial, como ocurre con los de problemas fijos.

En los generadores de problemas completamente aleatorios se puede dar casi cualquier combinación de variables desconocidas en cada ejecución. En algunos casos, una variable puede permanecer fija, ya sea conocida o desconocida. Dan lugar a una amplia gama de posibles problemas con lo cual son muy versátiles, pero con una dificultad variable y no controlable, lo que implica que pueden requerir, en algunos casos, la ayuda de los profesores para su resolución. Como ocurre con los generadores basados en casos, no permiten su resolución secuencial en el *notebook*.

En la Figura 1 se muestra, a modo de ejemplo, uno de los generadores de problemas que los estudiantes han podido emplear, en concreto un generador de problemas fijos.

3.2. Materiales de apoyo a la docencia

Los materiales de apoyo a la docencia son materiales digitales para ser utilizados durante las clases, *en vivo*, ya que permiten mostrar la dependencia de diferentes sistemas (simulaciones interactivas), tales como sistemas reactivos, sistemas de fluidos (propiedades reológicas), sistemas de destilación mostrando diferentes comportamientos, etc. Estos materiales tienen una elaboración relativamente sencilla dado que, en muchos casos, basta con una ligera modificación de un generador previamente desarrollado. Este tipo de materiales ha resultado una innovación muy eficaz y útil al permitir sustituir a las habituales imágenes fijas con las que se suelen explicar comportamientos dinámi-

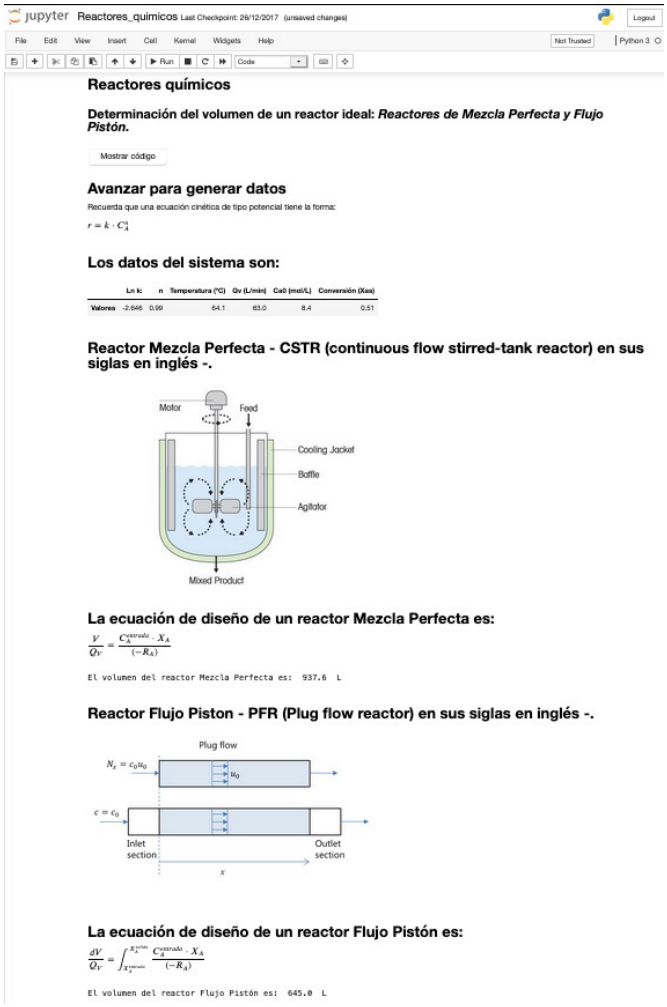


Figura 1. Ejemplo de un generador de programas fijos realizado empleando *J*upyter Notebook. Fuente: elaboración propia

cos, posibilitando así una enseñanza mucho más intuitiva, en particular en la docencia *online*, donde han se han empleado también como materiales para el autoaprendizaje dado que permiten a los estudiantes comprobar por sí mismos la fenomenología que explica el docente. Como ejemplo de estas herramientas, en la Figura 2 se muestra un *notebook* diseñado para ilustrar la dependencia de 'q' (fracción de vapor en la alimentación), la relación de reflujo y la volatilidad relativa de dos componentes que se separan en una unidad de rectificación.

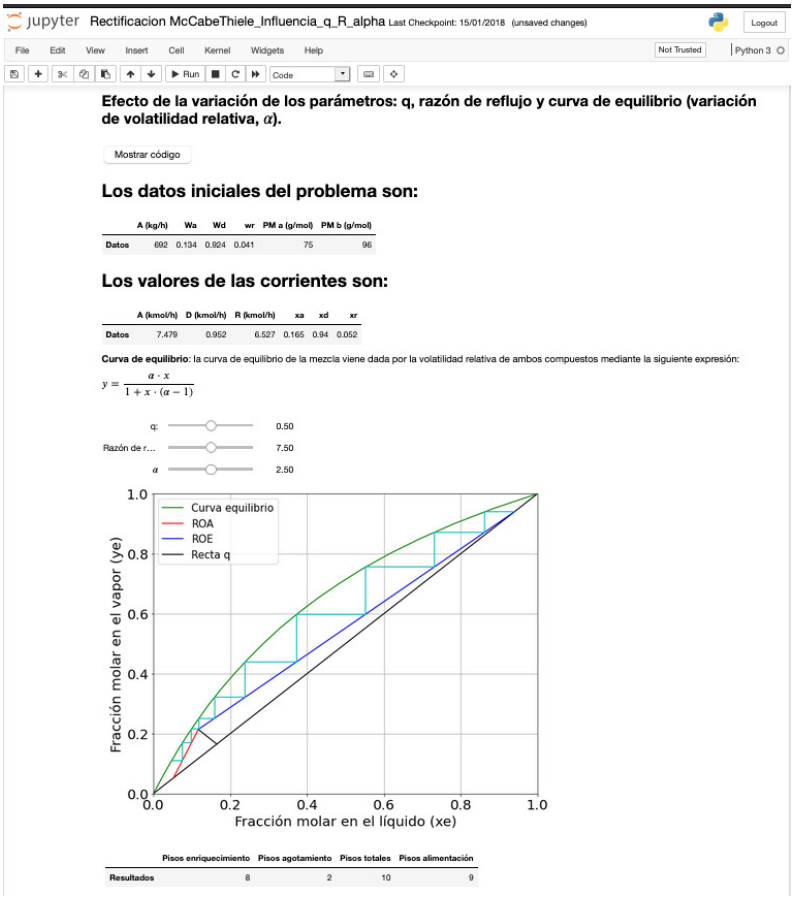


Figura 2. Ejemplo de herramienta de ayuda a la enseñanza.
Fuente: elaboración propia

El desarrollo de los *notebooks* se realizó gracias a la financiación de un proyecto de innovación UCM, Innova-Docencia 2017/2018 (Ref. 11), y dio lugar a una comunicación oral en el IV Congreso de Innovación Docente en Ingeniería Química (Domínguez *et al.* 2018).

4. Aplicaciones: generadores de problemas

A raíz de la experiencia adquirida en el desarrollo de generadores de problemas con Jupyter Notebook, se decidió elaborar materiales similares en forma

de aplicaciones que facilitaran dos de las principales dificultades que encontraron los estudiantes en el empleo de los *notebooks*, que no son otras que su instalación y manejo. Estas aplicaciones se enfocaron a la asignatura de Termodinámica Aplicada en el grado en Ingeniería Química, en concreto a la enseñanza de los ciclos termodinámicos de potencia de vapor y de gas, así como en los ciclos de refrigeración, y se desarrollaron empleando la herramienta App Designer de MATLAB®.

Todas las aplicaciones son generadores del tipo basado en casos y disponen de la posibilidad de exportar los datos iniciales y las soluciones a un archivo Excel (botón «Exportar resultados»). Además, permiten la representación de los ciclos en diagramas termodinámicos p-h, T-s y p-v. Para la obtención de las propiedades termodinámicas de las sustancias se empleó la librería CoolProp (Bell *et al.* 2014), de acceso abierto y gratuito. Las aplicaciones se alojaron en el Campus Virtual de la asignatura. Para su ejecución requieren de la instalación del programa MATLAB®, licenciado por la UCM, que los estudiantes conocen ya por la asignatura Informática Aplicada del 1er curso del grado en Ingeniería Química.

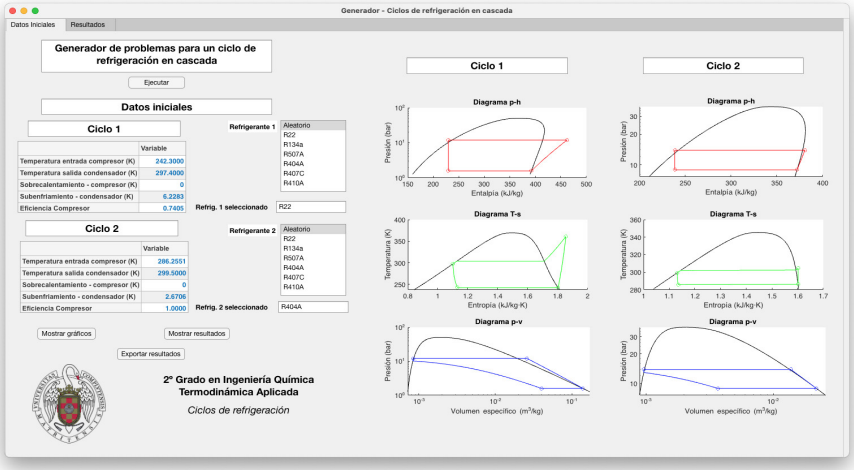
El desarrollo de las aplicaciones se realizó durante la ejecución de un proyecto Innova-Docencia 2019/2020 (Ref. 215) financiado por la UCM. En la Figura 3 se muestra, a modo de ejemplo, la aplicación desarrollada para el estudio de ciclos de refrigeración en cascada.

5. Evaluación de la utilidad de los materiales desarrollados

A través de encuestas se ha evaluado el grado de satisfacción de los estudiantes con los materiales elaborados. Algunos estudiantes respondieron que con los *notebooks* tenían más dificultades con la instalación y el funcionamiento de los programas necesarios para ejecutar los materiales que cuando el formato empleado era el de aplicaciones. En cuanto a la utilidad que para los estudiantes tienen los materiales desarrollados, un amplio porcentaje consideró que su uso es importante para la comprensión de las clases, y también creen que deberían emplearse más habitualmente. También opinan que los materiales digitales suponen una mejora significativa en la enseñanza y que desearían poder disponer de materiales similares como recurso didáctico en otras asignaturas del grado.

En cuanto al impacto en los resultados académicos de estos materiales, conviene destacar los resultados de los casos de los *notebooks*, dado que ya

a)



b)

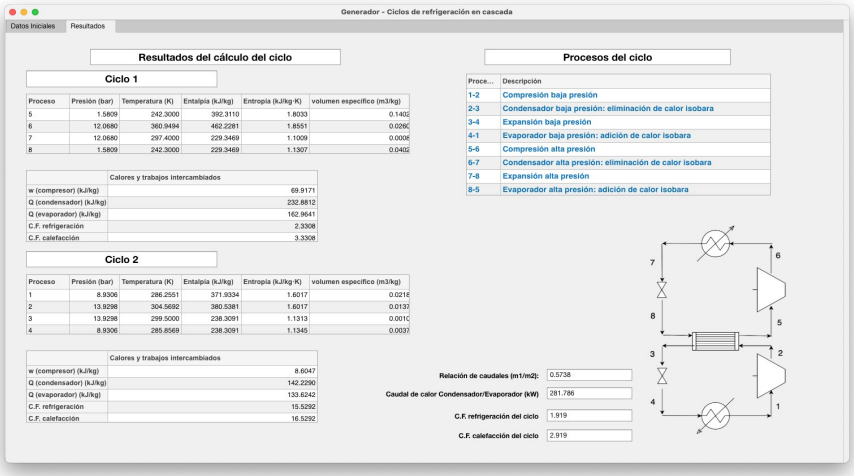


Figura 3. Ejemplo de un generador de problemas en formato aplicación: a) pestaña de datos iniciales; b) pestaña de resultados. Fuente: elaboración propia

se han empleado durante tres cursos académicos en el grado en Bioquímica. Comparando los resultados antes y después de su implantación mediante indicadores globales, es decir, las notas medias y las tasas, se observó un aumento significativo del porcentaje de estudiantes que aprobaron la asignatura: 93,8% frente a 85,9%, o 98,2% frente a 90,3%, dependiendo de si se considera la tasa de estudiantes que aprobaron la asignatura con respecto al total de matriculados o a los que se presentaron al examen final. Las notas medias también

aumentaron, desde 6,3 a 6,7, y se incrementó un 10% el número de aprobados, si bien el porcentaje de notas altas (sobresalientes y matrículas de honor) permaneció constante.

6. Conclusiones

Los materiales digitales desarrollados han resultado de gran utilidad tanto en la enseñanza tradicional como a distancia, y han fomentado el aprendizaje autónomo de los estudiantes. Los resultados académicos, al menos en la medida en la que han sido evaluados, han sido muy positivos, en particular en la disminución del número de suspensos y el aumento de las notas medias. En el futuro se seguirá avanzando en el desarrollo de estos materiales, adaptados a la evolución de la metodología docente que se está experimentando en la actualidad y en la elaboración de material de ayuda a la instalación y manejo de los materiales, que sigue siendo uno de los puntos susceptibles de mejora, a través de presentaciones, ejemplos resueltos, video tutoriales, documentación adicional, etc. Aunque las TIC se venían utilizando cada vez más en la docencia universitaria, la pandemia de la COVID-19 y el cierre de las clases presenciales en universidades ha supuesto un impulso muy importante para la adaptación tanto de docentes como de estudiantes a una docencia en entornos virtuales. No hay duda de que las TIC han venido para quedarse en la docencia universitaria, aunque se dé por terminada la pandemia y la docencia vuelva totalmente a la normalidad.

Referencias bibliográficas

Bell, Ian H., Wronski, Sylvain Quoilin, y Vincent Lemort. 2014. «Pure and Pseudo-pure Fluid Thermophysical Property Evaluation and the Open-Source Thermophysical Property Library CoolProp». *Industrial & Engineering Chemistry Research* 53, nº 6: 2498-2508.

Domínguez, Juan C., M.Virginia. Alonso, M.Isabel Guijarro, Rubén Miranda, Mercedes Oliet, Victoria Rigual, José M. Toledo, María del Mar Villar-Chavero, y Pedro Yustos. 2018. «Problem Generators in Chemical Engineering with Jupyter Notebook». Comunicación presentada en el *IV CIDIQ*, Santander, 21-23 de enero.

Miranda, Rubén, M.I. Guijarro, Miguel Ladero, y Mercedes Oliet. 2011. «Desarrollo de recursos didácticos para el apoyo al aprendizaje de Ingeniería Química de los

estudiantes del Grado en Química». *RELADA-Revista Electrónica de ADA-Madrid* 5, nº. 3.

Kluyver, Thomas, Benjamin Ragan-Kelley, Fernando Pérez, Brian E. Granger, Matthias Bussonnier, Jonathan Frederic, Kyle Kelley et al. 2016. «Jupyter Notebooks-a publishing format for reproducible computational workflows». En *Positioning and Power in Academic Publishing: Players, Agents and Agendas*, ed. Fernando Loizides y Birgit Schmidt, 87-90. IOS Press.

Ripoll, Vanessa, Marina Godino-Ojer, y Javier Calzada. 2021. «Teaching Chemical Engineering to Biotechnology students in the time of COVID-19: Assessment of the adaptation to digitalization». *Education for Chemical Engineers* 34: 94-105.

moodleQ: una herramienta para facilitar y extender los cuestionarios de Moodle

José C. Chacón, Miguel Á. Castellanos[1]

Resumen: moodleQ es un paquete de R que nació como un Proyecto de Innovación con el objetivo de extender las posibilidades de los cuestionarios de Moodle al crear cuestionarios que ofrecieran a cada estudiante un diferente conjunto de datos y, por tanto, diferentes soluciones, todo ello de forma automatizada. Actualmente tiene dos principales funcionalidades: por un lado, facilita la construcción de cuestionarios o exámenes simples mediante una aplicación web. Por otro, permite la construcción de cuestionarios complejos con documentos incrustados, o preguntas basadas en bases de datos incrustadas (para descargar y analizar), e individualizadas para cada alumno. La generación automática de las bases de datos y sus soluciones permiten que los estudiantes puedan trabajar autónomamente y descargarse tantos ejemplos como quieran. Estos modelos individualizados se han utilizado en las prácticas de tres asignaturas del área de metodología de los que ofrecemos algunos resultados.

Palabras clave: Moodle; cuestionarios; aprendizaje autónomo; paquete de R.

1. Objetivo

El paquete de R moodleQ (Castellanos y Chacón 2021) nace a partir de un Proyecto de Innovación Educativa con un objetivo principal: facilitar a los estudiantes la práctica de actividades relacionadas con el análisis de datos, tanto en clase como de forma autónoma.

Con las herramientas disponibles en Moodle, construir un ejercicio de este tipo requiere generar una base de datos, analizarla y construir cada pregunta y sus soluciones manualmente. El proceso es tedioso, por lo que solo se pueden construir unos pocos ejemplos y todos los alumnos tienen los mismos datos, lo que reduce su utilidad en actividades que puedan requerir evaluación. Con moodleQ podemos crear un número arbitrario de bases de datos con R, analizarlas, capturar las soluciones programáticamente e integrarlas en un

[1] Departamento de Psicobiología y Metodología en CC. del Comportamiento. Facultad de Psicología. UCM. *Email:* mcastellanos@psi.ucm.es; jchacon@psi.ucm.es.

conjunto de preguntas generales. El resultado generado puede importarse en Moodle como un banco de preguntas para construir posteriormente los cuestionarios. Así, cada estudiante recibe una base de datos distinta, asociada con sus soluciones, para un mismo de conjunto de preguntas. El que la creación esté automatizada proporciona a los estudiantes la posibilidad de repetir la práctica tantas veces como quiera, siempre con datos y soluciones diferentes. Otra vertiente tratada es la incrustación de documentos que puedan contener información extensa, tablas, gráficos, notación matemática, etc., lo que evita tener que incluirla en las preguntas del cuestionario.

Como subproducto de la construcción de moodleQ también surgió la posibilidad de construir cuestionarios o exámenes simples, generalmente en la modalidad de multi-respuesta, de forma mucho más rápida y eficiente que con el editor de Moodle. La actual pandemia ha disparado el uso de los cuestionarios de Moodle, lo que hizo que esta utilidad fuera más solicitada por otros compañeros este último año, aunque la necesidad de instalar (y manejar) R dificultaba su uso. Ello nos llevó a construir una aplicación web que no requiere, por tanto, la instalación de R ni conocimientos del mismo.

Comenzaremos presentando la aplicación web por ser más simple tanto en uso como en concepción, y continuaremos presentando las características técnicas del paquete moodleQ y su aplicación a la creación de cuestionarios de mayor alcance.

2. Cuestionarios multi-respuesta simples mediante una aplicación web

Si bien algunas prácticas pueden requerir cuestionarios más sofisticados, en muchos casos simplemente se requiere construir un cuestionario simple, con frecuencia conteniendo un conjunto de preguntas con dos, tres o más alternativas. Ha sido el caso (extensivo) durante esta pandemia, y muchas veces orientado a la realización de exámenes.

Para facilitar este objetivo construimos una aplicación web disponible en la dirección https://moodleq.shinyapps.io/moodshiny (Figura 1) y que no requiere, por tanto, tener instalados R y los paquetes necesarios ni conocer su funcionamiento. Para usar la aplicación simplemente se necesita un archivo de texto que contenga las preguntas y respuestas y, en el caso de que se trate de un examen donde los errores penalizan, indicar el porcentaje que resta cada error (que ha de ser el mismo para todas las preguntas). Por último, incluimos una opción para aquellos casos en que las preguntas no se pudieran desmarcar una vez marcadas, añadiendo automáticamente una respuesta

([Dejar en blanco]) equivalente a haber desmarcado, en tanto no suma ni resta. Es un problema que existió el año pasado en la instalación de Moodle disponible en la UCM y, aunque ha sido resuelto, hemos preferido mantener la posibilidad para otros usuarios que se encuentren con el mismo problema.

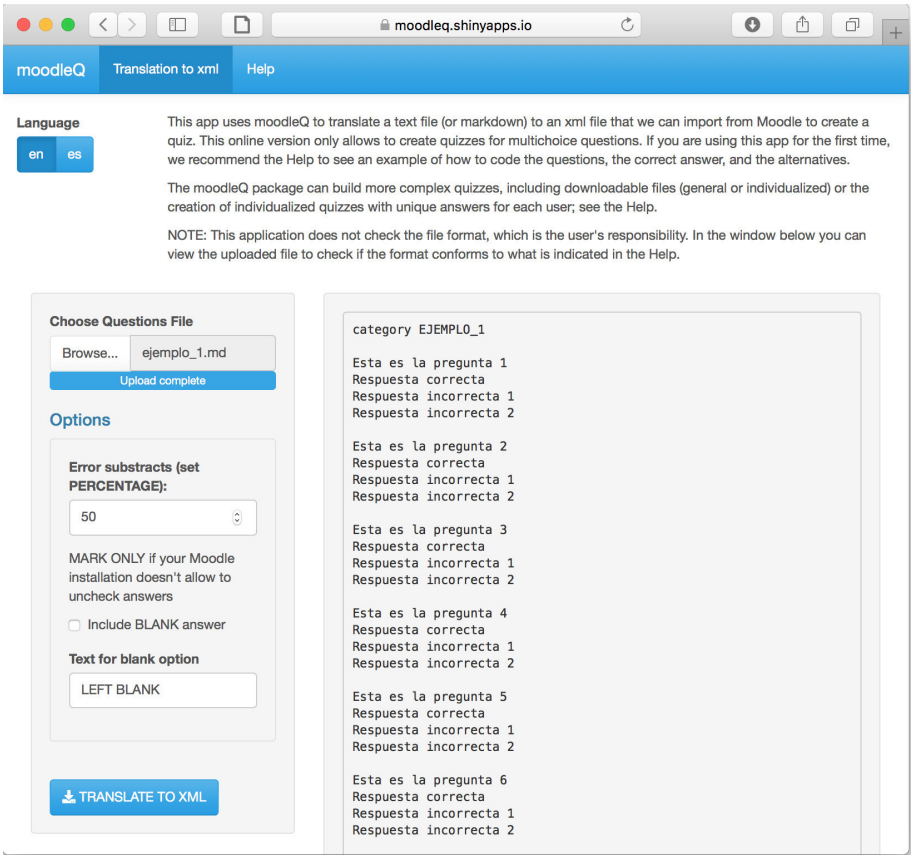


Figura 1. Aplicación web para la creación de un banco de preguntas. En el ejemplo se ha leído el archivo ejemplo_1.md (en formato *markdown*) donde las preguntas se agruparán en la categoría «EJEMPLO_1» (siempre sin espacios). Cada pregunta comienza con un enunciado y es seguida de la respuesta correcta. En el ejemplo cada error resta un 50% de la puntuación asignada a cada pregunta. Fuente: moodleq.shinyapps.io

Sobre el archivo de texto es importante dar algunas indicaciones sobre su contenido y estructura para que moodleQ lo inteprete adecuadamente. En particular, y como puede verse en la Figura 1, el archivo debe contener: (a) En la

primera línea, la palabra clave *category* seguida de la categoría que queramos asignar. Aunque no es obligatoria, se recomienda para que las preguntas queden agrupadas bajo la etiqueta indicada aquí, lo que facilita posteriormente la importación de los bancos de preguntas y en general, la organización. El nombre de la categoría no debe contener espacios. (b) Las *preguntas*, cada una de ellas separada por dos saltos de línea del contenido anterior. (c) las *respuestas*, comenzando siempre por la respuesta correcta y seguida del resto de alternativas.

Por defecto, la aplicación permite utilizar el lenguaje de marcación *markdown*; en cuanto a anotaciones matemáticas en TeX (la sintaxis usada en LaTeX), el resultado depende de la versión de Moodle y de los filtros instalados, y se recomienda leer la información disponible en https://moodleQ-man.zip si se quiere utilizar.

Como resultado, la aplicación devuelve un archivo xml que podemos importar desde Moodle para crear un banco de preguntas, como se ve en la Figura 2. Posteriormente bastará crear un cuestionario y añadir todas las preguntas de la categoría EJEMPLO_1 recién importada.

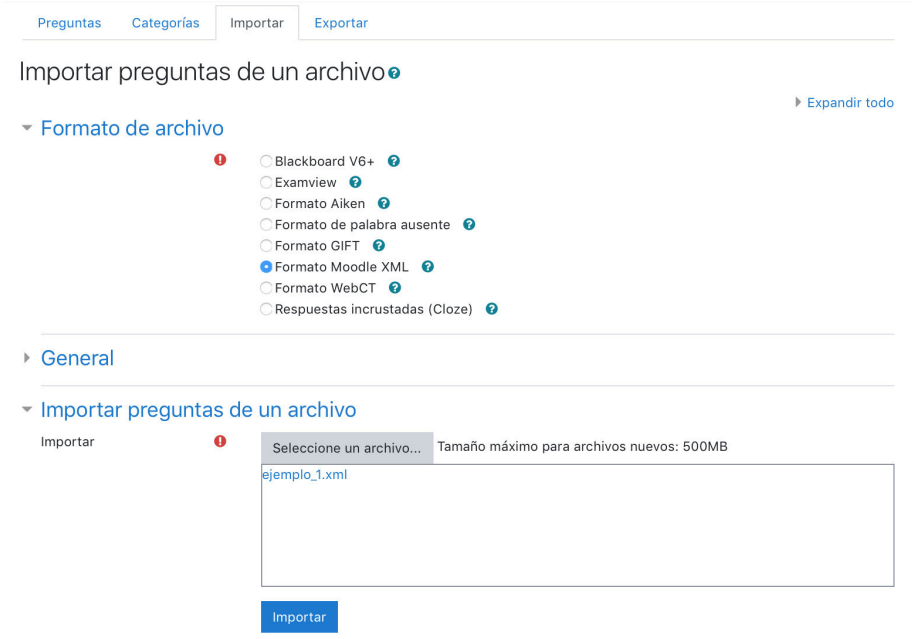


Figura 2. Importación del archivo ejemplo_1.xml desde Moodle. Fuente: Moodle

3. El paquete moodleQ

moodleQ es un paquete de R para la creación de bancos de preguntas de Moodle, desde una perspectiva basada en las clases R6 (Chang 2020) y la programación orientada a objetos. Permite la creación de los principales tipos de preguntas disponibles en Moodle y las traslada, como hemos visto, a un archivo xml que puede ser importado desde Moodle al banco de preguntas.
El paquete moodleQ está disponible en GitHub (https://mcstllns/moodleQ) junto con la documentación y ejemplos en los enlaces (https://mcstllns.github.io/moodleQ y https://moodleQ-man.zip). La instalación se realiza a través del paquete devtools (Wickham, Hester y Chang 2021) y posteriormente se carga en memoria como se observa a continuación:

```
> install.packages("devtools") # si no está instalado
> devtools::install_github("mcstllns/moodleQ")
> library(moodleQ)
```

A la hora de construir un banco de preguntas, moodleQ se basa en la definición de dos clases R6: moodleQQuestion para las preguntas y moodelQQuiz para el cuestionario (o, más exactamente, para el conjunto de preguntas que consituirán un banco). Una definición mínima se realizaría de la siguiente forma:

```
> question <- R6::R6Class("moodleQQuestion",
                          public = list(
                             type = NA,
                             prop = list()))
> quiz <- R6::R6Class("moodleQQuiz",
                      public = list(
                         quiz = list()))
```

Las preguntas se crean invocando al constructor question$new() y especificando en los argumentos de la función los parámetros que definen una pregunta. Muchos de esos parámetros están definidos por defecto y pueden consultarse en la documentación indicada previamente. En el ejemplo siguiente se crea una pregunta multi-respuesta con tres alternativas donde la primera respuesta es la correcta (puntúa como un 100% del valor de la pregunta).

```
> q1 <- question$new(
  type = "multichoice",
  'name' = "Q001",
  'question' = "Este es el enunciado de la pregunta",
  'answer' = list("Respuesta 1", 100),
  'answer' = list("Respuesta 2"),
  'answer' = list("Respuesta 3"))
> Q <- quiz$new(q1)
> Q$save_xml('mi_cuestionario.xml')
```

Las dos últimas líneas integran la pregunta q1 en el cuestionario Q y graban el resultado en el archivo «mi_cuestionario.xml», que podremos importar posteriormente desde Moodle.

Los tipos de preguntas disponibles en moodleQ son, según los códigos utilizados en Moodle, *multichoice*, *truefalse*, *shortanswer*, *essay*, *numerical*, *calculated* y *description*, y pueden combinarse en cualquier número al crear un banco de preguntas. Sobre los formatos aceptados, moodleQ trabaja por defecto con HTML, aunque también acepta *markdown* (que es el formato por defecto en la aplicación web). Ambos formatos soportan anotaciones matemáticas en TeX, como ya se indicó, aunque con particularidades dependientes de la instalación de Moodle (véase la ayuda del paquete).

No obstante, esta forma de crear bancos de preguntas no es particularmente mejor que usar el editor de Moodle. Su verdadera utilidad se manifiesta cuando necesitamos cuestionarios más complejos.

4. Construcción de cuestionarios complejos

Las preguntas pueden definirse completamente mediante question$new(), o solo inicialmente, de forma que la definición se pueda completar mediante otras funciones. Ello permite mucha más flexibilidad y la posibilidad de añadir interesantes funcionalidades.

4.1. Incrustación de archivos

Es posible insertar documentos en los enunciados de las preguntas, habitualmente en una primera pregunta de tipo *description*, pero también en otras.

Para ello se puede utilizar la propiedad *file* en el constructor o directamente el método *addfile()* tras haber creado la pregunta. En el ejemplo se insertan dos archivos en el enunciado de una pregunta de tipo *multichoice*, uno ya existente (A.csv) y otro que es creado junto con la pregunta (B.csv).

```
> q1 <- question$new(
      type="multichoice",
      'name' = "P001",
      'question' = 'Choose:
        <a href="@@PLUGINFILE@@/A.csv">download A.csv</a>
        <a href="@@PLUGINFILE@@/B.csv">download B.csv</a>',
      'answer' = list("Answer 1", 100),
      'answer' = list("Answer 2"))
> q1$addfile("./file.csv", "A.csv")
> df <- data.frame(a = rnorm(10),
                   b = rnorm(10))
> tmp <- tempfile()
> write.table(df, file = tmp, sep = ",", dec = ".")
> q1$addfile(tmp, "B.csv")
> unlink(tmp)
```

Los detalles del código para la inserción de archivos pueden encontrarse en la documentación de ayuda del paquete.

4.2. Creación de bases de datos y soluciones individualizadas

Las preguntas de tipo *calculated* permiten trabajar con bancos de respuestas. Estas son preguntas que aceptan *wildcards* o *tokens* que pueden ser utilizados tanto en el enunciado como en las alternativas de respuesta, y funcionan como variables o identificadores que aceptan distintos valores. Podemos ver su uso en el siguiente ejemplo, con los *tokens* {A} y {B}:

```
> q1 <- question$new(
      type="calculated",
      'name' = "P001",
```

```
'question' = "
   Con los números: A = {A} y B = {B}
   <p>Calcula: A + B</p> ",
'answer' = list("{C}", 100),
'dataset' = list(data.frame(A = c(1, 4))),
'dataset' = list(data.frame(B = c(3, 2))),
'dataset' = list(data.frame(C = c(4, 6))))
```

Moodle aleatoriamente presentará una de las 2 filas disponibles y utilizará los valores de A, B y C (por ejemplo, 1, 3 y 4) para la pregunta, de forma que al contestar con el número 4 la respuesta es considerada correcta. Además moodle permite sincronizar los bancos de distintas preguntas con la opción *synchronize* (activa por defecto en moodleQ), esto es: una vez se asigna una fila a un usuario, se asignará esa misma fila en todas las preguntas. Esto permite que varias preguntas (y sus respuestas) se puedan enlazar a un mismo conjunto de datos, lo que podemos usar para ampliar las posibilidades.

En la documentación de moodleQ podemos encontrar un ejemplo (el tercero, demasiado extenso para incluirlo aquí) que incluye la generación de una lista que contiene 10 bases de datos sobre las que se calculan varios valores de interés. A partir de ahí se generan 10 archivos que son incrustados en una pregunta (uno por usuario) y un conjunto de respuestas vinculadas a los datos (y enlazadas para cada usuario) que toman los valores válidos de los cálculos previos.

Este procedimiento abre nuevas posibilidades pero también tiene sus limitaciones, que conviene conocer. Por un lado, solo las preguntas de tipo *calculated* permiten asociar una entrada de la base de datos con un usuario; pueden transformarse en preguntas de elección múltiple, pero a través de un pequeño truco (que puede verse en la ayuda). Además, las variables solo pueden ser de tipo numérico, y solo se pueden utilizar los *tokens* que han sido incluidos en la misma pregunta.

Con este procedimiento se puede generar cualquier número de bases de datos para que los estudiantes puedan practicar cuantas veces quieran, ya que cada vez que vuelven al cuestionario se les asigna un nuevo conjunto de datos.

5. Aplicación en las prácticas de las asignaturas

Desde la primera versión de moodleQ, este ha sido utilizado en las prácticas de varias asignaturas del área de Metodología (Estadística I y II y Psicome-

tría). En todos los casos se ha seguido una estructura similar a la mostrada aquí en los ejemplos: un enunciado más o menos extenso planteando el problema a resolver (bien en una pregunta de tipo *description* o en un PDF incrustado), un archivo de datos incrustado que cada estudiante ha de descargar, y una serie de cuestiones a resolver que requieren realizar los análisis pertinentes e indicar los resultados.

Consultados mediante un cuestionario *online*, los alumnos de este curso que han realizado este tipo de prácticas valoraron algunas afirmaciones acerca de su utilidad. Los resultados pueden verse en la Tabla 1.

Tabla 1. Grado de acuerdo de los estudiantes con las siguientes afirmaciones (N = 240)

Pregunta	M (DT)
Las prácticas que hice durante el curso me ayudaron a comprender los contenidos teóricos	5,67 (1,58)
Poder repetir los análisis con nuevos datos me ha ayudado a mejorar el rendimiento y la comprensión de la asignatura	5,89 (1,45)
En las prácticas, al tener que resolver un problema creado para mí sentí una mayor implicación con los contenidos teóricos del curso	5,25 (1,65)
Los Cuestionarios de Moodle son, en general, una buena herramienta a utilizar en estas asignaturas	5,92 (1,35)

Notas: 1. M representa la media; DT la desviación típica. 2. En todas las preguntas se utilizó una escala de 1 (totalmente en desacuerdo) a 7 (totalmente de acuerdo). Fuente: elaboración propia.

Si bien la valoración general es alta, se observa que los valores mayores se encuentran en la valoración general de los cuestionarios de Moodle como herramienta de utilidad y específicamente en la posibilidad de repetir los ejercicios con nuevos datos.

6. Prospectiva

Actualmente, el paquete moodleQ cubre perfectamente las necesidades para las que se construyó, por lo que seguiremos usándolo en las prácticas de estas asignaturas como hasta ahora.

Otra cuestión es la aplicación web, cuya funcionalidad es muy limitada y que queremos ampliar en un futuro, para poder crear cuestionarios más complejos sin necesidad de instalar (y conocer) R y los paquetes necesarios para su uso.

Referencias bibliográficas

Castellanos, Miguel A. y José C. Chacón. 2021. «moodleQ: Creación de preguntas en xml moodle». R package version 0.5.3. *GitHub*. https://mcstllns.github.io/moodleQ/

Chang, Winston. 2020. «R6: Encapsulated Classes with Reference Semantics». R package version 2.5.0. *CRAN*. https://CRAN.R-project.org/package=R6

Wickham, Hadley, Jim Hester y Winston Chang. 2021. «devtools: Tools to Make Developing R Packages Easier». R package version 2.4.2. *CRAN*. https://CRAN.R-project.org/package=devtools

Herramientas *online* en las tutorías universitarias. Trabajo colaborativo del profesorado

J. L. Aguilera-García[1], M. E. Macías-Gómez[2], M. Rodríguez-Sánchez[3]

Resumen: En esta comunicación mostramos experiencias desarrolladas que utilizan docentes del grupo de investigación UCM (ISYFDI) en torno a la integración de herramientas digitales (sistema de concertación de tutorías, espacio compartido en el Campus Virtual dedicado a las tutorías para la elaboración de trabajos académicos y creación del WeBlog inclUdive) orientadas a la atención tutorial del alumnado universitario, desde planteamientos inclusivos, innovadores, cohesionados y sostenibles en el marco de la Agenda 2030 (CRUE 2021). La eficacia de la experiencia se evidencia en la cantidad, frecuencia, continuidad de uso y consultas por parte de los estudiantes de las dos herramientas primeras, que ha facilitado una comunicación más fluida entre docentes y estudiantes, a la vez que ha disminuido el exceso de respuestas a correos electrónicos para concordar tutorías o realizar aclaraciones que son comunes, así como un alto número de consultas, por parte del profesorado, sobre la utilidad de la tercera herramienta.

Palabras clave: herramientas *online*; universidad; profesorado.

1. Descripción de la experiencia

La experiencia pedagógica que se describe, a continuación, muestra el trabajo colaborativo realizado por docentes investigadores universitarios de la UCM, con el objetivo de rentabilizar esfuerzos y recursos, enfocados a mitigar las circunstancias limitantes para una atención personalizada al alumnado, especialmente, a aquellos que presentan necesidades específicas de apoyo educativo; limitaciones que se han puesto de manifiesto, aún con más intensidad, con

[1] Departamento Estudios Educativos. Facultad de Educación - Centro de Formación del Profesorado. UCM. *Email:* joseluag@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5272-1390

[2] Departamento Estudios Educativos. Facultad de Educación - centro de formación del profesorado. UCM. *Email:* escomac@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0911-3768

[3] Departamento Estudios Educativos. Facultad de Educación - centro de formación del profesorado. UCM. *Email:* manuerod@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7994-6557

la situación sanitaria provocada por la pandemia de la COVID-19, que, como indican García-Peñalvo y Corell (2020, 84), ha revelado la absoluta necesidad de adaptar la educación superior a los recursos tecnológicos ya existentes y su uso eficiente. En el actual escenario de pandemia mundial, y ante las medidas de distanciamiento social y virtualidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, la necesidad de este tipo de herramientas se ha visto muy incrementada, algo que, en consonancia con lo expuesto por Barzola-López, Suárez-Véliz y Arcos-Coba (2020), ha contribuido a una reconsideración muy detenida de su uso y aprovechamiento.

Las tres experiencias presentadas se han implementado de manera complementaria a lo largo del curso académico 2020-2021. Una síntesis de cada una de ellas se presenta a continuación:

1.1. Sistema de concertación de tutorías personales y/o virtuales

Esta herramienta se elabora como respuesta a la necesidad que tienen los profesores de universidad, y en concreto en el contexto de la UCM, de organizar y optimizar el tiempo de atención a los alumnos, de forma individualizada o en pequeños grupos.

De esta manera, puede entenderse que el tiempo de atención a los alumnos fuera del entorno de las sesiones de clase, se genera en dos escenarios diferentes: en continuidad con la docencia que se desarrolla en las sesiones de clase de alguna asignatura; y como soporte fundamental para el aprendizaje de asignaturas y trabajos académicos que se desarrollan de forma individualizada, como la materia del *practicum* o los trabajos de fin de grado y máster, o de doctorado. En ambos casos, el tiempo de dedicación docente que el reglamento universitario establece para el desarrollo de estas prácticas, con mucha frecuencia, resulta del todo insuficiente si pretendemos desarrollarlo en relación con la generación de conocimientos, lo que suele provocar un uso desorganizado, discontinuo y con escaso aprovechamiento desde el punto de vista del aprendizaje, consecuencias que, a menudo, repercuten en el conjunto de las funciones docentes, que se ven muy afectadas por esa desorganización y por la sensación de desbordamiento ante la intensidad y diversidad de demandas.

Como respuesta ante las situaciones anteriores, desde el grupo de investigación ISYFDI, venimos desarrollando, desde hace varios años, una singular forma de practicar las tutorías docentes (Aguilera-García 2010; González-Jiménez, Macías-Gómez *et al.* 2010; Macías-Gómez y Aguilera-García 2021),

innovando en el uso de herramientas basadas en la tecnología informática para apoyar su desarrollo, lo que ha repercutido en una organización del tiempo de dedicación a los alumnos, y de las tutorías que fundamentan el aprendizaje en materias como *practicum*, TFG, TFM y dirección de tesis doctorales.

El sistema virtual para concertación de tutorías que presentamos aprovecha el conjunto de aplicaciones online para el trabajo colaborativo que se integran con la cuenta de correo institucional de cada docente, en este caso la herramienta Hoja de Cálculo de Google. Las similitudes que mantiene con la aplicación Excel le confieren gran utilidad, pues su funcionamiento no requiere apenas aprendizajes diferentes a los ya alcanzados con el paquete de herramientas informáticas que suelen utilizarse a nivel usuario.

La funcionalidad de la herramienta se consigue con una estructura muy sencilla, en la que puede elaborarse un registro muy simple consistente en una tabla de doble entrada con el horario que el profesor destina a las tutorías, estableciendo un intervalo que permita atender la mayoría de las temáticas abordadas, y los días en los que se ofrece disponibilidad para los alumnos. La sencillez de este sistema permite modificar el registro atendiendo a las variaciones imprevistas que puedan ir surgiendo, anticipando además, rápidamente, las consecuencias que puedan derivarse de dichas variaciones.

Los alumnos pueden hacer uso de la herramienta de manera autónoma, dado que es posible conferir permisos de edición a cualquier usuario con cuenta institucional de la UCM a quien se le facilite el acceso, bloqueando a su vez a los usuarios la posibilidad de cambiar los permisos o de compartir la edición, lo que les permite conocer mejor la disponibilidad del profesor para atenderles, ayudándoles con ello a organizarse responsablemente al tener que considerar las limitaciones que tiene la disponibilidad del profesor.

1.2. Campus Virtual dedicado a las tutorías orientadas a la elaboración de trabajos académicos

Creación de un espacio compartido y específico en el Campus Virtual dedicado a las tutorías orientadas a la elaboración de trabajos académicos, con especial atención a los trabajos de fin de grado, trabajos de fin de máster y tesis doctorales. Uso activo de los medios disponibles para videoconferencia y uso común de documentos y recursos.

Con esta herramienta y las aplicaciones que integra se facilita y agiliza el contacto con los alumnos mediante el correo electrónico interno, que hace innecesario el uso del correo institucional con la sobrecarga que ello conlleva;

la posibilidad de interacción del tutor con grupos de alumnos y entre ellos mismos mediante el uso de foros específicos; la entrega de partes parciales de los trabajos para la revisión por parte del tutor y la devolución de las correcciones y propuestas de mejora; la posibilidad de mantener sesiones de videoconferencia personales o grupales; la puesta a disposición general de los alumnos de documentos útiles para la elaboración de los trabajos y, aspecto que se considera del mayor interés, la posibilidad del enriquecimiento formativo mediante la participación del conjunto de los profesores que conforman el Grupo ISYFDI en momentos concretos, como pueden ser las presentaciones de trabajos o las defensas de TFG.

1.3. WeBlog inclUdive

La elaboración y difusión del WeBlog inclUdive ha tenido como referente los resultados de estudios previos realizados por el Grupo ISYFDI, (Macías-Gómez *et. al.* 2017, 2019). De ellas obtuvimos informaciones que sirvieron de base para incluirlas como ejes temáticos en el blog.

El objetivo que nos planteamos para la construcción del blog fue proporcionar estrategias y herramientas al profesorado de enseñanza superior, que les sirva en su práctica docente, desde el rigor científico y la actualidad. Con el propósito, además, de contribuir, en función de nuestras posibilidades y ámbitos de acción, a un espacio de educación superior inclusivo, innovador e interconectado, sostenible, cohesionado y pacífico (CRUE Universidades Españolas. Posicionamiento Agenda 2030).

La herramienta utiliza un recurso Google, ligada a un correo electrónico de Gmail, creado por los directores del grupo ISYFDI, y con conexión directa a la página web del grupo y a la de la propia UCM. El tema o tópico central del blog se identifica con dos las líneas de investigación del citado grupo, como son: *necesidades de apoyo educativo, inclusión del alumnado universitari*o y la *tutoría integral en la universidad.* Y está organizado en tres ejes temáticos, a los que se añaden otros recursos de interés para el profesorado sobre los asuntos tratados. Cada eje incluye contenidos, recursos y orientaciones propias de cada materia. Estos ejes son los siguientes:

- Discapacidades.
- Trastornos de salud.
- Enfermedades crónicas.
- Desigualdades socioculturales.



Figura 1. Blog InclUdive. Fuente: elaboración propia

La sencillez, facilidad de uso y acceso del blog como herramienta de difusión ha ido permitiendo incluir informaciones sintéticas y referenciadas, con rigor académico y posibilitado revisiones permanentes. A medida que íbamos recibiendo comentarios del profesorado sobre algunos aspectos del contenido, íbamos matizando y añadiendo algunas informaciones y recursos, de manera sintética y veraz, para dar respuestas a las demandas.

Para el desarrollo de la experiencia fue necesaria la planificación detallada de acciones para la construcción, mantenimiento y evaluación del blog, que se sintetizan en las siguientes:

- Establecimiento de criterios compartidos sobre el objetivo del blog.
- Elección de los temas.
- Elaboración de normas de publicación.
- Acuerdos sobre las características de las entradas y estilo estético en textos, enlaces, comentarios, elementos gráficos y multimedia, presentaciones, etc.
- Distribución de responsabilidades de las temáticas publicables entre todos los miembros del grupo de investigación.
- Evaluación continua y reajustes del blog.

Otro aspecto destacable durante la elaboración de inclUdive es que ha reforzado el desarrollo de las competencias tanto para el trabajo autónomo personal como para el colaborativo, entre el profesorado implicado en su diseño.

2. La innovación de la experiencia

La innovación de la experiencia ha consistido en aprovechar y utilizar, de manera integrada, los resultados de los proyectos de innovación realizados por profesorado del grupo ISYDFI-UCM; desarrollar un trabajo sistemático y colaborativo entre el profesorado; y generar recursos, hasta el momento inexistentes, dirigidos a la atención personalizada del alumnado con necesidades específicas de apoyo, en la universidad.

Durante el desarrollo de los proyectos de Macías-Gómez *et. al.* (2014, 2017, 2019, 2020, 2021) y Aguilera-García *et al.* (2020, 2021) hemos ido generando fundamentos y procedimientos para el desarrollo de las tutorías universitarias, que incluyen la elaboración y uso de recursos para la inclusión en la universidad.

Con respecto al sistema virtual de concertación de tutorías, el hecho de ser una aplicación virtual para el trabajo colaborativo vinculada a la cuenta institucional de correo electrónico facilita dos aspectos: por una parte la generación de un enlace a través del que los alumnos pueden acceder, que puede ser incluido en el Campus Virtual o enviado a través del correo electrónico; y por otra, su gran accesibilidad para cualquier miembro que pertenezca a la institución, dado que la cuenta institucional de correo electrónico permite el acceso directo a la herramienta, y desde cualquier otra cuenta no institucional se tiene que solicitar permiso, lo que genera restricciones de acceso que confieren un cierto control en el uso de la herramienta.

En este curso, hemos utilizado el apoyo que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para incrementar el acercamiento a los estudiantes durante el desarrollo de las tutorías individuales y en pequeños grupos, y ofrecer respuestas a las inquietudes, preguntas y dudas de los estudiantes, casi de inmediato. En este sentido, el uso integrado del Campus Virtual y de las múltiples posibilidades de interacción que ofrece es un medio muy adecuado para suplir, e incluso mejorar en algunos aspectos, las sesiones presenciales de tutoría. La situación sanitaria que se atraviesa ha supuesto un acicate para su desarrollo y la necesidad ha implicado un uso generalizado de unos recursos que ya existían pero que, en cierto modo, eran utiliza-

dos de manera subsidiaria y complementaria. Su uso, aun progresivamente generalizado, se ha visto circunscrito, en muchos casos, a un complemento de la docencia presencial; lo que ha exigido un esfuerzo para mostrar ciertas competencias tecnológicas y un ánimo innovador, desde la intención de transformar los esquemas metodológicos acostumbrados en una nueva base procedimental sólida y eficaz, capaz de garantizar la calidad de la enseñanza universitaria, desde los nuevos planteamientos metodológicos basados en el desarrollo de competencias acordes con las tendencias actuales.

3. Eficacia de la experiencia

La eficacia de la experiencia se evidencia en la cantidad, frecuencia, continuidad de uso y consultas por parte de los estudiantes de las dos herramientas primeras, que ha facilitado una comunicación más fluida entre docentes y estudiantes, a la vez que ha disminuido el exceso de respuestas a correos electrónicos para concordar tutorías o realizar aclaraciones que son comunes. Y respuestas de alabanza y gratitud, por parte del profesorado, sobre la utilidad de la tercera herramienta.

Las tres experiencias presentadas evidencian su utilidad en su uso integrado e incorporado a las herramientas que la UCM pone a disposición de estudiantes y profesorado, para apoyo a la docencia y al aprendizaje. Y han tenido una magnífica acogida por parte de los estudiantes, que usan los medios con soltura y eficacia y profesorado que agradece la iniciativa de contar con herramientas de apoyo a la docencia, enfocados a propiciar situaciones de enseñanza y aprendizaje inclusivas, en la enseñanza superior, desde el compromiso con la equidad en las formas de vida.

El uso común de los medios técnicos disponibles disminuye, considerablemente, en el paisaje universitario, las largas colas en los pasillos de alumnos que esperan a ser atendidos en tutorías, sobre todo en los momentos próximos a la entrega de trabajos, para consultar dudas previas al examen o para solicitar su revisión. Los medios telemáticos facilitan enormemente la organización y el desarrollo de las tutorías. La tutoría es una de las funciones con especial relevancia en el quehacer del docente universitario, esencial para la formación completa del estudiante y para la adquisición de las competencias asociadas al título (Macías Gómez *et al.* 2013), lo que exige una relación directa y en cierto modo más personal entre el alumno y el tutor. La tutoría ha debido adaptarse también y ser sustituida por sesiones telemáticas, lo que

conlleva una forma diferenciada de organización, tanto por el profesor como por el alumno. Mediante los proyectos de innovación llevados a cabo por el grupo ISYFDI se ha orientado el uso de las herramientas digitales a una acción integrada y coordinada por los docentes investigadores que conforman el grupo, enfocadas a la atención tutorial eficaz del alumnado universitario desde planteamientos inclusivos, innovadores, cohesionados y sostenibles con el apoyo tecnológico. El procedimiento se ha revelado útil, eficaz y del agrado del alumnado.

La eficacia de elaboración y uso de un sistema de concertación *online* de tutorías personales ha supuesto, entre los principales beneficios que los profesores destacan los siguientes:

- Se fomenta la responsabilidad y el compromiso del alumno.
- Se incrementa el número de alumnos y solicitudes de tutorías.
- El profesor puede preparar las tutorías con más facilidad.
- Se puede comprobar y evaluar fácilmente la periodicidad y frecuencia con la que se atiende a cada alumno.
- Los alumnos comprenden con más facilidad la demora en concertar tutorías.
- El profesor puede conocer con más facilidad el aprovechamiento del tiempo de atención a los alumnos.
- El profesor puede organizar con más facilidad el tiempo dedicado a los alumnos de manera síncrona y asíncrona.
- Es más fácil constatar los tiempos de dedicación docente a los alumnos.
- Se visibiliza mucho más la dedicación de los docentes a sus alumnos.

Desde los propios alumnos, se valora la iniciativa como positiva por lo siguiente:

- Se la considera innovadora.
- Incrementa la tendencia a solicitar tutorías y a organizarse para su desarrollo.
- Se favorece el compromiso.
- Se facilita su organización.
- Se evidencia con más facilidad la cercanía y disposición de los profesores.
- Se comprende mejor el tiempo de trabajo y dedicación de los profesores.

En conclusión, las tres experiencias coordinadas han generado cambios favorables en el proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A) del profesorado y alumnado implicados, como población diana, fruto del trabajo, organización y coherencia compartida sobre la inclusión del alumnado en la universidad.

Referencias bibliográficas

Aguilera-García, José Luis. 2010. «La tutoría en la universidad: selección, formación y práctica de los tutores: ajustes para la UCM desde el Espacio Europeo de Educación Superior.» Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 2010.

Aguilera-García, José Luis, Macías-Gómez. M. Escolástica, Manuel Rodríguez-Sánchez, et al. 2020. «UNITUTOR-Proyecto de detección de necesidades y orientación de alumnos con potencial de altas capacidades en centros educativos de especial necesidad.» Memoria del Proyecto nº 38, Convocatoria de Proyectos ApS. 2019-2020, Delegación del Rector para la diversidad y medio ambiente, Universidad Complutense de Madrid. https://eprints.ucm.es/id/eprint/62368/1/MEMORIA_APS_38.pdf

Aguilera-García, José Luis, Macías-Gómez. M. Escolástica, Manuel Rodríguez-Sánchez, et al. 2021.»UNITUTOR-Tutoría universitaria para la estimulación, desarrollo y orientación del potencial de aprendizaje.» Memoria del Proyecto nº 27, Delegación del Rector para la diversidad y medio ambiente, Universidad Complutense de Madrid.

Barzola-López, L. H., M. F. Suárez-Véliz, y J. A. Arcos-Coba. 2020. «La influencia de las TIC´ s en el desarrollo académico de los estudiantes universitarios en tiempos de pandemia por COVID-19», *Dominio de las Ciencias* 6, nº4: 370-386.

CRUE. 2020. «El compromiso de las Universidades españolas con la Agenda 2030». Consultado el 1-5-2021. http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/SalaDePrensa/Multimedia/Publicaciones/Documents/CRUE%20Universidades%20Espa%c3%b1olas.%20Posicionamiento%20Agenda%202030.pdf

García-Peñalvo, F. J., y A. Corell. 2020 «La CoVId-19: ¿enzima de la transformación digital de la docencia o reflejo de una crisis metodológica y competencial en la educación superior?» *Campus Virtuales* 9, (2): 83-98.

González-Jiménez, Félix E., M. Escolástica Macías-Gómez, Manuel Rodríguez-Sánchez, Raúl García-Medina, y José Luis Aguilera-García. 2010. *Selección, formación y práctica de los docentes investigadores. La carrera docente. EEES*. Madrid: Universitas.

Macías-Gómez, M. Escolástica (Coord.), Félix E. González-Jiménez, Manuel Rodríguez-Sánchez, José Luis Aguilera-García, y Raúl García-Medina. 2013. *Selección, Formación y Práctica de los Tutores en la Universidad*. Madrid: Universitas. https://universitas.es/wp-content/uploads/2021/03/SELECCION-Y-FORMACION.pdf.

Macías-Gómez, M. Escolástica, y José Luis Aguilera-García. 2021. «Innovación en la selección, formación y práctica de los docentes investigadores (ISYFDI).» En *La gestión del conocimiento en el área de educación. Experiencias de grupos con impacto social*, editado por N. Suárez-Monzón y S. Sevilla-Vallejo, 64-88. Granada: Comares.

Macías-Gómez, et al. M. Escolástica, José Luis Aguilera-García, Manuel Rodríguez-Sánchez, et al. 2019. «Diseño y validación de instrumentos para la evaluación de la competencia transversal: Fomento del compromiso con la inclusión y la equidad en el alumnado universitario». Memoria de Proyecto de Innovación Docente nº 68, Vicerrectorado de Calidad, Universidad Complutense de Madrid. https://eprints.ucm.es/id/eprint/56076/1/MemoriaFINAL_%20Proyecto68_innova_docencia2018_2019.pdf.

Macías-Gómez, M. Escolástica, José Luis Aguilera-García, Manuel Rodríguez-Sánchez, et al. 2021. «Inclusión en la universidad. Elaboración de un blog académico para apoyar la eficacia de las tutorías on line. (TutorUniTic)». Memoria del Proyecto de Innovación Docente nº 41, Vicerrectorado de Calidad, Universidad Complutense de Madrid.

Macías-Gómez, M. Escolástica, José Luis Aguilera-García, Manuel Rodríguez-Sánchez, et al. 2020. «La inclusión del alumnado universitario con enfermedad crónica. Orientaciones claves para el profesorado». Memoria del Proyecto de innovación Docente nº 50, Convocatoria Innova Docencia 2019-2020, Vicerrectorado de Calidad UCM, Universidad Complutense de Madrid.
https://eprints.ucm.es/id/eprint/61100/1/MEM_PIND50_2019_2020.pdf.

Macías-Gómez, M. Escolástica, Manuel Rodríguez-Sánchez, José Luis Aguilera-García, et al. 2014. «Desarrollo de prácticas de tutoría en pequeños grupos de alumnos combinando el uso del campus virtual con la interacción personal directa. Proceso integrado en la formación específica de tutores». Memoria del Proyecto de Innovación nº 95, Convocatoria 2013- 2014, Vicerrectorado de Calidad, Universidad Complutense de Madrid.

Macías-Gómez, M. Escolástica, Manuel Rodríguez-Sánchez, José Luis Aguilera-García, et al. 2017. «Determinación de indicadores de buenas prácticas docentes en la universidad para la inclusión del alumnado con discapacidad o enfermedad crónica, en continuidad con el bachillerato.» Memoria del Proyecto de innovación nº 149, Vicerrectorado de Calidad, Universidad Complutense de Madrid. https://eprints.ucm.es/44056/1/MemoriaFINAL149_2016.pdf.

Nuevas tendencias

Docencia *online* en Bellas Artes: antes y durante el confinamiento

Sata (Lidia) García Molinero[1], Noelia Antúnez del Cerro[2]

Resumen: Tras el confinamiento, y habiendo sentido cómo la pandemia había transformado de forma radical la experiencia de enseñanza-aprendizaje en la universidad en general, pero en las enseñanzas artísticas en mayor grado, nos planteamos la necesidad de saber en qué modo este cambio había afectado a sus protagonistas: estudiantes y docentes. Para ello elaboramos una encuesta en la que les preguntábamos acerca de sus experiencias, intentando recabar información acerca del impacto directo de la COVID-19 en sus vidas, los medios que tuvieron disponibles para seguir la docencia, el modo en el que habían (o no habían) sido cuidadas, o el cómo se había desarrollado la docencia en esas semanas. Los resultados presentados se dividen en adaptación de las asignaturas a la situación, cambios percibidos en las asignaturas, recursos empleados antes y durante el confinamiento y efectos mas allá de la virtualización.

Palabras clave: docencia *online*; Bellas Artes; taller; confinamiento.

1. Introducción

En el mes de marzo de 2020 la docencia que se impartía en la mayoría de los contextos de educación formal sufrió un cambio sin precedentes, la pandemia mundial y el posterior confinamiento por la COVID-19 hicieron que, de forma precipitada y en muchos casos sin preparación, la docencia se tuviera que transformar de presencial a virtual. Este cambio repentino provocó desigualdades en el acceso a la misma y no solo por no poseer los medios tecnológicos necesarios, si no también por falta de cuidados (o la percepción de la misma) o el modo en el que el coronavirus afectó a estudiantes y docentes tanto a nivel físico como emocional o mental

[1] Departamento de Escultura y Formación Artística. Facultad de Bellas Artes. UCM. *Email*: lidiagar@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3792-5547

[2] Departamento de Escultura y Formación Artística. Facultad de Bellas Artes. UCM. *Email*: nantunez@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4561-2572

(Íñiguez-Berrozpe *et al.* 2020) (Rodicio-García *et al.* 2020) (Pérez-López, Vázquez-Atochero y Cambero-Rivero 2021) (Cáceres-Correa 2021). La docencia que se impartió durante el confinamiento, se dividió en dos periodos claramente diferenciados: el anterior a Semana Santa, en el que primaron las iniciativas personales y se priorizó el contacto y la resolución de problemas y, el posterior, en el que se volvió a colocar como centro lo académico, contando ya con instrucciones y coordinación por parte de las instituciones (Penna Tosso, Sánchez Sáinz y Mateos Casado 2020). En el caso particular de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), se implementaron iniciativas con el fin de gestionar las necesidades académicas y emocionales de la comunidad universitaria. Entre ellas se creo un sistema de préstamo de material informático, se activó una política de reconocimiento de créditos optativos, se flexibilizó la anulación de matrículas o el préstamo de libros, así como se difundió de forma más activa y explícita el servicio de apoyo psicológico que la universidad ofrece a través de PsiCall (Universidad Complutense de Madrid 2020).

Casi terminando el curso académico y a la vista de la forma en la que la pandemia estaba afectando tanto a docentes y estudiantes como al propio proceso de enseñanza-aprendizaje, realizamos una encuesta para recoger el modo en el que se había hecho en la enseñanza artística universitaria. Esto fue motivado porque la educación artística superior ha sido y es eminentemente presencial y, por lo tanto, con poca experiencia con la virtualidad y nos preocupaba saber en qué modo se había hecho esta transición forzada de un medio a otro. Por último, señalar que la elección de este contexto (la educación artística superior) venía dada no solo por el ámbito en el que desarrollan su labor docente las investigadoras, sino también porque considerábamos que la implantación de la docencia virtual tenía que haber afectado a una enseñanza sobre todo práctica y dependiente de la materialidad de las producciones artísticas tradicionales, de forma diferente a las enseñanzas teóricas sobre las que hablaban casi todos los estudios que se estaban publicando.

2. Marco teórico: educación *online* en Bellas Artes

Es cierto que los cambios tecnológicos que se vienen produciendo desde hace años y que se incrementan de forma exponencial, han afectado a todos los ámbitos, desde el conocimiento a la cultura y a nuestra vida cotidiana,

por lo que era lógico que esto afectara al arte y al modo de hacerlo (Figueras-Ferrer 2021); aumentando la facilidad tanto de creación como de consumo del mismo (Hart 2001). Ante esta realidad, y si asumimos que estos cambios se han dado en la producción artística, ¿por qué no se ha trasladado a las aulas en las que se enseña arte? Si analizamos las investigaciones sobre la educación artística virtual observamos que la mayor parte de ellas pertenecen a dos ámbitos concretos: la enseñanza inicial de las y los maestros y la educación en museos, pero encontramos un gran vacío: la formación de los y las artistas.

Si nos adentramos en la formación en educación artística, nos encontramos reflexiones a cerca de como tanto las herramientas para la creación audiovisual (móviles, cámaras de vídeo, ordenadores…) como los productos audiovisuales (cine, videojuegos, series de televisión, videoclips…) forman parte de la cotidianidad tanto de docentes como de estudiantes (da igual su edad) y por lo tanto son un recurso que necesariamente se tiene que tener en cuenta en la educación artística, sea cual sea el nivel (Navarrete Artime 2018) (Huerta y Domínguez Ruiz 2019). Saura hace una serie de propuestas que van desde un modelo aplicable para cualquier nivel educativo en el que se quiera utilizar Internet como un recurso de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Saura Pérez, Naranjo y Méndez 2009), hasta la presentación de E@, una red social para quienes son artistas y docentes, que pretende dar apoyo a maestras y maestros en formación y en activo y que se ha extendido de España a Latinoamérica (Saura Pérez y Sardelich 2010) (Saura Pérez y Plaza Marcos 2013), pasando de la web 2.0 a la web 3.0, usando la tecnología para hacer arte y para enseñar sobre él.

En los museos se ha hecho un gran esfuerzo por digitalizar sus contenidos y para generar herramientas nuevas que favorezcan la educación (Navarrete Artime 2018). Sin embargo, estudios como el de Da Silva (2016) en el que, tras defender la función del museo como recurso ideal para sopesar la escasa importancia de la educación artística en la educación formal, sobre todo en relación al arte contemporáneo, y analizar a 270 museos de todo el mundo, demuestran que solo un 3% de los museos tienen cursos educativos disponibles *online*, destacando los del MoMA y lo del Tate. Del Río (2013), partiendo de la premisa de en que algunos museos las visitas *online* superan a las presenciales, analiza las páginas web de 128 museos de arte contemporáneo para ver el tipo de recursos educativos que ofrecían, destacando los que buscan adaptar las actividades presenciales por encima de aquellos que

se esfuerzan en utilizar todos los recursos que Internet puede ofrecer. De esta forma son escasas las reflexiones sobre experiencias como la de NoDOS(3), un fotoensayo que permite al usuario interaccionar a través de hipervínculos, vídeos, sonidos y fotografías, propiciando diferentes recorridos (Torrecilla Patiño y Ghetti 2020).

Pero, como decíamos, parece existir una falta de coherencia en algunas facultades y escuelas superiores de educación artística entre los contenidos curriculares (y metodologías) y las demandas del mercado del arte. Puede que esto se deba a la falta de medios y la formación de su profesorado (Figueras-Ferrer 2021), pero también podría existir una creencia de base que llevara a pensar que no se puede enseñar algo que tiene que ver con la práctica, la creación y, en ocasiones, con lo material, sin la fisicidad que trae la enseñanza presencial, lo que demuestra el escaso número de estudios superiores (grados o másteres) relacionados con la creación artística que se ofrecen en formato virtual.

Aunque escasos, hay algunos ejemplos del uso de herramientas como las wikis, las aplicaciones de mensajería instantánea o las redes sociales en la formación artística superior (Yáñez Martínez y Vega Borrego 2020), pero parecen ir más orientadas a una formación más teórica, de conceptos, ideas clave, pasos de un proceso… que a la propia creación. Con este enfoque, el de educación *online* para formar en disciplinas prácticas del arte como pueda ser el dibujo, y no el dibujo digital, si no el dibujo tradicional con lápiz o carboncillo, podemos destacar la investigación realizada por Fernández Casellas (2016) en la que analiza un curso de formación para personas que quieren prepararse para aprobar el examen de acceso a las escuelas de diseño, curso que no solo incluye formación más teórica relacionada con la historia del arte o los fundamentos del diseño, si no con el dibujo técnico (no asistido por ordenador) y el dibujo artístico en papel, y que se realizaba mediante clases virtuales sincrónicas individualizadas.

En resumen, parece que la enseñanza artística superior no estaba habituada, antes del confinamento, a desarrollarse de forma *online*.

3. Metodología

La metodología de investigación empleada tiene una orientación descriptiva y un enfoque cualitativo. El objetivo del estudio era el conocimiento de

las características de la educación impartida en centros de enseñanza artística superior durante el confinamiento producido por la COVID-19. Para ello realizamos una encuesta tanto a docentes como a estudiantes dividida de la siguiente manera:

1. Consentimiento informado.
2. Datos personales (relación con estudios universitarios, género, nivel de estudios, universidad, posibles formas de afección por la COVID-19).
3. Preguntas específicas adaptadas a cada perfil en relación a su capacidad para seguir la docencia *online* (espacios, medios ofrecidos, salud física…), sobre su experiencia con la docencia *online* (adaptación, recursos empleados…) y sobre sus expectativas en relación a los afectos y cuidados.
4. Bloque de cierre, común a ambos perfiles, en el que se preguntaba sobre el efecto del confinamiento y la crisis producida en relación a la temática de los trabajos y un espacio donde poder compartir materiales que no recogieran las preguntas.

Los datos reflejados en este escrito pertenecen a los apartados 3 y 4, ya que se ha querido estudiar con mayor detenimiento aquellas cuestiones ligadas a la metodología docente, los recursos empleados y los efectos que tuvo el confinamiento en la enseñanza artística superior.

La encuesta fue difundida a través del Campus Virtual de las autoras, así como por las redes sociales de estudiantes y asociaciones de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid. Se obtuvieron un total de 137 respuestas, de las cuales 127 fueron de estudiantes y 10 fueron de docentes, siendo la mayoría de ellos población de la Universidad Complutense de Madrid, ya que solo 4 de las personas encuestadas pertenecían a otros centros. Es importante mencionar, de cara a la interpretación de los resultados, que los y las docentes encuestados no tienen porque serlo de los y las estudiantes encuestados.

4. Resultados

Como resultados presentaremos las respuestas obtenidas a través de la encuesta en relación a la docencia *online* impartida o recibida.

Tabla 1. Resultados de la encuesta. Fuente: elaboración propia

	Estudiantes	**Docentes**
¿Crees que hay asignaturas que se pueden adaptar mejor que otras a las circunstancias actuales?		
Sí, las de carácter más práctico, de creación de obra en el taller.	5,6%	0%
Sí, las de carácter más teórico-práctico (las que se imparten en aulas teóricas)	57,1%	60%
No, en ambas la pérdida de presencialidad es negativa.	35,7%	20%
A igualdad de medios, dependerá del docente.	18,3%	0%
Dependerá de los medios de los docentes y estudiantes.	34,1%	20%
¿Las asignaturas que has impartido se han adaptado de forma satisfactoria a la situación, teniendo en cuenta las circunstancias? (Si solo has cursado de un tipo, rellena ese únicamente)		
Las de creación de obra en taller.		
En su mayoría, sí	18,11%	50%
En su mayoría, no	25,98%	40%
En algunas sí y en otras no	48,03 %	0%
Las de carácter más teórico o teórico-práctico (las impartidas en aulas teóricas)		
En su mayoría, sí	49,61 %	70%
En su mayoría, no	9,45 %	10%
En algunas sí y en otras no	31,49%	20%
Marca en qué medida crees que la docencia *online* ha cambiado las asignaturas de creación de obra en el taller		
Tu tiempo de dedicación a la asignatura.		
Ha aumentado mucho	29,13%	50%
Ha aumentado poco	22,83 %	20%
Ha permanecido igual	11,02%	10%
Ha disminuido un poco	29,13 %	0%
El tiempo de dedicación de tus estudiantes a la asignatura.		
Ha aumentado mucho		20%
Ha aumentado poco		60%
Ha permanecido igual		10%

La dificultad de la asignatura.		
Ha aumentado mucho	21,26%	20%
Ha aumentado poco	37,01 %	30%
Ha permanecido igual	22,83 %	40%
Ha disminuido un poco	11,02 %	0%
La capacidad de las asignaturas de permitirte alcanzar objetivos y competencias.		
Ha aumentado mucho	14,96%	20%
Ha aumentado poco	8,66%	10%
Ha permanecido igual	7,09%	60%
Ha disminuido un poco	61,42 %	0%
Marca en qué medida crees que la docencia *online* ha cambiado las asignaturas teórico-prácticas (las impartidas en aulas teóricas)		
Tu tiempo de dedicación a la asignatura.		
Ha aumentado mucho	18,9%	40%
Ha aumentado poco	37,8 %	40%
Ha permanecido igual	25,98%	20%
Ha disminuido un poco	11,02 %	0%
El tiempo de dedicación de tus estudiantes a la asignatura.		
Ha aumentado mucho		20%
Ha aumentado poco		20%
Ha permanecido igual		60%
La dificultad de la asignatura.		
Ha aumentado mucho	11,81 %	10%
Ha aumentado poco	36,22 %	10%
Ha permanecido igual	38,58%	80%
Ha disminuido un poco	6,29%	0%
La capacidad de las asignaturas de permitirte alcanzar objetivos y competencias.		
Ha aumentado mucho	11,81%	20%
Ha aumentado poco	17,32%	10%
Ha permanecido igual	35,43 %	70%
Ha disminuido un poco	28,34 %	

¿Cuáles son los recursos que han utilizado los profesores/as para adaptar la docencia?		
Clases sincrónicas (en directo).	87,2%	60%
Clases asincrónicas (grabadas).	39,2%	30%
Tutorías grupales por videoconferencia.	60%	80%
Tutorías personales por videoconferencia, correo u otros.	72,8%	80%
Han reducido o adaptado los trabajos o tareas pendientes.	56,8%	30%
Ninguna, han continuado usando los mismos que antes.	8,8%	10%
Marca cuáles de estos recursos utilizaban tus docentes antes del confinamiento		
Clases sincrónicas (en directo).	49,3%	
Clases asincrónicas (grabadas).	4,1%	
Tutorías grupales por videoconferencia.	4,1%	
Tutorías personales por videoconferencia, correo u otros.	43,9%	
¿Ha afectado el confinamiento y la crisis producida por la COVID-19 en tus clases, más allá de la virtualización?		
Sí, hemos introducido temas relacionados con la situación actual en los contenidos.	11,2%	
Sí, hemos introducido temas relacionados con la situación actual en la temática de los trabajos.	38,1%	
Sí, tanto en los contenidos como en la temática de los trabajos	29,2%	
No	17,9%	

5. Análisis de resultados y conclusiones

Al analizar las creencias, digamos previas, y las impresiones posteriores a la adaptación de la docencia en Bellas Artes a la virtualidad, podemos ver como tanto estudiantes como docentes opinan que las asignaturas que mejor se podían adaptar a la nueva realidad eran aquellas de un carácter teórico-práctico y que se impartían en aulas teóricas, más que aquellas de orientadas a la creación de obra. Un 74,01% de las estudiantes consideran que esta adaptación no se ha llevado a cabo en la mayoría de las asignaturas de creación, mientras que en el caso de las teórico-prácticas casi un 50% considera que sí se ha dado. Los y las docentes son más optimistas, ya que un 50% piensa que se

ha cumplido en la mayor parte de las asignaturas de creación y un 70% en el caso de las teóricas. Sabemos que los trabajos desarrollados en las asignaturas de creación precisan unos espacios que no se suelen tener en los hogares y unas herramientas que permanecieron en muchos casos en la Facultad durante el confinamiento, lo que pudo dificultar más aún la adaptación de las mismas, si además partimos de esa aparente necesidad de lo físico y la presencia para la enseñanza y el aprendizaje de procedimientos que implican lo manual.

En relación a los cambios percibidos, como consecuencia de la docencia *online*, en las asignaturas de creación de obra, las estudiantes consideran que ha aumentado la dificultad de las asignaturas (58,27%) pero que ha disminuido un poco su capacidad para desarrollar competencias (61%). Sin embargo, el profesorado opina que, aunque la dificultad ha aumentado (50%), la capacidad para desarrollar competencias se ha mantenido igual (60%). En ambos casos hay una percepción de que ha sido necesario invertir más tiempo en las asignaturas para implementarlas o cursarlas.

En cuanto a las asignaturas teórico-prácticas, las respuestas revelan un aumento del tiempo de dedicación a las mismas, tanto en el estudiantado como en el profesorado. Bajo el punto de vista docente se considera que tanto los parámetros de dificultad de la asignatura como de transmisión de contenidos y objetivos han permanecido igual, lo que parece que se comparte en general con los y las estudiantes.

En relación a los recursos empleados por las docentes durante el confinamiento y su uso con anterioridad, destacamos que las herramientas más empleadas, desde el punto de vista de las estudiantes, han sido las clases sincrónicas (87,2%) y las tutorías personales individuales por videoconferencia, correo u otros (72,8%). Si contrastamos este uso con las herramientas utilizadas antes del confinamiento vemos como tanto las clases sincrónicas como las tutorías individuales por videoconferencia, correo u otras eran las más empleadas, aunque con una diferencia considerable en cifras absolutas (36 antes, 109 durante).

Finalmente, en relación a los efectos en clase del confinamiento y la crisis producida por la COVID-19 más allá de la virtualización, se reflejan en la introducción de temas relacionados con las circunstancias tanto en los contenidos como en los trabajos realizados en clase (más en estos últimos con un 38,1% de respuestas), o la reducción del número de trabajos solicitados.

Como conclusión podríamos decir que en la enseñanza artística superior, como en otros ámbitos, aunque el esfuerzo de los y las docentes para

adaptarse a la nueva situación es valorado debido, entre otros motivos, al hecho de que se sabe que en muchas ocasiones se ha hecho sin formación (Urritia-Aguilar, Ortiz-León y Jaimes-Medrano 2020), y se ha invertido más tiempo por parte de docentes y estudiantes en las asignaturas, no se ha logrado una mejora en la capacidad de las mismas para alcanzar objetivos y competencias, quizás por haberse centrado esta virtualización más en los cambios y adaptaciones tecnológicas que los relacionados con las metodologías educativas (García Aretio 2021). Por otro lado, confirmamos nuestra sospecha inicial de la dificultad de virtualizar (sobretodo de forma forzada y repentina) la enseñanza de asignaturas prácticas y de creación de obra, dificultad que aumenta en comparación con materias más teóricas.

Referencias bibliográficas

Cáceres-Correa, Ismael. 2021. «Breve comentario acerca de las restricciones en tiempos de pandemia». *Utopía y Praxis Latinoamericana* 26: 11-12.

Da Silva López, Alfonso. 2016. «Enseñanza a través de Internet en museos y centros de arte contemporáneo: Situación actual y perspectivas futuras». *AACA Digital: Revista de la Asociación Aragonesa de Críticos de Arte* 36: 1.

Fernández Casellas, María Victoria. 2016. «El coaching educativo, la videoconferencia sincrónica online y otras herramientas digitales aplicadas a la enseñanza a distancia:implementación por videoconferencia sincrónica de un curso online de introducción a proyectos de diseño». Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Figueras-Ferrer, Eva. 2021. «Reflexiones en torno a la cultura digital contemporánea. Retos futuros en educación superior». *Arte, Individuo y Sociedad* 33, n.º 2: 449-466. https://doi.org/10.5209/aris.68505.

García Aretio, Lorenzo. 2021. «COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento». *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia* 24, n.º 1: 9-32.

Hart, Andrew. 2001. «La educación artística y la educación de los medios en la era digital». *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación* 8, n.º 16: 147-152. https://doi.org/10.3916/C16-2001-21.

Huerta, Ricard y Ricardo Domínguez Ruiz. 2019. «La educación artística de la era digital: investigar en escenarios tecnológicos». *Educación artística: revista de investigación (EARI)* 10: 9-20. https://doi.org/10.7203/eari.10.16111.

Íñiguez-Berrozpe, Tatiana, Raquel Lozano-Blasco, Alberto Quílez-Robres y Alejandra Cortés Pascual. 2020. «Universitarios y Confinamiento. Factores Socio-personales que Influyen en sus Niveles de Ansiedad y Empatía». *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social* 9, n.º 3: 301-316. https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.016.

Navarrete Artime, Cristina. 2018. «El arte en la Web. Imágenes digitales y educación artística». *Educarchile*. www.educ.ar, abril. https://centroderecursos.educarchile.cl/handle/20.500.12246/53797.

Penna Tosso, Melani, Mercedes Sánchez Sáinz y Cristina Mateos Casado. 2020. «Desigualdades Educativas Derivadas del Covid-19 desde una Perspectiva Feminista. Análisis de los Discursos de Profesionales de la Educación Madrileña». *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social* 9, n.º 3: 157-180. https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.009.

Pérez-López, Eva, Alfonso Vázquez-Atochero y Santiago Cambero-Rivero. 2021. «Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios». *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia* 24, n.º 1: 331-350.

Río, Nicolás del. 2013. «Recursos educativos en museos online de arte contemporáneo. Tipología e implantación». *Arte, Individuo y Sociedad* 25, n.º 2: 233-245. https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/view/38955.

Rodicio-García, Mª Luisa, Mª Paula Ríos-de-Deus, Mª José Mosquera-González y María Penado Abilleira. 2020. «La Brecha Digital en Estudiantes Españoles ante la Crisis de la Covid-19». *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social* 9, n.º 3: 103-125. https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.006.

Saura Pérez, Ángeles, Rosario Naranjo y Amador Méndez. 2009. «Desarrollo de competencias en clave Web 2.0 para la Educación Artística». *RELADA - Revista Electrónica de ADA-Madrid* 3, n.º 1. http://polired.upm.es/index.php/relada/article/view/58.

Saura Pérez, Ángeles y Raúl Plaza Marcos. 2013. «E@: Uso de internet como espacio artístico habitable». *Educación artística: revista de investigación (EARI)* 4: 289-300.

Saura Pérez, Ángeles y María Emilia Sardelich. 2010. «Interterritorialidades en la Web 2.0. Posibilidades para la formación contínua del maestro de educación artística en el contexto latinoamericano». *Revista Iberoamericana de Educación* 52, n.º 3 extra: 5.

Torrecilla Patiño, Elia y Cristina Ghetti. 2020. «NoDOS(3) Calling!! Propuesta de trazos, huellas y recorridos como resultado de una residencia artística online». *Tercio creciente* n.º 2 extra: 137-153.

Universidad Complutense de Madrid. 2020. «Medidas generales y específicas dirigidas a toda la comunidad complutense». *UCM*. https://www.ucm.es/medidas-generales-y-especificas-ucm.

Urritia-Aguilar, María Esther, Silvia Ortiz-León y Aurora Jaimes-Medrano. 2020. «Emociones de docentes de la educación media superior ante los cambios del entorno durante el confinamiento por el Covid-19». *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología* 1, n.º 2: 187-196.

Yáñez Martínez, Mª Begoña y Daniel Arturo Vega Borrego. 2020. «Estrategias de dinamización de la enseñanza online del diseño». *ArDIn: Arte Diseño Ingeniería* 9: 77-113.

El uso de Mentimeter para promover la participación del alumnado en el aula y en el Campus Virtual

José Ignacio Pichardo Galán[1], María Isabel Blázquez Rodríguez[2], Olga Inmaculada Mancha Cáceres[3], Isabel González Enríquez[4], Virginia Jiménez Rodríguez[5], Esther Isorna Alonso[6], Oriol Borras Gené[7], David Carabantes Alarcón[8], Mónica Cornejo Valle[9], Alejandro Domingo Hernández Melián[10], Marina Lucía Logares Jiménez[11], Esteban Francisco López Medina[12], Mónica Ramos Toro[13]

Resumen: La herramienta de *software online* (SaaS) Mentimeter tiene un gran potencial para promover y facilitar el aprendizaje colaborativo, ya que posibilita la participación simultanea del alumnado de una forma gratuita, sencilla y anónima a través de

[1] Departamento de Antropología Social y Psicología Social. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. UCM. *Email*: jipichardo@ucm.es,

[2] Departamento de Antropología Social y Psicología Social. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. UCM. *Email*: miblazqu@ucm.es

[3] Departamento de Antropología Social y Psicología Social. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. UCM. Email: omancha@ucm.es

[4] Departamento de Antropología Social y Psicología Social. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. UCM. *Email*: isgonz12@ucm.es

[5] Departamento de Psicología Experimental, Procesos Cognitivos y Logopedia. Fac. Trabajo Social. UCM. *Email*: vijimene@ucm.es

[6] Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología. Facultad de Ciencias Biológicas. UCM. *Email*: eisornaa@ucm.es

[7] Departamento de CC Computación. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. URJC. *Email*: oriol.borras@urjc.es

[8] Departamento de de Salud Pública y Materno-Infantil. Facultad de Medicina. UCM. *Email*: dcaraban@ucm.es

[9] Departamento de Antropología Social y Psicología Social. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. UCM. *Email*: mcornejo@ucm.es

[10] Departamento de de Trabajo Social y Servicios Sociales. Facultad de Trabajo Social. UCM. *Email*: alejhe10@ucm.es

[11] Departamento de Álgebra, Geometría y Topología. Facultad de Ciencias Matemáticas. UCM. *Email*: mlogares@ucm.es

[12] Departamento de Didáctica de las Lenguas, Artes y Educación Física. Facultad de Educación. UCM. *Email*: estlop02@ucm.es

[13] Departamento de Antropología Social y Psicología Social. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. UCM. *Email*: moramo03@ucm.es

su propio móvil, tableta u ordenador. El profesorado participante docente ha utilizado este recurso como herramienta innovadora tanto de forma presencial como en línea, con carácter sincrónico y asincrónico. Los resultados del cuestionario distribuido entre el alumnado y el profesorado que han utilizado Mentimeter corroboran su utilidad y éxito para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: participación; Mentimeter; *software online* (SaaS); aprendizaje colaborativo.

1. Innovar para promover la participación del alumnado

A través del Programa Innova-Docencia de la Universidad Complutense de Madrid durante el curso 2020-2021, un grupo de doce profesoras y profesores universitarios y un estudiante de doctorado, nos propusimos innovar a través del uso de *software online* (SaaS) para promover y facilitar el aprendizaje colaborativo, la interacción y la participación de todas las personas que forman parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje: docentes colaborando con una implicación activa del alumnado. La apuesta por este tipo de acercamiento pone el acento en el proceso de aprendizaje, ya que permite el trabajo conjunto entre docente y alumnado, y es novedosa en la medida en que actualmente la mayor parte del profesorado desconoce y no utiliza este tipo de herramientas en línea.

La investigación ha mostrado cómo la incorporación de metodologías participativas, que entienden al alumnado como agente activo en la construcción de su conocimiento, facilita la adquisición de conocimientos y competencias. Es decir, los estudiantes aprenden más cuando participan activamente que cuando el entorno de aprendizaje se limita a la escucha y toma de apuntes. Así, las estrategias de enseñanza activas aumentan la asistencia a clase, la participación y adquisición de competencias (Deslauriers *et al*. 2019).

El surgimiento de herramientas en línea para la participación de la audiencia constituye un recurso con enorme potencial de innovación para los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Por un lado, porque aumenta las posibilidades de generar conocimiento de forma colectiva a través de la colaboración del alumnado con los y las docentes, no solo preguntando y respondiendo de forma anónima (si se quiere que así sea) a las cuestiones que puedan ir planteándose a lo largo del curso, sino también evaluando el propio desarrollo del mismo y los recursos pedagógicos empleados. Este tipo de recurso tienen su antecedente en los sistemas de vo-

tación inalámbrica o sistema de votación electrónica, que se conocen como sistemas de respuesta de la audiencia o sistemas de respuesta del alumnado SRA (Audience Response System, ARS, o Student Response System, SRS, por sus siglas en inglés). Pero es novedoso, ya que no requiere una infraestructura de maletas o *clickers*, ni instalación de *software* específico, sino que utiliza los dispositivos de alumnado y profesorado y el programa está disponible en línea. Además de que permite nuevos y variados usos que se explican a continuación.

Kahoot!, Mentimeter, Socrative, Wooclap o Quizzizz, entre otras, son herramientas que posibilitan esta metodología de trabajo en el aula, al tiempo que profundizan en la llamada gamificación, que constituye una importante motivación para el estudiantado y se sitúa entre las principales oportunidades de innovación para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Borrás-Gené *et al.* 2019; Hernández y Collados 2020).

Este tipo de *software* en línea presenta, además, una interfaz atractiva y muy fácil de utilizar, tanto por parte del alumnado como del profesorado, a través de cualquier dispositivo móvil con posibilidad de conexión a Internet (móvil, tableta u ordenador) y sin necesidad de instalar ningún tipo de *software* o programa específico. Aunque Kahoot! es probablemente la más conocida, en un primer acercamiento nos pareció mucho más limitada en sus posibilidades que Mentimeter, el *software* que finalmente hemos utilizado, ya que este último permitía explorar más tipo de preguntas e interacciones, más allá de los *quizzes* que incorpora Kahoot!

Estos instrumentos en línea se adaptan de forma muy práctica tanto a la docencia presencial y sincrónica, como a la docencia semipresencial o en línea (también sincrónica o con una cierta asincronicidad), por lo que han resultado un recurso muy útil en el abanico de diversos tipos de docencia experimentados durante el curso 2020-2021 por las restricciones de presencialidad, distanciamiento físico en aula, uso de mascarillas y limitaciones de movilidad impuestas por la pandemia de la COVID-19. En este nuevo contexto de clases en línea y videollamadas, la participación del alumnado y de la audiencia constituye uno de los principales retos frente a la docencia presencial. El profesorado nos hemos visto en la obligación de incorporar o adaptar de forma innovadora recursos docentes que hasta ahora no habíamos utilizado. En muchos casos, Mentimeter ha servido no solo para incrementar la participación del alumnado, sino para hacerla posible en situaciones donde todo el mundo estaba en línea; en otras con docencia asincrónica a través del Campus Virtual o en aquellas en las que al mismo tiempo había

parte del alumnado en el aula y otra parte siguiendo la docencia en escenarios tan diversos como su domicilio, una biblioteca, sala de estudio o en cualquier otro espacio público donde no se puede hablar y por lo tanto era imposible utilizar el micrófono.

En cualquier caso, el uso de estas herramientas promueve la participación de todo el alumnado tanto si la docencia es presencial como si es online: por su carácter masivo (puede soportar gran cantidad de respuestas al mismo tiempo) y porque el hecho de ser anónima facilita la participación del alumnado que –por timidez, vergüenza, falta de dominio del idioma o cualquier tipo de diversidad– no suele levantar la mano o interactuar de viva voz. Esta novedad también ha sido especialmente valorada por el alumnado, ya que ha constituido una forma diferente de poder participar de forma activa, en muchos casos por primera vez, durante las clases.

Frente a la docencia habitual, en la que la tecnología se usa de forma unilineal, dirigida del docente al alumnado, aquí las tecnologías permiten la bidireccionalidad mediante la interacción del alumnado con el contenido que se está impartiendo. Obviamente, esto requiere que el profesorado planifique previamente los momentos dentro de sus clases en los que se abre a la participación del alumnado con esta herramienta. Hay instancias especialmente propicias, como el inicio de la asignatura o la evaluación de la misma. No obstante, en este proyecto se ha dado un paso más, al facilitarse que esta interacción pueda darse a lo largo de todo el curso, lo que implica que el uso de la herramienta puede producirse a lo largo de todas las sesiones docentes o de tutorías para facilitar tanto la participación como el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La participación con Mentimeter se hace más sofisticada, puesto que no se limita a una simple pregunta lanzada al aire en el aula, sino que es el resultado de una reflexión sobre cuál es el tipo de pregunta y la modalidad de respuesta más conveniente para los objetivos docentes que se quieren alcanzar con cada participación: bien sea un tipo de preguntas cuyas respuestas se presentan de forma cuantitativa (en forma de elección múltiple, *ranking*, valoración, *quizzes*…) o cualitativas (nube de palabras, preguntas de respuesta de texto abierto…). En nuestra opinión, esta es una de las innovaciones más relevantes que esta tecnología aporta al proceso de enseñanza, ya que requiere tiempo y reflexión para sistematizar la participación, al tiempo que aporta la ventaja de su inclusión de forma planificada y habitual. Por parte del alumnado, requiere una actitud activa y una atención continua en el proceso de aprendizaje para poder implicarse. Así mismo, ofrece la visión de que las tecnologías (móvil,

tableta u ordenador, así como el SaaS) pueden ser aliados en la enseñanza tanto presencial como online.

Adicionalmente, cuando los resultados se muestran en tiempo real, se pueden crear ajustes en la impartición de los contenidos tomando en cuenta las opiniones y avances del alumnado. De manera que se promueve que se vayan transmitiendo y adquiriendo los conceptos en concordancia con el ritmo y a las necesidades de todo el alumnado, y no solo de aquella parte del alumnado que tiene la resolución y falta de timidez para preguntar y participar. Todo ello sin las limitaciones temporales de la participación oral de forma consecutiva, ya que con Mentimeter pueden responder cientos de personas en menos de un minuto, algo imposible con la participación oral directa.

2. La experiencia de innovación

Antes de este proyecto, dos tercios del profesorado miembros del mismo no había utilizado la herramienta (un tercio directamente no conocía Mentimeter) y el resto ya lo había utilizado. Los docentes que sí habían utilizado previamente la herramienta, lo hicieron en su versión gratuita de forma exploratoria en cursos anteriores, por lo que no habían podido desarrollarla en toda su amplitud, puesto que esta versión es muy limitada en sus características y servicios. Una de las primeras acciones del proyecto fue, pues, comprar el acceso a la licencia educativa, que permite utilizar la mayor parte de las posibilidades que ofrece Mentimeter.

Todo el profesorado del proyecto asistió en el inicio del curso a un seminario formativo en el que docentes que ya habían utilizado Mentimeter y otras herramientas similares formaron al resto de profesorado en las posibilidades de este *software*: los distintos tipos de preguntas que se pueden realizar, cómo realizar las presentaciones, cómo utilizar Mentimeter de forma asincrónica en el Campus Virtual, así como los usos y limitaciones que cada docente encontraba para la docencia en campos tan diversos como los estudios de medicina, ingeniería, matemáticas o antropología social. A lo largo del curso, los y las docentes fueron compartiendo sus experiencias, sus preguntas y respuestas a medida que fueron surgiendo a través del correo electrónico y en espacios informales en los que se iba realizando una formación entre iguales y un aprendizaje colaborativo.

En referencia al uso de este *software* para la docencia, cada docente prepara previamente en la web de Mentimeter las diapositivas de contenido o

preguntas que quiere utilizar durante la clase. Posteriormente, comparte la presentación en la proyección si es docencia presencial; en la pantalla si se trata de docencia en línea sincrónica; o embebida en el Campus Virtual si es docencia en línea asincrónica. La audiencia debe acudir a la página www.menti.com y utilizar un código numérico único que provee la aplicación para acceder a la presentación. Todo el *software* y los datos están alojados en la nube, por lo que no es necesario descargar o instalar nada. La audiencia va respondiendo a las preguntas y los resultados se van mostrando en pantalla en tiempo real, mientras aparece en el extremo inferior derecho el número de personas que han respondido. El programa permite al docente descargar los resultados en formato PDF o Excel, lo que posibilita poder revisarlos y trabajarlos una vez concluida la clase como insumo para clases posteriores o para mejorar su docencia en siguientes cursos académicos.

El conjunto de doce docentes del proyecto ha producido 150 presentaciones en diferentes actividades docentes, con una media de 12-13 presentaciones por docente, habiendo realizado 35 de ellas la persona que más lo ha utilizado y 2 la que menos. El uso no solo se ha dado en la enseñanza superior –en estudios de grado, máster y doctorado– sino en otros escenarios de aprendizaje, como la universidad de mayores, asignaturas transversales/créditos de libre elección, ponencias en congresos y jornadas, formación de docentes en contextos universitarios, otro tipo de formaciones fuera de la universidad y en la enseñanza secundaria. Cada una de las presentaciones contabiliza el número de participaciones que ha realizado cada miembro de la audiencia. Finalmente, el conjunto de docentes del proyecto ha recogido 4033 participaciones por parte de la audiencia, por lo que al menos ha habido unos 1350 estudiantes que han tenido contacto con Mentimeter gracias a esta experiencia, ya que, si bien hay docentes que lo han utilizado varias veces con el mismo grupo, hay otros que lo han utilizado solo una vez, por lo que hacemos un cálculo estimado de 3 participaciones por estudiante.

El equipo docente ha integrado la herramienta en las clases de muy diversas formas. Por ejemplo, en el inicio del curso como técnica de iniciación grupal. Esto es, como forma de conocimiento sobre las características del grupo no solo con el fin de que el docente conozca a sus estudiantes, sino también como una manera de romper el hielo entre estudiantes en un curso marcado por las restricciones por la pandemia: en muchos casos el alumnado no se reunía presencialmente en clase o lo hacía apenas una o dos veces al mes. Reducir el sentimiento de intimidación que pueden sentir los alumnos y alumnas, especialmente aquellos de primer año que acuden por primera vez a la

universidad, y facilitar el sentimiento de pertenencia grupal y el conocimiento mutuo desde la seguridad del anonimato han resultado estratégicamente muy relevantes de cara a promover un trabajo colaborativo y fructífero durante el desarrollo de la asignatura, especialmente en contextos de semi-presencialidad (Francia y Mata 2013).

Este *software* en línea permite además preparar y realizar la totalidad de una clase a través de la plataforma, ya que Mentimeter no solo tiene diapositivas de preguntas, sino que tiene otras de presentación de contenido en las que colgar fotos o imágenes, videos, documentos, citas, párrafos, viñetas o números. Con todos y cada uno de estos tipos de contenido presentado a través de Mentimeter, el alumnado puede interactuar si lo desea con un corazón a través del móvil, al estilo de Instagram; con un pulgar hacia arriba o hacia abajo, al estilo de «me gusta» o «no me gusta» de Facebook; o una interrogación si no se está comprendiendo bien la exposición… todos ellos son entornos con los que el alumnado está especialmente familiarizado. Puede habilitarse, así mismo, la opción de ir haciendo preguntas a través del móvil de forma anónima mientras se va desarrollando la presentación, con la herramienta Q&A (preguntas y respuestas por sus siglas en inglés). La persona que expone controla cómo, cuándo y qué preguntas incorporar a su hilo discursivo y tiene en todo momento la potestad de gestionar el ritmo de la clase.

El profesorado de este proyecto ha realizado mayoritariamente presentaciones cortas de una media de 1-5 diapositivas (siete de ellos) o de 6-10 diapositivas (cinco de ellos) en las que se realizaban preguntas. El contenido en sí de la clase, normalmente, se ha presentado recurriendo a otros instrumentos, como el ya tradicional PowerPoint, que se iba minimizando en la pantalla para intercalar las preguntas de Mentimeter de forma puntual al inicio, final o en medio de cada clase o tutoría. Una docente del proyecto lo ha utilizado para obtener *feedback* del alumnado durante tutorías grupales en línea: permitiendo preguntas anónimas o haciendo cuestiones para conocer el conocimiento adquirido por el grupo pequeño. En cualquier caso, trasladar todo el contenido de la presentación al formato de Mentimeter supone un esfuerzo de tiempo y trabajo que la mayor parte del profesorado de este proyecto no ha podido asumir. No obstante, aquellas personas que sí lo han hecho de forma puntual, destacan que supone una manera nueva y diferente de recibir por parte del alumnado retroalimentación constante, en tiempo real y no disruptiva de todas y cada una de las diapositivas que se van exponiendo.

El proyecto ha concluido con la realización de un seminario final en el que se han compartido experiencias, aprendizajes, limitaciones, retos y desafíos que ha supuesto el uso de Mentimeter en un curso como el 2020-2021, marcado de forma inevitable por la pandemia de la COVID-19. A partir de este seminario, se diseñó un cuestionario para el profesorado participante en el curso y otro para el alumnado en cuyas clases se utilizó este recurso. Se decidió utilizar el *software* Mentimeter para realizar ambos cuestionarios, lo que confirma las posibilidades que tiene este instrumento no solo para la participación, sino para conocer las impresiones y opiniones del grupo. El cuestionario de docentes fue respondido por la totalidad del profesorado que formó parte del proyecto (N=12). El cuestionario para el alumnado lo respondieron 397 estudiantes, por lo que estimamos que han respondido a este cuestionario final más de un 25 % del total de estudiantes con los que se usó este dispositivo en línea. En base a esta evaluación, se presenta a continuación la eficacia de esta experiencia docente de uso de una TIC como Mentimeter en nuestra docencia para innovar con el fin mejorar o facilitar el aprendizaje de nuestros estudiantes.

3. Resultados de la propuesta

Nos encontramos ante una experiencia innovadora en la medida en la que la mayor parte del profesorado participante en el proyecto, y la mayor parte del profesorado de la universidad, desconocía la existencia de esta herramienta y sus posibilidades. Todo el profesorado participante ha constatado que Mentimeter ha constituido un recurso docente muy útil en el contexto de la pandemia de la COVID-19. Se hace una valoración muy positiva, tanto sobre el aprendizaje, como sobre su utilización en el aula (ver Figura 1).

Los tipos de preguntas más empleados por el profesorado han sido, por este orden, nube de palabras, elección múltiple, *ranking* y pregunta abierta. Con las nubes de palabras se puede preguntar al alumnado desde por su lugar de procedencia hasta qué le sugiere un término en concreto. Es muy interesante comprobar, por un lado, la diversidad de respuestas y, por otro, cómo determinadas palabras van aumentando su tamaño a medida que más estudiantes las van repitiendo. Este recurso se puede utilizar de varios modos: mostrando las respuestas en tiempo real (de modo que las respuestas de las primeras personas pueden inspirar o afectar al resto), o manteniendo los resultados ocultos hasta que todo el mundo ha respondido, de modo que no existen influencias entre el alumnado.

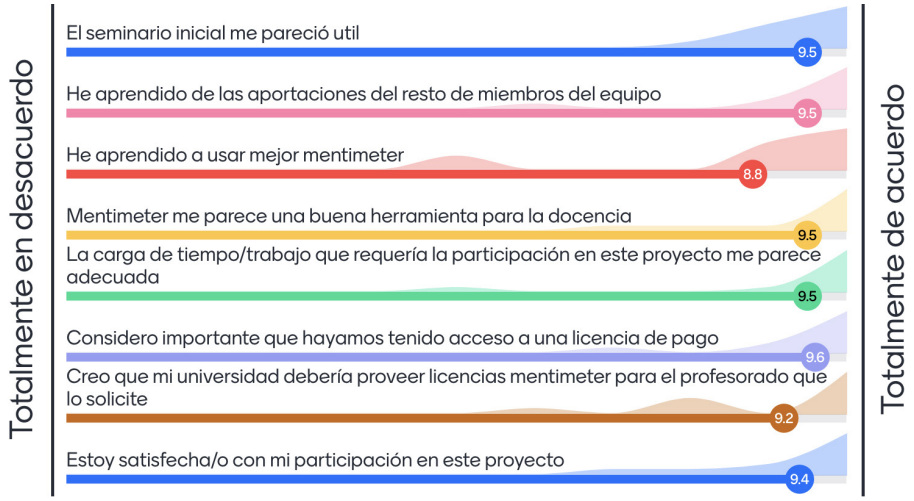


Figura 1. Valoración de usos docentes de Mentimeter por parte del profesorado.
Fuente: elaboración propia en base al cuestionario de docentes en el proyecto (N=12)

Las preguntas de texto abierto permiten a los docentes explorar cualquier tipo de cuestión: conocimientos previos respecto a un ítem concreto del temario, preguntar qué dudas tienen o qué han comprendido de lo explicado. El *ranking* es especialmente útil para evaluar la clase, el curso, al docente o cualquier otra cuestión que se quiera medir. Las preguntas de respuesta múltiple, e incluso los *quizzes*, tienen un carácter más lúdico y quizás competitivo, y pueden ser utilizadas por el profesorado para poner a prueba formatos de cara al examen final o por el alumnado para autoevaluar sus avances en el conocimiento trabajado en el curso y respecto al resto de la clase.

Sea cual sea el tipo de pregunta, todas implican recoger y mostrar los conocimientos y visiones del alumnado, tomando sus respuestas como el eje sobre el que articular la docencia. Se materializa así la máxima de que la enseñanza esté centrada en el estudiantado y sus necesidades. En el cuestionario que se pasó al final de curso, son los mismos estudiantes los que consideran, en prácticamente un 90% de los casos, que el uso de Mentimeter expresa el interés por parte del profesorado por conocer la opinión, experiencia, avances, intereses y necesidades de su alumnado, ahora artífices activos de su propio proceso de aprendizaje.

La evaluación de los recursos didácticos utilizados por los docentes en clase (textos, materiales audiovisuales, dinámicas, sistema de evaluación, etc.) que la herramienta permite realizar, asegurando la participación de

todo el alumnado en igualdad de condiciones, hace posible tomar decisiones de cara no solo al diseño futuro de las materias impartidas, sino a la propia planificación de la asignatura durante el desarrollo de la misma. En algunos casos, de hecho, se utilizó la herramienta para implicar al estudiantado en la toma de algunas decisiones relativas a la asignatura (elección entre materiales a debatir o analizar en clase o entre tipos de trabajos a desarrollar como parte de la evaluación continua, por ejemplo) convirtiendo al alumnado en corresponsable del desarrollo de la asignatura e incluyendo sus preferencias e intereses dentro del diseño curricular, siempre que esto fue posible.

Mantener la atención del alumnado supone para el profesorado un reto muy importante en la docencia presencial. Este desafío se ha incrementado en la docencia en línea durante las clases frente a una pantalla. Por este motivo, pensamos que esta experiencia no solo ha mejorado las competencias digitales de PDI y alumnado y suponen una innovación en el uso de recursos educativos en abierto y enseñanza virtual, sino que constituye un excelente recurso frente a este reto que sentimos desde la comunidad educativa.

El alumnado ha valorado especialmente el carácter participativo de Mentimeter, ya que por su carácter anónimo permite superar algunas barreras –como el miedo a hablar en público– y porque recoge la participación de todo el mundo, rompiendo con roles de liderazgo que pueda haber en el aula y que a menudo impiden recoger las opiniones de todas las personas. De este modo, se maximiza el tiempo que se dedica en cada sesión a la participación, ya que prácticamente todo el alumnado puede participar al mismo tiempo y es tarea del profesor o profesora recoger todos esos *inputs* y aprovecharlos para la enseñanza. Por otro lado, hemos comprobado durante este curso que el «efecto pantalla» a través del uso del teléfono móvil o del ordenador portátil para la participación hace que el alumnado se implique de forma especial y dinámica.

De cara a evaluar el uso de esta TIC en la docencia, era muy importante conocer con qué objetivos ha utilizado este recurso el profesorado implicado en el proyecto. Estos son los que se han destacado en las respuestas al cuestionario, por orden de importancia a la hora de plantearse incorporar esta innovación en la docencia:

1. Fomentar la participación del alumnado más tímido.
2. Cambiar el ritmo de la clase y mantener la atención.
3. Hacer la clase más amena.

4. Tener *inputs* sobre los que construir la clase en base a los conocimientos del grupo.
5. Obtener retroalimentación sobre la asignatura.
6. Evaluar la comprensión y el conocimiento que se va adquiriendo.
7. Obtener opiniones.
8. Conocer las características de la audiencia.
9. Crear un ambiente inclusivo (diversidad cultural, dificultades de expresión oral...).
10. Repaso de cuestiones ya trabajadas.
11. Practicar con el alumnado formatos de preguntas de la evaluación final.

A partir de estos objetivos, se infiere que varios de los usos que se han dado a este *software* están directamente relacionados con el desarrollo de competencias transversales: tales como la capacidad de aplicar los conocimientos, la comunicación escrita, la adaptación a nuevas situaciones, la motivación por el aprendizaje o el uso y el empleo de tecnologías digitales. Por parte del profesorado, también se ha promovido el desarrollo de otras competencias como la creatividad en la docencia o el reconocimiento de la diversidad y la interculturalidad.

En lo que se refiere al alumnado, la literatura reciente que ha realizado una revisión del uso de Mentimeter en el aula (Hill y Fielden 2017; Mayhew, Davies, Millmore, Tompson y Pena 2020; Mohin, Kunzwa y Patel 2020) señala que, efectivamente, el alumnado considera que el uso de este *software* no solo mantiene la atención, sino que aporta compromiso e inclusión de forma significativa en el proceso de aprendizaje. En ese sentido, muchos de los alumnos y alumnas manifiestan que la herramienta les «permite prestar más atención», «emplear diversos sentidos para aprender», «les hace pensar» o «les ayuda a usar lo aprendido en su vida cotidiana». Tal y como sintetiza Ruiz Martín (2020), Mentimeter permite generar recuerdos duraderos y flexibles de lo aprendido. Entre los y las 397 estudiantes que respondieron al cuestionario de este proyecto, se valora con un 8,7 sobre 10 el uso de Mentimeter en el aula, con un 8,9 el hecho de que Mentimeter facilita la participación de todo el mundo en igualdad de condiciones y con un 9,1 su sencillez y facilidad de uso.

Por todos estos motivos, consideramos que el uso de Mentimeter en la docencia es innovador y facilita de forma igualitaria e inclusiva la participación de los y las estudiantes y el aprendizaje colaborativo, por lo que este *software* en línea mejora los procesos de enseñanza y aprendizaje e incrementa las competencias transversales del alumnado.

Referencias bibliográficas

Borrás-Gené, Oriol., Margarita Martínez-Núñez y Luis Martín-Fernández. 2019. «Enhancing Fun through Gamification to Improve Engagement in MOOC». *Informatics* 6, n.º28. https://doi.org/10.3390/informatics6030028

Deslauriers, L., L. S. McCarty, K. Miller, K. Callaghan y G. Kestin. 2019. «Measuring actual learning versus feeling of learning in response to being actively engaged in the classroom». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116: 19251-19257. Recuperado de: https://www.pnas.org/content/116/39/19251

Francia, Alfonso y Javier Mata. 2013. *Dinámicas y técnicas de grupo*. Madrid: CCS. Glasser, William 1998. *Choice theory*. New York: Harper Collins

Hernández Prados, M. A. y L. Collados Torres. 2020. «La gamificación como metodología de innovación educativa». *Actas V Congreso internacional virtual sobre La Educación en el Siglo XXI* (marzo 2020). Eumed.net. Recuperado de: https://www.eumed.net/actas/20/educacion/13-la-gamificacion-como-metodologia-de-innovacion-educativa.pdf

Hill, Davina L. y Kelly Fielden. 2017. «Using Mentimeter to promote student engagement and inclusion». Comunicació presentada en Carlisle (UK), 18 diciembre. Recuperado de: http://insight.cumbria.ac.uk/id/eprint/3473/

Mayhew, E., M. Davies, A. Millmore, L. Thompson y A. Pena Bizama. 2020. «The impact of audience response platform Mentimeter on the student and staff learning experience». *Research in Learning Technology* 28. https://doi.org/10.25304/rlt.v28.2397

Mohin, Ma, Leonine Kunzwa y Sagar Patel. 2020. *Using Mentimeter to enhance learning teaching in a large class. EdArXN* 1-25. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/347270264_Using_Mentimeter_to_enhance_learning_and_teaching_in_a_large_class

Ruiz Martín, Héctor 2020. *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza.* Ed. Grao.

hazLógica: o cómo aprender lógica haciendo lógica

Carmen López Rincón[1], Jaime Sarabia Álvarez-Ude[2]

Resumen: Presentamos hazLógica, una aplicación de acceso libre en la red, originada en la experiencia de enseñanza de lógica a estudiantes de humanidades, y desarrollada por dos profesores de lógica en filosofía. *hazLógica* es, en la doble acepción de *haz*, una invitación a hacer lógica y un haz de herramientas para simplificar los pasos iniciales de esta tarea. En sus versiones beta ha sido empleada durante este curso y los dos anteriores con resultados muy satisfactorios: ha mejorado la adquisición y comprensión de los contenidos propios de las asignaturas Lógica I y II (estudios de grado en Filosofía, dobles grados de Derecho-Filosofía y Políticas-Filosofía), con una mejora sustancial en las calificaciones. También se ha utilizado este curso por primera vez en la asignatura Lógica y Filosofía del Lenguaje (máster de Investigación en Lengua Española) con resultados igualmente alentadores. Su dirección es https://verbalogica.org/hazLogica/

Palabras clave: lógica en humanidades; aprendizaje de lógica asistido por ordenador; ludificación en lógica; demostración automática.

1. El problema

La asignatura de Lógica (I y II), perteneciente al grado de Filosofía y a los dobles grados de Derecho-Filosofía y CC. Políticas-Filosofía, con frecuencia resulta formal y metodológicamente extraña al perfil de un gran número de estudiantes.

Son dificultades habituales la necesidad de aprender lenguajes especializados, no naturales; la existencia de definiciones explícitas, tanto en términos sintácticos como semánticos; la práctica de la demostración rigurosa y la resolución de problemas. Estas dificultades, sin embargo, constituyen a la vez una de las aportaciones más valiosas de la asignatura a su formación, tanto desde un punto de vista filosófico: qué se puede decir, cómo decirlo con rigor;

[1] Departamento de Lógica y Filosofía Teórica. Facultad de Filosofía. UCM. *Email*: clrincon@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1232-8199

[2] Departamento de Lógica y Filosofía Teórica.Facultad de Filosofía. UCM. *Email*: sarabia@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5504-6693

como práctico: son cada vez más los contextos en que es necesario conciliar perfiles de humanidades y ciencias sociales con una competencia suficiente en el uso de lenguajes especializados, particularmente de programación.

La existencia de herramientas de apoyo virtual al aprendizaje permite que los estudiantes, en función de sus necesidades, puedan reforzar los contenidos presentados en clase. En grupos numerosos (40-60) esto es particularmente interesante, dado que resulta imposible atender de forma personalizada las dificultades con las que muchos se encuentran. Esta fue la principal motivación que nos llevó a desarrollar hazLógica.

2. Descripción general

hazLógica es un sistema cliente-servidor: un servidor en la nube da servicio a clientes en un navegador. El servidor realiza las tareas de generación y análisis de objetos: lenguajes, oraciones, interpretaciones, etc. y en él residen, entre otros, los subsistemas de demostración automática y juegos. La interfaz de usuario efectúa la gestión y presentación de los objetos. No es necesario instalar complemento o aplicación alguna para usarlo; basta una página del navegador.

El núcleo de hazLógica es un conjunto de sistemas de deducción automática, implementadas en SWI-Prolog, un lenguaje de programación lógica. Es destacable en hazLógica la capacidad de generar de forma automática oraciones e interpretaciones siempre nuevas, así como derivaciones y demostraciones tanto en sintaxis como en semántica lógica. Esto permite que el estudiante pueda enfrentarse con problemas inéditos y esté en condiciones de modular el esfuerzo exigido según sus preferencias y necesidades. Se propicia, por otra parte, el abandono de prácticas de aprendizaje basadas en la mera solución repetitiva de ejercicios-tipo.

En la actualidad consta de once espacios, siete de aprendizaje estándar y cuatro dedicados a juegos. Entre los siete primeros hay cuatro que tratan de, respectivamente, lógica de enunciados (Ingrid LE), lógica monádica de primer orden (Ingrid LPO1), lógica de primer orden (Ingrid LPO) y LPO con identidad (Ingrid LPO=). Cada uno de ellos es una extensión conservadora del anterior. En el quinto espacio (OnGraph) se estudian propiedades de las relaciones diádicas: reflexividad, simetría, etc; el sexto (Semántica lógica), se ocupa de nociones básicas como modelo, verdad lógica, consecuencia y equivalencia; y el séptimo (Deducción) presenta dos versiones del cálculo de tablas analíticas.

Además de estos siete módulos de aprendizaje estándar, hemos integrado en hazLógica un conjunto de juegos que hace posible una aproximación alternativa, para ciertos perfiles más estimulante, al aprendizaje de lógica. Este adquiere así un cierto aspecto de desafio intelectual y de competición, que tiende a eliminar, al menos parcialmente, el rechazo del estudiante medio a una materia que, sobre todo al principio, le resulta extraña y contraintuitiva.

En lo que sigue nos centraremos en la presentación de dos aspectos de hazLógica: la demostración automática de propiedades sintácticas y semánticas; y los juegos.

3. Demostración automática

Como hemos apuntado antes, la práctica de la demostración rigurosa es una dificultad habitual entre quienes se disponen a aprender lógica. Esto se hace particularmente agudo para estudiantes de humanidades por dos razones fundamentales: su falta de experiencia previa, por un lado; y la ausencia de un ámbito de conocimiento familiar sobre el que hacer las demostraciones, por otro. Conviene considerar que son las matemáticas el campo por excelencia de aplicación de la demostración y que este con demasiada frecuencia no es un ámbito precisamente popular entre estudiantes de humanidades.

En hazLógica hemos tratado de vencer esta dificultad usando la teoría lógica misma como ámbito de aprendizaje de la práctica de la demostración. Entendemos que la mejor forma de aprender lógica es haciendo lógica. Así, están incorporados en el programa subsistemas de demostración tanto en sintaxis como en semántica.

3.1. Derivación gramatical

El primer ámbito en el que hazLógica instruye en la práctica de la demostración es el de la derivación gramatical. Dada una gramática sintagmática, expresada alternativamente en lenguaje natural o Backus-Naur, hazLógica es capaz de justificar mediante una derivación por qué una secuencia de signos del alfabeto considerado es gramáticalmente aceptable, es decir, está bien formada.

La Figura 1 es un ejemplo de la derivación gramatical de la oración $\neg\ \exists x\ (R(x,b) \rightarrow S(x,b))$ usando la notación Backus-Naur:

<oración> ::= <o. compuesta>
<oración> ::= <o. monádica>
<oración> ::= <conectiva monádica> <oración>
<oración> ::= ¬ <oración>
<oración> ::= ¬ <o. compuesta>
<oración> ::= ¬ <o. cuantificada>
<oración> ::= ¬ <cuantificador> <variable> <oración>
<oración> ::= ¬ ∃ <variable> <oración>
<oración> ::= ¬ ∃ x <oración>
<oración> ::= ¬ ∃ x <o. compuesta>
<oración> ::= ¬ ∃ x <o. diádica>
<oración> ::= ¬ ∃ x <p. izd.> <oración> <conectiva diádica> <oración> <p. dch.>
<oración> ::= ¬ ∃ x (<oración> <conectiva diádica> <oración> <p. dch.>
<oración> ::= ¬ ∃ x (<o. simple> <conectiva diádica> <oración> <p. dch.>
<oración> ::= ¬ ∃ x (R(x,b) <conectiva diádica> <oración> <p. dch.>
<oración> ::= ¬ ∃ x (R(x,b) → <oración> <p. dch.>
<oración> ::= ¬ ∃ x (R(x,b) → <o. simple> <p. dch.>
<oración> ::= ¬ ∃ x (R(x,b) → S(x,b) <p. dch.>
<oración> ::= ¬ ∃ x (R(x,b) → S(x,b))

Figura 1. Derivación gramatical de una oración. Fuente: verbalogica.org/hazLógica

3.2. Evaluación semántica

El segundo campo donde se realizan demostraciones es el de la determinación del valor de verdad de oraciones en una situación dada. El punto de partida es el valor semántico de los signos descriptivos de cada lenguaje: oraciones elementales en LE; predicados y nombres en LPO. Este valor viene dado por la interpretación. Oraciones e interpretaciones pueden ser generadas automáticamente por el programa o propuestas por el estudiante.

Es interesante destacar que hazLógica admite dos tipos de interpretación de los predicados: extensional e intensional. La primera constituye la aproximación estándar en lógica. La segunda facilita el aprendizaje de la primera presentando una versión más cercana a la forma de entender el significado en lenguaje natural[3]. Expresiones como *cuadrado*, *violeta*, *estar a la izquierda* prestan su intensión para fijar la extensión, su interpretación

[3] Carnap (1946) es una referencia clásica en la historia de estas ideas.

estándar, respecto de una situación dada. Este préstamo es provisional, en la medida en que los signos descriptivos mantienen la característica de los lenguajes lógicos de no tener restricciones intensionales, más allá de las categoriales.

El proceso deductivo que, como hemos dicho, parte del valor semántico de los signos elementales del lenguaje, consiste en establecer –de forma recursiva y composicional– el valor semántico de las subfórmulas hasta llegar al valor de la oración en su conjunto.

La Figura 2 presenta un ejemplo de deducción del valor de verdad de la oración $\forall z\neg(Q(z) \wedge S(z))$ en la interpretación que aparece en la Figura 3:

1	Q(a)	vr	def.i	[a] ∈ [Q/1]
2	S(a)	vr	def.i	[a] ∈ [S/1]
3	(Q(a) ∧ S(a))	vr	v∧	(1,2)
4	¬(Q(a) ∧ S(a))	fl	f¬	(3)
5	∀z¬(Q(z) ∧ S(z))	fl	f∀	(4)

Figura 2. Evaluación semántica de una oración.
Fuente: verbalogica.org/hazLógica

En esta, como en general en el resto de las demostraciones, se usan fórmulas signadas (columnas 2 y 3), siendo la columna 4 una alusión a la regla de deducción que se usa y la última columna, una indicación de la/s premisa/s sobre la/s que se aplica la regla.

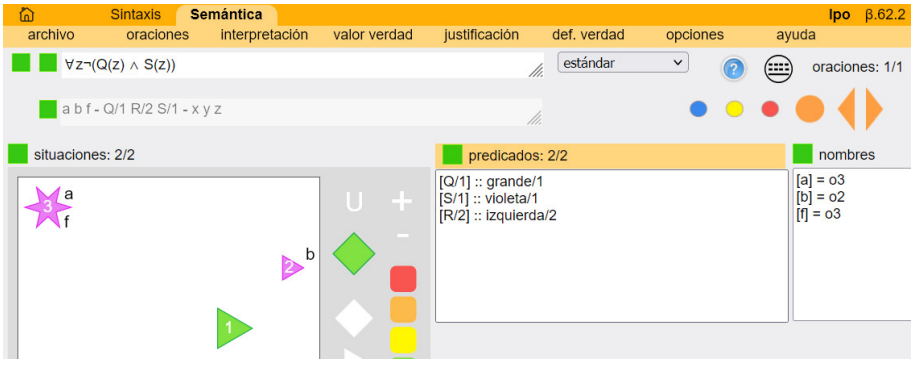


Figura 3. Interpretación de primer orden. Fuente: verbalogica.org/hazLógica

3.3. Semántica lógica

La justificación del tipo semántico de una oración (contingencia, verdad y falsedad lógicas) también exige demostraciones rigurosas. hazLógica sirve de instructor en este campo.

En el caso de las oraciones contingentes, el programa construye dos interpretaciones: una en la que la oración es verdadera; otra en la que es falsa. En ambos casos hazLógica justifica deductivamente el valor de verdad de la oración considerada.

Para las oraciones lógicamente verdaderas y falsas, hazLógica genera dos tipos de demostración: directa y por reducción al absurdo. En la primera se demuestra que la oración adopta en toda interpretación el mismo valor de verdad (verdadero/falso, respectivamente). En la segunda se justifica su tipo semántico deduciendo una contradicción del supuesto de la negación de lo que se quiere probar.

La construcción de contramodelos es también empleada en la demostración de la no-consecuencia de una oración respecto de un conjunto de premisas. Aquí la justificación consiste en evidenciar que en la intepretación propuesta las premisas son verdaderas y la conclusión falsa. De forma similar, se prueba la inequivalencia de dos oraciones presentando una intepretación que proporciona distinto valor de verdad a cada una de las oraciones.

Los casos positivos de consecuencia y equivalencia se tratan de forma coherente: están también disponibles las dos formas antes aludidas: directa e indirecta.

La siguiente imagen presenta un ejemplo de demostración de no-consecuencia:

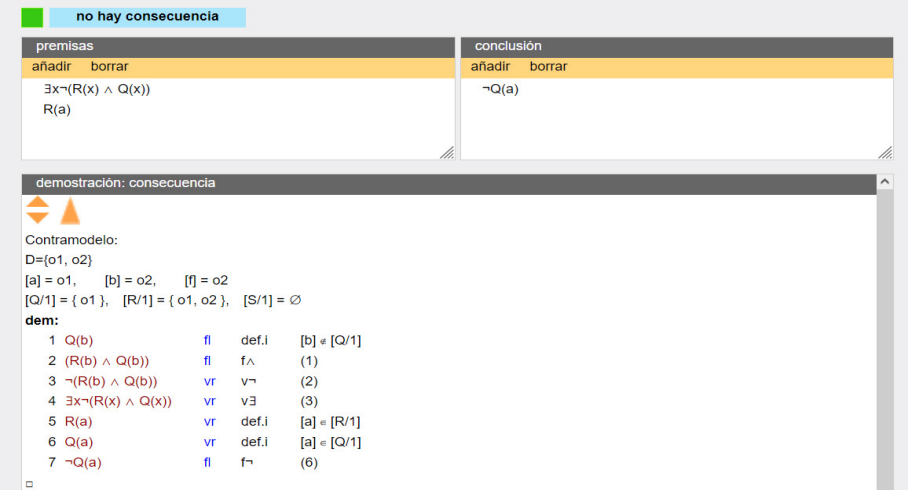


Figura 4. Demostración en semántica lógica. Fuente: verbalogica.org/hazLógica

4. Juegos

Por el momento son cuatro los juegos públicamente accesibles: hablamos LE, hablamos LPO, juegos sintácticos, juegos semánticos (López Rincón, Sarabia *et al.* 2019). Además, en el marco de un proyecto complutense de innovación docente[4], están en desarrollo otros tres juegos más: uno sobre propiedades de las relaciones diádicas, otra versión de juego semántico y un tercero sobre sorites y silogística.

Los dos primeros, hablamos LE, hablamos LPO, son juegos heurísticos en los que el estudiante ha de descubrir el significado de los signos (lógicos y descriptivos) a partir de ejemplos de su uso en oraciones que los contienen, y cuyo valor de verdad con respecto a una situación dada está determinado por el sistema. Hay dos modalidades de juego: *ingrid* y *user*. En la primera prevalece la interpretación generada por el programa; en la segunda se acepta la ideada por el usuario, siempre que esta resulte consistente con las pistas. El proceso inferencial en este caso es abductivo.

La siguiente figura ilustra un momento del juego en hablamos LPO:

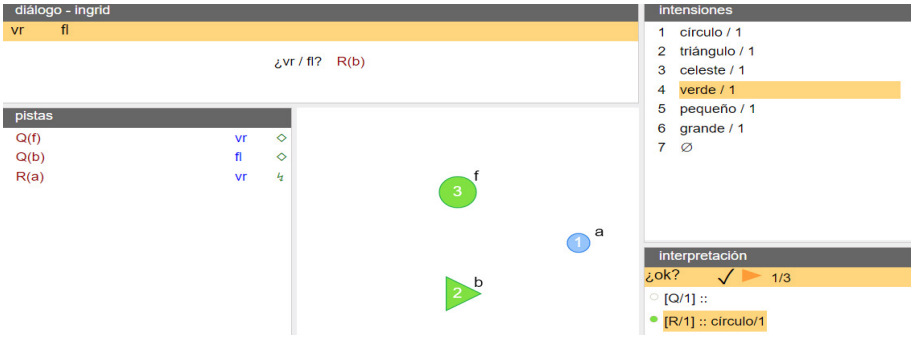


Figura 5. hablamos LPO. Fuente: verbalogica.org/hazLógica

Los juegos sintácticos tienen un doble objetivo: identificar (i) la buena formación de expresiones en distintos lenguajes y notaciones, y (ii) el carácter de abierta/cerrada para las oraciones de LPO. En el primer caso, el sistema propone secuencias de signos sobre un alfabeto, y el estudiante debe decidir si la expresión es gramaticalmente correcta. En el segundo, la propuesta es de oraciones y la decisión ha de ser si está cerrada o no, esto es, si está en condiciones de ser interpretada en términos semánticos. En ambos casos, el programa justifica por qué la respuesta del estudiante es correcta o no lo es.

[4] «Nuevas herramientas de ludificación aplicadas al aprendizaje de Lógica» (convocatoria 2020-2021, UCM).

Los juegos semánticos implementan una variante de la semántica de juegos definida por Lorentzen y Lorenz (1978) y Hintikka y Sandu (2009), usados también por Barwise y Etchemendi (1993). En estos el usuario juega contra el programa y gana si sabe evaluar adecuadamente el valor de verdad de una oración en la situación presentada.

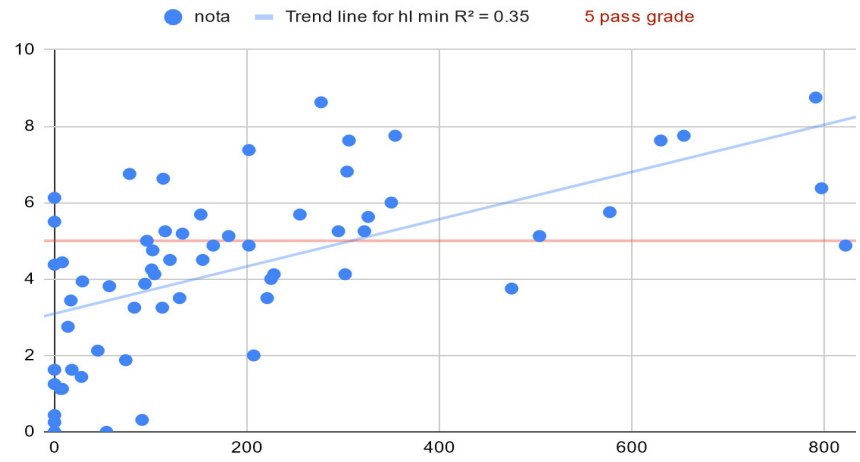
5. Resultados

Nuestra impresión subjetiva, influida fundamentalmente por el testimonio de los estudiantes, es que en general el programa les sirve de ayuda, particularmente para la adquisición de destrezas en el ámbito de la demostración rigurosa y la familiarización con el uso de lenguajes artificiales.

hazLógica ha sido usado durante los tres últimos cursos. Durante el primero, 2018-19, no recogimos datos de uso más allá de las impresiones informales y no sistemáticas aludidas antes. Tratando de corroborar si estas impresiones eran correctas, durante el segundo curso, 2019-20, ya recopilamos número de visitas a la página. Ha sido durante este curso, 2020-21, cuando hemos podido recoger de forma precisa datos sobre la utilización real del programa usando el registro de minutos de uso.

El siguiente gráfico recoge la correlación entre la calificación obtenida (en las preguntas del examen que no son tipo test) y los minutos de trabajo en hazLógica.

Gráfico 1. Uso de hazLógica – calificaciones



Fuente: elaboración propia.

Es notoria la tendencia ascendente: la mayor inversión de tiempo en el programa redunda en términos generales en una calificación mejor.

Es también interesante considerar los siguientes datos:

Tabla 1. Resultados sobre aprobados

R^2	0.3504710268
aprobados que usaron hL	91.67%
aprobados que NO usaron hL	8.33%

Fuente: elaboración propia.

Entendemos que estos corroboran las impresiones que tuvimos desde el primer curso en que usamos hazLógica y nos animan a continuar su desarrollo.

Referencias bibliográficas

Barwise, Jon y John Etchemendy. 1993. *Tarski's world*. Stanford (CA): CSLI Publications.

Carnap, Rudolf. 1946. *Meaning and Necessity*. Chicago: The University of Chicago Press.

Hintikka, Jaakko y Gabriel Sandu. 2009. «Game-Theoretical Semantics». En *Concise Encyclopedia of Semantics*, ed. por K Allan, 341-343. Elsevier.

López Rincón, Carmen y Jaime Sarabia Álvarez-Ude y otros. 2019. «Desarrollo, integración y evaluación de técnicas de ludificación (*gamification*) en un entorno virtual de aprendizaje de lógica». Proyecto de innovación docente. Universidad Complutense de Madrid. https://eprints.ucm.es/id/eprint/56072/ (Consultado el 15 de junio de 2021)

Lorenzen, Paul y Kuno Lorenz. 1978. *Dialogische Logik.* Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Implantación de Telegram en la docencia como canal de comunicación eficaz

Sergio Gutiérrez Manjón[1], María del Mar Marcos Molano[2]

Resumen: La comunicación es un elemento esencial para la enseñanza. Ante las nuevas necesidades comunicativas de los estudiantes, esta investigación se ha planteado como objetivo analizar el impacto de la aplicación de Telegram en la comunicación entre docente y estudiantes. Con este fin, se ha establecido una metodología de tipo mixta. Por un lado, se ha cuantificado la opinión de los 98 estudiantes que han formado parte de este experimento. Por otro lado, se han examinado los mensajes producidos tanto por correo electrónico como por Telegram para analizar la calidad del proceso comunicativo. Con los resultados obtenidos se infiere que con el uso de Telegram se promueve un mayor compromiso con la materia, gracias a una mayor comunicación caracterizada por su cercanía e inmediatez.

Palabras clave: comunicación digital; competencia digital docente; *mobile learning*; enseñanza *online*.

1. Estado de la cuestión

La comunicación es una parte imprescindible para la enseñanza. Sin comunicación el docente carece del método para trasferir conocimiento a sus estudiantes, en consecuencia, la docencia y el acto comunicativo están estrechamente vinculados (Álvarez, 2010). Por ello, para entender la evolución de la educación superior, es necesario abordarla desde una perspectiva comunicativa donde se comprende que el profesor no es un sujeto aislado, sino un componente esencial dentro de un complejo sistema en el que intervienen múltiples factores.

Uno de los factores que más incidencia ha tenido en la educación en la última década es el avance tecnológico, el cual ha transformado la sociedad tal

[1] Departamento de Teorías y Análisis de la Comunicación. Facultad de Ciencias de la Información. UCM. *Email*: sergiogu@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7412-1532

[2] Departamento de Teorías y Análisis de la Comunicación. Facultad de Ciencias de la Información. UCM. *Email*: mmmarcos@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8738-9244

y como la conocemos. Con la llegada de Internet y, más concretamente con las redes sociales, no solo se ha alterado la manera en que los individuos interactúan entre sí y cómo se relacionan con el medio utilizando múltiples dispositivos, sino que también ha cambiado la forma en que las personas acceden a la información. Por tanto, esta revolución tecnológica también ha tenido repercusión en la esfera analógica: la sociedad actual ha legitimado las TIC como el pilar de las relaciones humanas (Bauman y Donskis 2015).

En este entorno de hipercomunicación, se debe tener en cuenta los factores sociales y culturales que caracterizan a los estudiantes de la última década, primero con los *millennials* y ahora marcada por el acceso a la universidad de los *centennials*. Este grupo generacional presenta un mayor deseo de continua interacción con los demás que la generación anterior y, a causa de ello, busca dar y recibir respuestas inmediatas. Además, tienen una clara preferencia por lo visual y se desenvuelven de manera autodidacta en medios digitales (Álvarez, Heredia y Romero 2019). Por consiguiente, el acto comunicativo se vuelve más dinámico y es la base sobre la que se desarrollan sus relaciones.

El dispositivo predilecto de los *centennials* para conectarse al entorno digital es el móvil, con el cual establecen relaciones con su entorno, desde amigos a profesores (Navarro y Robles 2020). Precisamente las estrategias de aprendizaje móvil, comúnmente denominadas estrategias de *m-learning*, se desarrollan como consecuencia de trasladar el uso de este dispositivo a las aulas como una herramienta más de aprendizaje. Mediante este recurso se pretende potenciar el aprendizaje ubicuo, capaz de realizarse en cualquier momento o lugar (Mojarro *et al.* 2019).

Al nuevo paradigma social hay que añadir los estragos provocados por la COVID-19. La pandemia desencadenó una situación de emergencia sanitaria que, en 2021, a pesar de haber empezado a retomar la normalidad académica, ha denotado la necesidad de una necesaria reforma en los sistemas educativos convencionales, lo que implica desarrollar una estrategia educativa digital.

En este sentido, la universidad, como institución facilitadora de conocimiento y de competencias profesionales necesarias para la incorporación al mercado laboral de sus estudiantes, debe de innovar y ofrecer los recursos y el personal cualificado para formar a los futuros egresados (Fernández-Márquez *et al.* 2017). Como resultado, cada vez hay más innovaciones educativas basadas en la tecnología para llevarlas a cabo. Sin embargo, la importancia de comprender y utilizar las herramientas digitales no solo debe aplicarse a un nivel instrumental, sino a un nivel más profundo para integrarlas en el aula de forma efectiva (Tejada y Pozos 2018). Por ello, en experiencias previas de

m-learning, tendencia investigada en la última década, se ha comprobado que el profesorado emplea incorrectamente las posibles modalidades de interacción que ofrece el móvil para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje (Rodríguez y Juárez 2017).

En este contexto surge la presente investigación, tras la concesión en el curso 2019-2020 del proyecto de innovación docente titulado «Aplicación de metodologías participativas como herramientas para incrementar la proactividad del alumnado en el estudio de la Comunicación Audiovisual» (Ref. 236-UCM), en el que se empezó a implementar Telegram para establecer un canal de comunicación eficaz entre el profesorado y los estudiantes de tres grupos del grado en Comunicación Audiovisual.

Telegram es una aplicación gratuita de mensajería instantánea basada en una plataforma de código abierto[3]. Fue creada en 2013 y posee muchas similitudes con Whatsapp. No obstante, Telegram tiene más opciones que Whatsapp, puesto que no es necesario que otros usuarios tengan el número de móvil de la persona a la que desean mensajear, lo que mejora los términos de privacidad de sus usuarios (Sutikno 2016). Entre sus ventajas está la opción de implementar *stickers*[4] y poder usar la aplicación en modo multiplataforma, es decir, poder tener sincronizados los mensajes de la aplicación del móvil en el ordenador o en la *tablet*, funciones que posteriormente también implementó Whatsapp.

2. Objetivos

Para la realización de esta investigación se ha planteado como objetivo principal analizar si la herramienta de Telegram mejora la comunicación horizontal entre docentes y estudiantes.

Como objetivos específicos se han establecido:

1. Conocer el código expresivo empleado por los estudiantes en un medio de comunicación electrónico convencional, el correo electrónico, y en un medio de comunicación electrónico instantáneo, Telegram.

[3] Se refiere al código de un programa que se difunde libremente de forma gratuita y puede ser usado y modificado por los usuarios sin ninguna restricción.

[4] Emoticonos de gran tamaño mucho más elaborados y que pueden ser personalizados por el propio usuario.

2. Determinar el impacto de la comunicación por vía de la mensajería instantánea para generar en los estudiantes un mayor compromiso con la materia impartida.
3. Discernir las relaciones que se establecen dentro de los grupos de Telegram.

3. Metodología

Dada la condición del objeto de estudio a investigar, la comunicación interpersonal a través de una aplicación de mensajería instantánea, se ha utilizado una metodología de tipo mixto.

Por un lado, de carácter cuantitativo, al realizar una encuesta a los grupos del curso 2020-2021 con los que se ha usado esta herramienta de *m-learning* en una población de 129 estudiantes matriculados en Dirección de Actores del grado en Comunicación Audiovisual, de los cuales 98 han formado parte del experimento en Telegram. De estos participantes se ha obtenido una muestra de 53 estudiantes que han respondido a la encuesta.

Por otro lado, de naturaleza cualitativa, al emplear un método de observación directa para analizar el tipo de mensajes que se han producido dentro de la aplicación, teniendo en cuenta las siguientes variables: el volumen de mensajes, la extensión del mensaje, el tono del mensaje, el contenido del mensaje, la intención del mensaje, el modo de interacción y la tasa de actividad de los grupos que han usado Telegram. Este análisis se compara con una muestra de 64 correos electrónicos enviados por los estudiantes de dicha asignatura. Para ello se ha procedido, por una parte, a la localización y captura de los mensajes de correo electrónico y, por otro parte, a la exportación de los chats grupales de Telegram en formato JSON. Posteriormente, con Python se han transformado los datos a formato CSV limpiando los datos nulos y acometiendo el tratamiento de la información para su análisis.

4. Resultados

Este proyecto de investigación se estableció en el curso 2018-2019 para dar respuesta a un problema comunicativo entre estudiantes y docentes. Para resolverlo configuramos grupos de chat privados de Telegram con los estudiantes, los cuales accedían a dicha sala a través de un enlace de invitación aloja-

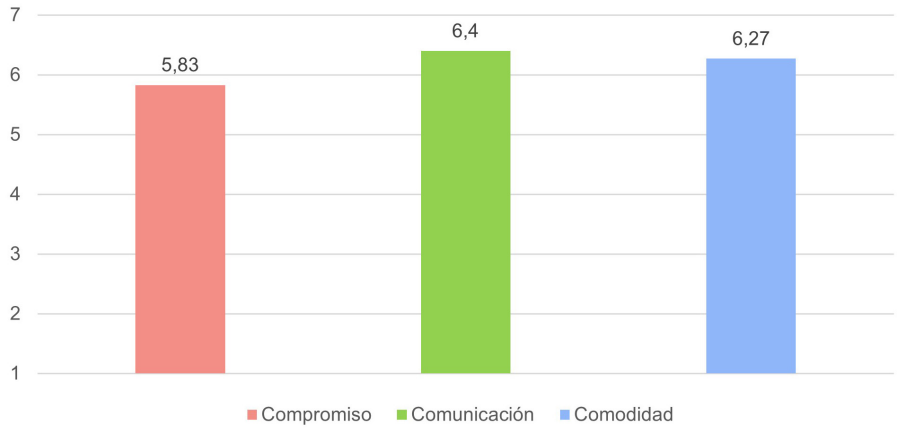
do en su aula virtual dentro del Campus Virtual UCM. Sin embargo, hasta el curso 2019-2020 no se empezaron a recabar datos y dado que las asignaturas que se analizan son de 3º de grado en Comunicación Audiovisual, esto supone que los estudiantes del curso pasado ya se graduaron y no han podido participar de este estudio.

Ahora bien, en todos los cursos los resultados de participación fueron positivos: en el curso 2018-19 un 50% de los estudiantes matriculados en Dirección de Actores se sumó a la iniciativa, en el curso 2019-20 un 62,3% de los alumnos se unieron a los grupos de Telegram y, en el presente curso, 2020-21, un 76% de los matriculados han participado en esta metodología docente. Utilizamos los resultados del último curso al ser estos extrapolables a los resultados de años anteriores con un mayor índice de participación.

4.1. Opinión del alumnado sobre la utilización de Telegram

A través de una encuesta de 10 preguntas agrupadas en 4 variables: nivel de compromiso con la asignatura, grado de comunicación, comodidad de uso y preferencia de medio de comunicación, se ha parametrizado la opinión de los estudiantes con respecto a la implementación de Telegram como recurso complementario de comunicación al correo electrónico. Para este fin, se ha empleado la escala Likert de 7 niveles, ampliamente utilizada en estudios de ciencias sociales para ordenar por gradientes las respuestas obtenidas.

Gráfico 1. Promedio de la opinión de estudiantes

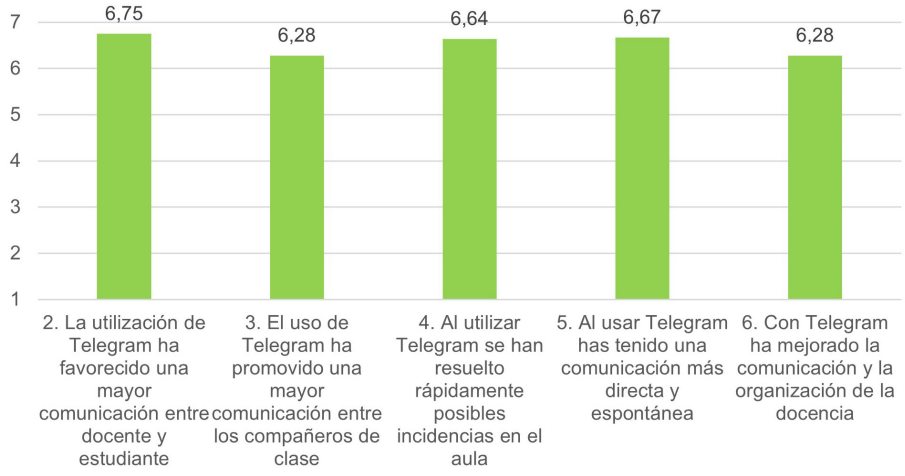


Fuente: elaboración propia.

El Gráfico 1 arroja los datos agregados del cuestionario. En este gráfico, se puede observar que las variables de comunicación y comodidad son las más altas, con 6,4 y 6,27 respectivamente. La variable de compromiso también es positiva, aunque tiene menor valoración por parte de los estudiantes con un 5,83 sobre 7. Ante estos datos, se considera que con el uso de Telegram los estudiantes se sienten más comprometidos, se comunican más y se sienten más cómodos utilizando la aplicación.

No obstante, si profundizamos en detalle sobre la variable de comunicación, en el Gráfico 2 se observa que los estudiantes están totalmente de acuerdo en que Telegram favorece una mayor comunicación entre docente y estudiantes (6,75), que se han resuelto posibles incidencias rápidamente (6,64) y que han tenido una comunicación más directa y espontánea (6,67).

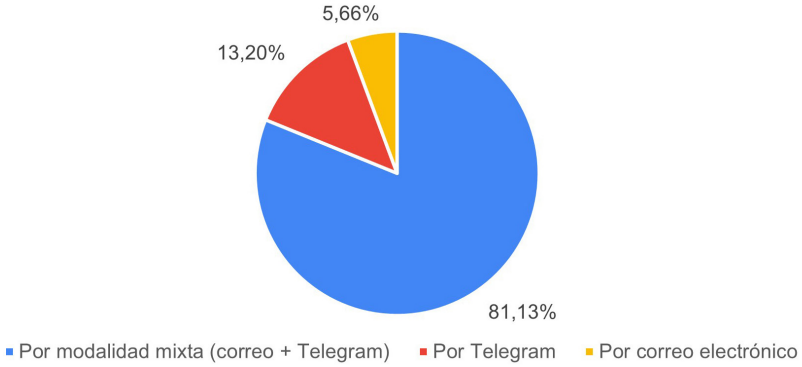
Gráfico 2. Promedio de grado de comunicación



Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la variable de preferencia de medio para la comunicación entre docente y estudiantes, en el Gráfico 3 se contempla que el 81,13% valora comunicarse a través de una modalidad mixta, es decir, usar Telegram y también el correo electrónico. La segunda opción más votada con un 13,2% es comunicarse exclusivamente por Telegram y un 5,66% apoya una comunicación solo por correo electrónico.

Gráfico 3. Preferencia de medio



Fuente: elaboración propia.

En la última pregunta del cuestionario, de libre elección, se dio un espacio a los estudiantes para que comentasen sus sensaciones sobre el uso de la aplicación. Once de los encuestados respondieron a esta pregunta expresando su deseo de que esta metodología de comunicación se extendiese a otras materias y valoraban positivamente la rapidez de respuesta, la comodidad de su utilización y la cercanía al poder comunicarse así.

4.2. Categorización de los mensajes por correo y Telegram

Para esta parte de la investigación se diseñó la Tabla 1. Con ella, se han recolectado y analizado datos de carácter cualitativo en las interacciones producidas en medios electrónicos.

Se ha comparado el volumen de mensajes realizados en ambos medios, en el caso de Telegram (1591) es 10 veces mayor que por correo electrónico (128). Esto evidencia que a mayor presencia de Telegram menos mensajes se realizan a través del correo electrónico, ya que en pasados cursos al haber menos participación en Telegram, aumentó el volumen de mensajes vía correo electrónico.

En este sentido, la extensión media de los mensajes, en el caso del correo suelen enviarse mensajes de 100 palabras, mientras que en el caso de Telegram la extensión es de 9 palabras. Asimismo, con respecto al tono del mensaje, al analizar los 64 correos enviados por estudiantes, estos siguen una estructura formal usando expresiones como «usted», mientras que en el caso de Telegram el tono era más informal. Esto se corresponde con la utilización habitual de estos medios, en el caso de la aplicación de mensajería instantánea, se envían mensajes más cortos con menos formalidades al posibilitar un contacto más rápido y directo.

Tabla 1. Clasificación de mensajes enviados por medios electrónicos

	Correo electrónico	**Telegram**
Volumen de mensajes	Profesores: 64 Estudiantes: 64 Total: 128	Profesores: 636 Estudiantes: 953 Total: 1591
Extensión del mensaje	100 palabras	9 palabras
Tono del mensaje	Formal	Informal
Tipo de mensaje de los estudiantes	Texto 64	Texto 795 Imagen 4 Emoticonos 208 *Stickers* 6
Intención del mensaje	Entrega de trabajos 46 Dudas de contenido 2 Tutorías 2 Convocatoria extraordinaria 2	Entrega de trabajos 113 Dudas de contenido 207 Tutorías 1 Salida de campo 26 Otros 606
Tipo de interacción	Unidireccional	Para el profesor 376 Entre compañeros 577
Tasa de actividad (nº de mensajes de estudiantes / nº de matriculados)	0,49	7,38

Fuente: elaboración propia.

En relación con el tipo de contenido de los mensajes de los estudiantes, se ha comprobado que en los correos electrónicos solo se utiliza texto, mientras que en Telegram hubo 795 mensajes de texto, algunos de los cuales iban acompañados de emoticonos, cuya utilización fue de 208, siendo el grupo C el grupo que más emoticonos utilizó. También se encuentran otro tipo de contenidos como 4 imágenes, correspondientes a fotografías de las prácticas y 6 *stickers*. Esto implica una mayor riqueza y profundidad comunicativa al aportar a los mensajes textuales una serie de elementos que complementan su significado, así como intentan mostrar más cercanía entre interlocutores.

Teniendo en cuenta la intencionalidad del mensaje, el correo electrónico circunscrito al ámbito personal y privado, se enviaron 46 mensajes para cuestiones sobre entregas de trabajos, 2 dudas sobre contenido de la materia, se solicitaron 2 tutorías y 2 peticiones para aclarar dudas sobre la convocato-

ria extraordinaria. En cambio, los grupos de Telegram de ámbito público, es decir, cualquier persona inscrita puede ver los mensajes, se encontraron 113 cuestiones vinculadas a entrega de trabajos, 207 dudas sobre el contenido, 1 petición de tutoría, 26 mensajes relacionados a organización para una salida de campo y 606 mensajes vinculados a otras cuestiones no categorizadas (*off topic)* donde los estudiantes recomendaban materiales complementarios o daban su opinión sobre aspectos no directamente referidos a la materia. Cabe destacar que también se establecieron mensajes de ámbito privado en Telegram en conversaciones uno a uno entre profesora y estudiantes.

En el correo electrónico se establece un canal unidireccional al no haber una comunicación sincrónica y dirigirse únicamente a un destinatario. Por el contrario, en Telegram se establece una vía bidireccional, 376 mensajes fueron referidos directamente al profesor, pero 577 fueron referidos a otros estudiantes, lo que ha fomentado un medio de comunicación horizontal.

Por último, al calcular la tasa de actividad se observó que la del correo electrónico es mucho más inferior 0,49 que la de Telegram 7,38, lo que supone que Telegram ha aumentado el nivel de comunicación en los distintos grupos.

5. Discusión y conclusiones

A pesar de la muestra analizada, esta investigación presenta como límite la necesidad de expandir el experimento a más grupos para obtener mayor representatividad. No obstante, esta investigación ofrece tendencias de futuro que pueden resultar de interés al docente, como que la utilización de Telegram tiende a disminuir el número de mensajes por otras vías, promueve más comunicación entre docente y estudiantes y entre ellos mismos (mayor comunicación horizontal) y tiene un impacto en el compromiso de los estudiantes.

Durante este estudio se ha constatado que la utilización de Telegram favorece un mejor clima en el aula. En el caso del grupo C, surgió una sinergia muy positiva entre la profesora y el grupo, ya que este produjo el doble de mensajes que los otros dos grupos en Telegram. Del mismo modo, fue el grupo que más emoticonos utilizó, lo que denota una mayor cercanía al ser un rasgo comunicativo más informal, pero a su vez, fue el grupo más implicado con la materia.

Los tres grupos agradecieron que se posibilitase esta forma de comunicación ante la incertidumbre comunicativa que produjeron las clases *online*,

factor que podía propiciar más incidencias en el aula por cuestiones técnicas, pero que fueron atajadas rápidamente a través de las interacciones en Telegram.

Este tipo de interacción más continua supuso un mayor seguimiento por parte de la profesora sobre la evaluación continua de sus estudiantes al mantener un flujo comunicativo mayor. Esta situación supuso que la docente se conectase diariamente a la aplicación para chequear nuevos mensajes, aunque como se ha mencionado, en ciertas ocasiones los estudiantes se respondían unos a otros resolviendo dudas antes de que la profesora respondiese. Ahora bien, este tipo de estrategia comunicativa requiere de la implicación del estudiante, de los 129 matriculados, 98 participaron de esta experiencia, mientras que los otros no siguieron este sistema a causa de su lugar de procedencia (distintos usos horarios), condiciones laborales u otras cuestiones personales.

En conclusión, Telegram es una herramienta que posibilita una comunicación eficaz, cuyo potencial puede explotarse en futuras líneas de investigación con la implementación de un chat *bot* para automatizar ciertos procesos y disminuir el volumen de trabajo del docente.

6. Referencias bibliográficas

Álvarez Ramos, Eva, Hugo Heredia Ponce y Manuel Francisco Romero Oliva. 2019. «La Generación Z y las Redes Sociales. Una visión desde los adolescentes en España». *Revista Espacios* 40*,* n.º 1: 1-13. http://hdl.handle.net/10498/21358

Álvarez García, Sergio. 2010. «Uso de contenidos educativos digitales a través de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y su repercusión en el acto didáctico comunicativo». Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. https://cutt.ly/Gnzw0K8

Bauman, Zygmunt y Leonidas Donskis Donskis. 2015. *Ceguera moral: La pérdida de sensibilidad en la modernidad líquida.* Barcelona: Paidós Ibérica.

Fernández-Márquez, Esther, Juan José Leiva-Olivencia y Eloy López-Meneses. 2017. «Competencias digitales en docentes de Educación Superior». *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria* 12, n.º 1: 213-231. https://cutt.ly/XnzwXQx

Mojarro Aliaño, Ángel, Ana María Duarte Hueros, María Dolores Guzmán Franco e Ignacio Aguaded. 2019. «Mobile learning in university contexts based on the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT)». *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)* 8, n.º 1: 7-17. https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.317

Navarro Robles, María y Tamara Vázquez Barrio. 2020. «El consumo audiovisual de la Generación Z. El predominio del vídeo online sobre la televisión tradicional». *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación* 50: 10-30. https://hdl.handle.net/11441/102140

Rodríguez Arce, Jorge y Juan Pablo Coba Juárez Pegueros. 2017. «Impacto del m-learning en el proceso de aprendizaje: Habilidades y conocimiento». *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* 8, n.º 15: 363-386. https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.303

Sutikno, Tole, Lina Handayani, Deris Stiawan, Munawar Agus Riyadi y Imam Much Ibnu Subroto. 2016. «WhatsApp, viber and telegram: Which is the best for instant messaging?». *International Journal of Electrical & Computer Engineering* 6, n.º 3: 909-914. http://doi.org/10.11591/ijece.v6i3.pp909-914

Tejada Fernández, José y Katia Pozos Pérez. 2018. «Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: Hacia la profesionalización docente con TIC». *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado* 22, n.º 1: 25-51. https://cutt.ly/bnzw39g

Innovación en contenidos virtuales vía tecnologías digitales: modelos geológicos 3D y salidas de campo virtuales en asignaturas de ciencias de la Tierra

María Josefa Herrero Fernández[1], J. A. Alvarez Gómez[2], R. La Horra del Barco[2], J. I. Escavy Fernández[3], M. A. Fregenal Martínez[2], R. Galindo Aires[3], J. M. Insua Arévalo[2], D. Jiménez Molina[2], F. J. López Acevedo[1], J. Martínez Díaz[2], I. Menéndez-Pidal de Navascues[3], M. Morellón Marteles[2], P. Pérez Fortes[4], Y. Sánchez Moya[2], A. Sopeña Ortega[2], L. Trigos Luque[3], J. Sanz De Ojeda[3], E. Sanz Pérez[3], M. J. Varas Muriel[1]

Resumen: En las circunstancias excepcionales que hemos vivido, las tecnologías digitales (TIC) han sido críticas para nuestra vida personal y de enseñanza universitaria. Se ha elaborado material virtual para asignaturas de CC. de la Tierra (CC. Geológicas) (UCM) y ETSI Caminos Canales y Puertos (UPM). Las imágenes han sido obtenidas con un dron (RPAS) y otros medios audiovisuales para realizar prácticas de campo virtuales mediante nuevas tecnologías. También se han desarrollado modelos 3D de entornos y materiales geológicos. Las TIC se han utilizado como métodos de adquisición y elaboración de datos como para presentación y uso de la información y comunicación. La Realidad Virtual (RV) proporciona un aprendizaje indirecto pero favorece una inmersión en una zona de campo y permite preparar o completar la formación. Aunque no se pueda interactuar directamente con un afloramiento, en la RV el observador elige qué ver o dónde ir y así crear su propia experiencia.

Palabras clave: salidas de campo virtuales (SCV); modelos 3D geológicos; ciencias de la Tierra; realidad virtual (RV).

1. Salidas de campo en ciencias de la Tierra

El trabajo de campo es un aspecto fundamental de la investigación y la actividad de las ciencias de la Tierra. Consiste en la observación, descripción

[1] Departamento de Mineralogía y Petrología. Fac. CC. Geológicas. *Email*: mjherrer@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9434-1628
[2] Departamento de Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología. Fac. CC. Geológicas. UCM.
[3] Departamento de ingeniería y Morfología del Terreno. ETSI Caminos, Canales y Puertos. UPM.
[4] Departamento de ingeniería de transporte, urbanismo y del Territorio. ETSI Caminos, Canales y Puertos. UPM.

y cartografía de los elementos geológicos y las relaciones de unidades rocosas y accidentes geográficos en el lugar donde se producen. Este trabajo generalmente se hace para recopilar datos que sirven para resolver problemas geológicos, geomorfológicos, ambientales, o para localizar recursos minerales, hídricos o energéticos. De esta forma se puede concluir que la formación para la adquisición de destrezas de observación y captación de información de información geológica y los métodos de trabajo de campo mediante salidas de campo o excursiones son un componente importante de la formación de los estudiantes en grados relacionados con CC. de la Tierra. Esta necesidad es reconocida en todo el mundo y, en consecuencia, las salidas de campo han formado tradicionalmente un parte importante de estos planes de estudio.

1.1. Salidas de campo virtuales y modelos 3D de materiales geológicos

Entonces, ¿qué es una salida de campo virtual (SCV) y cómo se usa en la enseñanza de las ciencias de la Tierra? En la página web https://www.ucm.es/salidas-de-campo-virtuales se han incluido salidas de campo virtuales (SCV) realizadas por profesores de la Facultad de CC. Geológicas de la UCM y profesores de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UPM (Figura 1). Estas SCV son parte de la carga docente de asignaturas de cursos de primer a cuarto año de grados relacionados con ciencias de la Tierra, de asignaturas tanto especializadas como de geología regional. Cada salida de campo tiene objetivos de aprendizaje explícitos y puede contener un glosario, imágenes, videos, cuestionarios, etc. Todos estos elementos están prácticamente conectados de una forma lógica mediante vínculos y actividades específicas para cada asignatura. Los estudiantes aprenden a su propio ritmo y son capaces de practicar, en el sentido virtual, una variedad habilidades de observación durante su salida de campo virtual.

Los diseños de las salidas son diversos: salidas como la de Renales, que se ha incluido en un SIG (Herrero *et al.* 2015, 2016), con recorridos en los cuales se incluyen puntos de interés, fotografías y explicaciones de cada punto así como material en PDF de información añadida. Estas salidas y sus puntos de interés están georreferenciados, de manera que el alumno puede alcanzar el punto concreto donde el profesor daría la explicación. Otro tipo de salida de campo virtual es la de Alcorlo, en la que se he incluido un video basado en un PowerPoint donde el profesor muestra el recorrido virtual por medio de diapositivas y explicación escrita y de voz (Sánchez Moya *et al.* 2020). La salida de

campo de Pálmaces de Jadraque se ha realizado también con un vídeo grabado a partir de un vuelo de dron (Herrero *et al.* 2021), lo que permite una perspectiva diferente así como accesibilidad a puntos donde no podría llegarse de otra manera. Con el dron también se han capturado imágenes para realizar modelos de afloramiento en 3D (Herrero *et al.* 2017, 2018, 2019). La utilización de los vuelos de dron es fácil, rápida, barata y, en resumen, eficiente. Estos modelos 3D realizados mediante fotogrametría se han incluido dentro de una plataforma de visualización de modelos 3D (https://www.ucm.es/salidas-de-campo-virtuales/afloramientos3d), a la cual pueden acceder los alumnos desde cualquier dispositivo móvil (ordenador, *tablet* o teléfono móvil). Otro modelo de salida de campo virtual se ha desarrollado mediante el uso de una cámara 360º (San Agustín de Guadalix). Estos recorridos de realidad virtual permiten una mayor inmersión de las personas, y resultan en contenidos en los cuales se pueden incluir modelos 3D de material geológico o cualquier otro tipo de información.



Figura 1. Página web donde se incluye el material generado en 7 Proyectos de Innovación Educativa UCM (ver referencias en la bibliografía).
Fuente: elaboración propia

En la misma página web del proyecto se han incluido modelos 3D de muestras de mano (Figura 2) de rocas (Herrero *et al.* 2021), realizadas también mediante técnicas fotogramétricas. Los modelos 3D de materiales relacionados

con ciencias de la Tierra se utilizan actualmente en trabajos de paleontología (Falkingham 2012), donde la principal fuente de datos tridimensionales se obtiene por tomografía computerizada (TC), y se utiliza para evaluar la anatomía de ejemplares fósiles (Wilhite 2003). Nosotros hemos utilizado esta técnica para elaborar modelos de rocas. Estos modelos se pueden agrandar, alejar, girar y se pueden visualizar por medio de gafas de realidad virtual, lo que hace que la inmersión y la sensación de proximidad sean mayores.



Figura 2. Imagen de modelo 3D de roca de la colección de alumnos de la asignatura de Petrología Sedimentaria I del grado en CC. Geológicas. Fuente: elaboración propia

Cada salida de campo tiene objetivos de aprendizaje relacionados con determinadas asignaturas aunque pueden ser utilizados para diversas temáticas. Los estudiantes aprenden a su propio ritmo y son capaces de practicar una serie de habilidades necesarias para el trabajo de campo. Por lo tanto, una salida de campo virtual típica para uso en la enseñanza de las ciencias de la Tierra se compone de un conjunto de elementos, como instrucciones, imágenes y textos adjuntos, videos, glosario e ilustraciones, cuestionarios, etc. Todos estos elementos están prácticamente conectados de una forma lógica mediante vínculos e intelectualmente mediante actividades específicas como tareas.

Las SCV y los modelos 3D de materiales geológicos realizados se basan en tecnologías informáticas (TIC) y en el uso de internet. En un sentido más

estricto, se podría decir que las salidas de campo virtuales se realizan mediante la utilización de dispositivos electrónicos para la observación de datos geológicos y para realizar simulaciones o modelos 3D de afloramientos o materiales geológicos. En realidad es una actividad realizada en un ordenador en el que un usuario navega, enlace a enlace, clic a clic, a través de un conjunto de páginas web vinculadas para adquirir información sobre un sitio o una zona específica de campo.

Los modelos 3D y los recorridos virtuales nos permiten entender la información de una forma más relevante y contextual que aumenta nuestra interacción con el conocimiento a través de herramientas que todos tenemos a mano como los móviles. La realidad virtual nos permite ver materiales de interés geológico en un entorno inmersivo: aprendizaje/enseñanza de prácticas de campo autónomo a través de tecnologías *online* con la posibilidad de que los alumnos realicen prácticas de campo de forma autónoma, guiados por la información resultante del proyecto. La realización de las salidas de campo de forma virtual permite además el acceso a esta información a personas con dificultad de acceso o discapacidad auditiva (o de otro tipo) mediante dispositivos móviles. Las salidas, que se han traducido al inglés, permiten además el acceso a las mismas a personas de otras lenguas.

2. Ventajas y desventajas de las salidas de campo virtuales

En el uso de las salidas de campo virtuales y de modelos 3D de materiales geológicos se han detectado ventajas y desventajas para la enseñanza de las Ciencias de la Tierra (Hurst 1998; Shroder *et al.* 2002).

Las salidas de campo virtuales abundan con diferentes configuraciones y contienen una gran variedad de contenido. Pueden constituir un recurso valioso para el aprendizaje y enseñanza de metodologías de campo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que, si bien los estudiantes disfrutan de las SCV, no quieren que los viajes de campo reales sean reemplazados (Spicer y Stratford 2001). Las salidas de campo reales proporcionan una experiencia completa en cuanto al aprendizaje sensorial, que además se incrementa al encontrarse dentro del contexto de la zona estudiada. Si se examina una roca, esta se toca, se sopesa, se golpea con un martillo para ver su dureza, se ve su composición. Las SCV carecen de estas habilidades de campo que se adquieren en las salidas de campo reales (Shroder *et al.* 2002). En el campo la persona se enfrenta a determinadas dificultades, como que haya agua en

determinadas épocas del año, que haya habido cambios en el paisaje debido a derrumbes, caminos que no se encuentran donde se esperaba o caminos que ya no existen, etc. La toma de decisiones de resolución de estos problemas es un aprendizaje muy importante que debe tener un geólogo de campo, y que en las SCV o los modelos 3D no se pueden abarcar, aunque puedan hacerse aproximaciones. El material visitado desde un ordenador es una abstracción y no tiene el mismo impacto.

Las SCV pueden diseñarse para ser interactivas, pero «hay una interacción limitada de dar y recibir con un ordenador de la interacción entre el director del viaje de campo y los participantes» (Hurst 1998). Además, la realización de salidas de campo virtuales carece de la capacidad de sorprender con el descubrimiento de nuevas características o aprendizajes que si se obtiene en las salidas reales. El trabajo de campo real consiste en desafíos, trampas y recompensas. No hay lugar para momentos inesperados o sorpresas.

Sin embargo, las salidas de campo virtuales también presentan ventajas. En la actualidad, la realización de una salida de campo para la elaboración de un estudio geológico se realiza mediante visitas reales al campo, pero estas se hacen después de haber analizado y una elaborado mapas, fotografías, cartografías realizadas a partir de la combinación de tecnología GPS y GIS en ordenadores portátiles. Este análisis se realiza de manera previa pero se traslada al campo, y la adquisición de información puede realizarse desde ordenadores en el mismo campo, con la adquisición de información en zonas con acceso a datos desde dispositivos móviles gracias a internet (Steinberg *et al.* 2002). Estos mismos datos móviles sirven para poder utilizar las SCV como guías en el campo para la realización directa de las salidas, de forma que el alumno o cualquier persona pueden realizar la salida con la guía del profesor en cualquier momento y cuantas veces quiera. Esto permite la difusión del conocimiento científico y la formación y transferencia del conocimiento a un gran número de personas, tanto a público especializado como al público general. El uso de estas salidas también se puede dar tanto como material especializado o como material de divulgación a la sociedad. Esto significa que la implementación de esta tecnología será de gran ayuda tanto para la investigación como para educación en ciencias de la Tierra y su divulgación, y de esta forma el trabajo de campo y las excursiones en el mundo real no solo no son reemplazadas sino que se promueve su realización por cualquier persona con acceso usando a las SCV como material de apoyo.

3. Valoración del material docente desarrollado y efectividad

Para evaluar la idoneidad y la aceptación del material docente por parte de los alumnos se ha realizado una encuesta de 7 preguntas con Google Formularios. Las preguntas se valoraban con un rango de puntuación de 1 a 5, siendo el valor 1 el de peor puntuación y el valor 5 el de mayor (Figura 3). Las preguntas realizadas son:

1. Piensas que la salida de campo virtual te ha ayudado en la comprensión de la salida de campo de la asignatura.
2. Ha contribuido a afianzar conocimientos.
3. El material te ha parecido de buena calidad
4. Los modelos de roca 3D están bien elaborados.
5. La metodología docente es innovadora.
6. La navegación de la página es sencilla.
7. Recomendarías este tipo de material para otras asignaturas.
8. Se incluye una pregunta de respuesta libre para poder añadir comentarios que sean de interés.

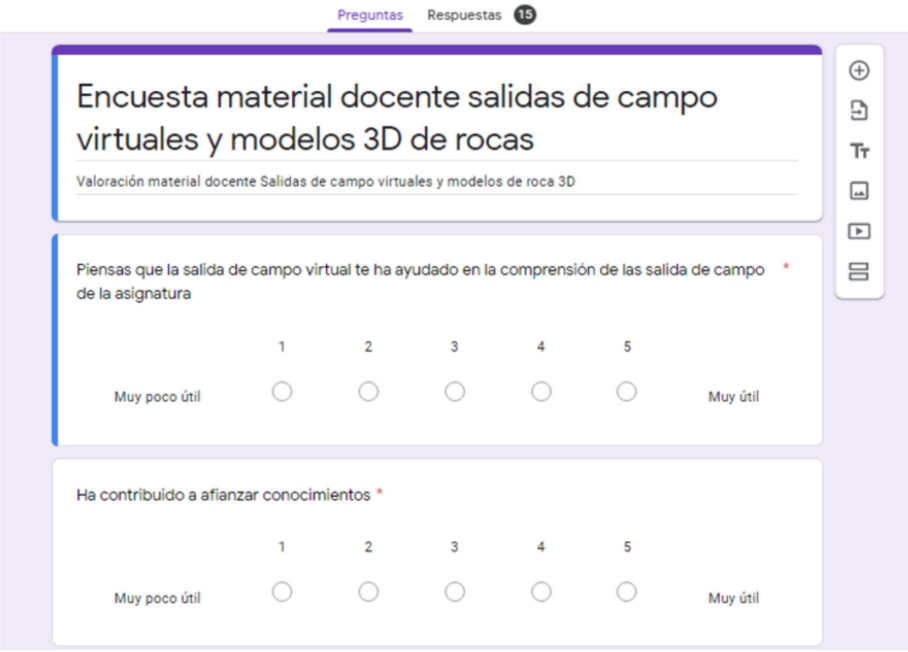


Figura 3. Encuesta realizada con mediante Google Formularios sobre la valoración del material docente incluido en la página web del proyecto. Fuente: elaboración propia

Los resultados de la encuesta son muy satisfactorios (Figura 4). A la pregunta de si el material ayuda a comprender la salida de campo, el 63% de las respuestas han dado la máxima valoración, siendo un 22% con una valoración de 4. Hay un 15% de estudiantes que indican valoraciones menores, de un 2 o un 3, lo cual se interpreta como el comentario realizado por los alumnos en relación a que la docencia en el campo se aprende «en el campo».

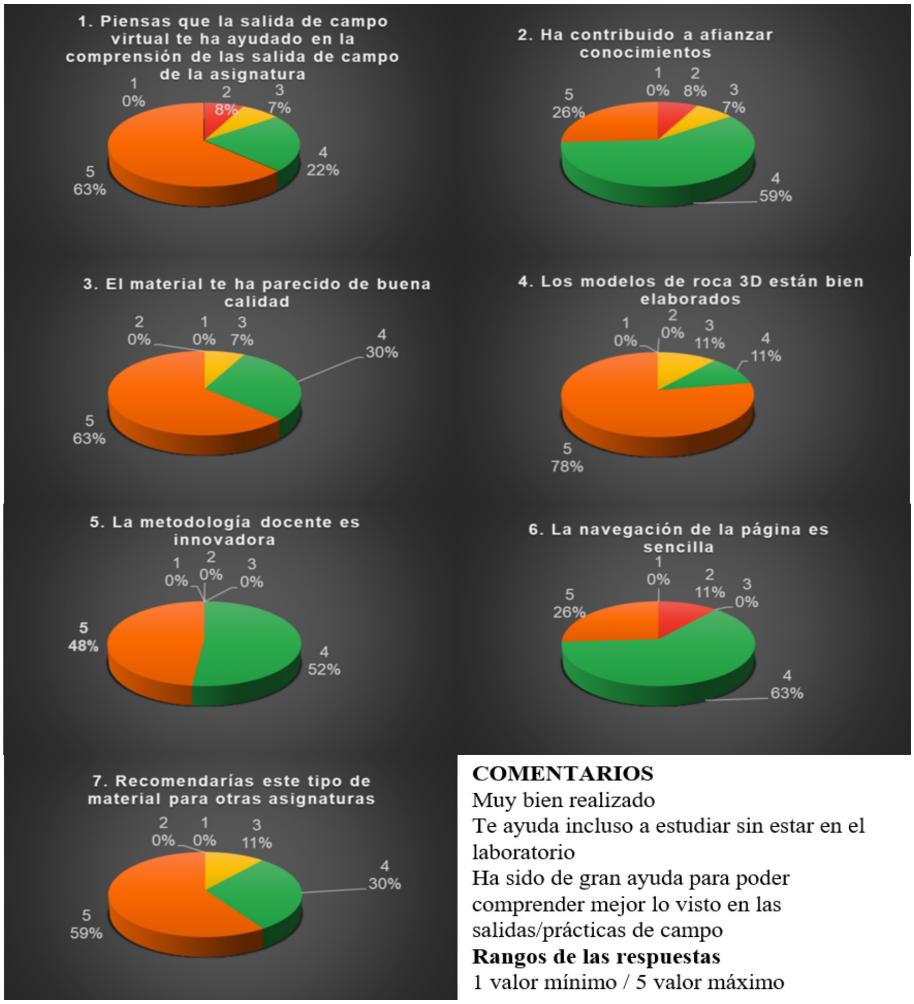


Figura 4. Gráficos de valoración de las preguntas de la encuesta de valoración de la página web https://www.ucm.es/salidas-de-campo-virtuales donde se incluye el material docente desarrollado y utilizado en asignaturas de grados de CC. de la Tierra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la encuesta de satisfacción

En el mismo sentido de que la enseñanza de campo debe realizarse en el campo permite interpretar los resultados de la pregunta en relación a si el material ha contribuido a afianzar conocimientos: aunque los valores máximo son de 4 (59%) y el valor 5 representa a un 26%.

Las preguntas 3 y 4, relacionadas con la calidad del material docente elaborado, presentan respuestas mayoritarias de la máxima calidad, siendo la valoración de 5 en un 63% y en un 78% respectivamente.

En relación a la innovación de la metodología docente, los valores son entre 4 y 5 el 100% de las respuestas. Similar respuesta se obtiene con la pregunta sobre la idoneidad de la facilidad de moverse por la página web, sonde el 90% indica que sí. El 11% que señala un valor de 2 ha indicado que se refieren a problemas de velocidad de movimiento, el cual no es algo que podamos controlar los profesores.

La pregunta 7, que se refiere a si se recomendaría el uso de esta metodología docente en otras asignaturas, indica un 90% de respuesta afirmativa, siendo un 60% un valor de 5 y un 30% un valor de 4, y tan solo un 11% con un valor de 3, que también es positivo. En conjunto estas respuestas se interpretan como la buena calidad del material, el carácter innovador de la metodología aplicada y el interés del material para aumentar el aprendizaje. También se constata la gran aceptación del material y el interés por aplicarlo como metodología docente en otras asignaturas.

4. Conclusiones

El uso de las salidas de campo virtuales y los materiales 3D mediante TIC tanto en ordenadores como en dispositivos móviles permiten abordar limitaciones de tiempo y espacio en entornos de aprendizaje diversos, posibilitando contenidos didácticos que son inaccesibles de otro modo y permite que haya una continuidad fuera del aula. Con el uso de las TIC también se complementa la formación por medio de la adquisición de habilidades y competencias tecnológicas.

Hoy en día, con la proliferación de la tecnología, junto con una mayor conciencia y conocimientos informáticos, se dispone de datos y *software* sofisticados que pueden respaldar la educación en todos los niveles, desde el inicial hasta el avanzado. Además, la ventaja de la existencia de Internet es que proporciona un fácil acceso a una enorme cantidad de información en lugares fuera del trabajo y a un gran número de personas. Esto facilita el acceso

a los materiales docentes generados que pueden servir como material formativo a la vez que divulgativo, sirviendo de apoyo a la realización de salidas de campo virtuales o el análisis y observación de material geológico, como modelos 3D.

Las salidas de campo virtuales tienen muchas ventajas y pueden ser de gran interés en muchos aspectos en la enseñanza de las ciencias de la Tierra, siendo útiles tanto como materiales de preparación o de repaso para los alumnos. Además, permiten realizar igualmente una formación en relación al uso de programas y aplicaciones informáticas. La principal desventaja de estos materiales es la falta de una experiencia sensorial completa. De esta forma se puede concluir que la combinación de ambos métodos, el análisis real de campo como el uso de tecnologías son necesarios para optimizar tanto el uso de las SCV y de los modelos 3D como para obtener los mejores resultados en una salida de campo real. La digitalización abre nuevas vías para el crecimiento y la innovación en la docencia y en la divulgación del conocimiento científico a la sociedad.

Referencias bibliográficas

Falkingham, Peter L. 2012. «Acquisition of high resolution three-dimensional models using free, open-source, photogrammetric software. *Palaeontologia electrónica 15.*

Herrero Fernández, María Josefa, José Antonio Álvarez Gómez, José Ignacio Escavy Fernández, María Antonia Fregenal Martínez, Raúl de la Horra del Barco, Juán Miguel Insúa Arévalo, Francisco J. López Acevedo *et al.* 2021. «Innovación en contenidos virtuales vía tecnologías digitales: Modelos Geológicos 3D y Salidas de campo virtuales en asignaturas de Ciencias de la Tierra». *Memoria Proyecto de Innovación Docente 2020-157. E-prints UCM_es.*

Herrero Fernández, María Josefa, José Ignacio Escavy Fernández, Juan Miguel Insúa Arévalo, Raúl de la Horra del Barco, Yolanda Sánchez Moya, Alfonso Sopeña Ortega, José Antonio Álvarez Gómez, Francisco J. López Acevedo *et al*. 2019. «RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) para la elaboración de salidas de campo virtuales como recursos docentes «flipped classroom» para Grados relacionados con Ciencias de la Tierra». *Memoria Proyecto de Innovación Docente 2018-24. E-prints UCM_es.*

Herrero Fernández, María Josefa, María A. Álvarez Sierra, José Arribas Mocoroa, Pedro Castiñeiras García, José Ignacio Escavy Fernández, Juán M. Insúa Arévalo, Laura Trigos Luque, Francisco J. López Acevedo *et al.* 2018. «Uso de tecnolo-

gías emergentes para la elaboración de salidas de campo virtuales para asignaturas de Ciencias de la Tierra». *Memoria Proyecto de Innovación Docente 2017-79. E-prints UCM_es*

Herrero Fernández, María Josefa, María A. Álvarez Sierra, Soledad Ureta Gil, Pedro Castiñeiras García, José Arribas Mocoroa, José Ignacio Escavy Fernández, y Francisco J. López Acevedo. 2016. «Rutas geológicas virtuales como recurso educativo abierto (open access) en asignaturas de Geología Aplicada». *Memoria Proyecto de Innovación Docente 2016-292. E-prints UCM_es*

Herrero Fernández, María Josefa, María E. Arribas, José Arribas, María A. Alvarez Sierra, José Ignacio Escavy Fernández, Soledad Ureta Gil y Francisco J. López Acevedo. 2017. «Creación de rutas geológicas como recursos docentes (Flipped Classroom) en las asignaturas de Petrología Sedimentaria y Paleontología Aplicada». *Memoria Proyecto de Innovación Docente 2015-258- E-prints UCM_es.*

Herrero Fernández, María Josefa, María E. Arribas Mocoroa, José Arribas Mocoroa, José Ignacio Escavy Fernández y Francisco J. López Acevedo. 2015. «Creación de Aulas Inversas (Flipped Classroom) en prácticas de campo en Petrología Sedimentaria». *Memoria Proyecto de Innovación Docente 2014-227. E-prints UCM_es.*

Steinberg, Philip E., Andy Walter y Kathleen Sherman–Morris. 2002. «Using the Internet to Integrate Thematic and Regional Approaches in Geographic Education». *The Professional Geographer* 54, nº 3: 332-348.

Hurst, Stephen D. 1998. «Use of «virtual» field trips in teaching introductory geology». *Computer & Geosciences* 24: 653-658.

Sánchez Moya, Yolanda, David Jiménez Molina, José A. Álvarez Gómez, Jesús J. Martínez Díaz, Juán M, Insúa Arévalo, M. Antonia Fregenal Martínez, María Josefa Herrero Fernández *et al*. 2020. «Uso de RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) para la docencia y divulgación de las Ciencias de la Tierra». *Memoria Proyecto de Innovación Docente 2019-. E-prints UCM_es*

Shroder, John F., Michael. P. Bishop, Jeffrey A. Olsenholler y Phillip Craiger. 2002. «Geomorphology and the World Wide Web». *Geomorphology* 47: 343-363.

Spicer, John I. y Stratford, James. 2001. « Student perceptions of a virtual field trip to replace a real field trip». *Journal of Computer Assisted Learning* 17: 345-354.

Wilhite, Ray. 2003. «Digitizing Large Fossil Skeletal Elements for Three-Dimensional Applications». *Palaeontologia Electronica* 5, nº1: 10pp, http://palaeo-electronica.org/paleo/2002_2/scan/issue2_02.htm

Integración de analítica del aprendizaje en la evaluación y mejora de las prácticas de laboratorio de ingeniería de sistemas y automática

Eva Besada Portas, Jesús Chacón Sombría, José Antonio López Orozco[1]

Resumen: El uso de analíticas del aprendizaje y minería de datos educativa para procesar las acciones que los alumnos llevan a cabo al realizar una práctica virtual en el Campus Virtual (CV) permite al profesor tener un conocimiento profundo del modo en que se ha desarrollado la práctica. Con ello puede identificar problemas de diseño o si el proceso de aprendizaje de los alumnos es el adecuado. Este artículo muestra una herramienta que permite el registro de todas las acciones de los alumnos en la ejecución de una práctica virtual y extrae, a modo de ejemplo, algunas conclusiones a partir del procesamiento de los datos adquiridos.

Palabras clave: analíticas del aprendizaje; minería de datos educativa; prácticas interactivas en el CV.

1. Introducción

La realización de prácticas de laboratorio es esencial en las asignaturas de ciencias e ingeniería, ya que constituyen el punto de unión entre los conocimientos teóricos que los alumnos adquieren en su titulación y los problemas reales a los que podrán enfrentarse en su futura vida laboral. Aprovechando los recientes avances técnicos en las tecnologías de la información y comunicación (TIC), muchas de las prácticas de laboratorio tradicionales se están sustituyendo progresivamente, o complementando, por laboratorios virtuales (simulaciones por computador) y laboratorios remotos (prácticas con dispositivos reales accesibles a través de Internet). De esta forma se puede hacer frente al alto coste y baja disponibilidad que suelen presentar los laboratorios tradicionales y que repercute en un menor tiempo de uso efectivo por parte del alumno (Rutten *et al.* 2012; de Jong *et al.* 2013).

[1] Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática. Facultad de Ciencias Físicas. UCM.
Email: ebesada@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6129-4653.
Email: jeschaco@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0898-3462.
Email: jalo@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0987-229X.

El grupo de investigación de Ingeniería de Sistemas, Control, Automática y Robótica (ISCAR) de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) tiene una larga trayectoria en el diseño e implementación de prácticas de laboratorio y ha desarrollado diferentes metodologías con el objetivo de facilitar la automatización, la creación y el mantenimiento de nuevas experiencias (Besada Portas 2010; Besada Portas 2014; Besada Portas 2019; de la Torre Cubillo 2016; de la Torre Cubillo 2017).

Dependiendo de la práctica, se dispone de hasta tres versiones del laboratorio. En primer lugar, los laboratorios virtuales se basan en simulaciones por computador y son los más versátiles, aunque no pueden captar todos los matices de un sistema real. En segundo lugar, los laboratorios presenciales y tradicionales proporcionan al alumno acceso a un puesto de trabajo con el sistema de experimentación. Por último, los laboratorios remotos, una extensión de los tradicionales, dotan de acceso por Internet para recrear la experiencia de un laboratorio presencial sin necesidad de desplazarse físicamente al laboratorio.

Gracias al esfuerzo invertido en el desarrollo de las prácticas y la experiencia adquirida en el proceso, la situación actual permite explorar otras mejoras metodológicas. En primer lugar, la homogeneización de las prácticas existentes, de manera que, independientemente de la versión de la práctica de laboratorio (virtual, presencial o remota) se pueda presentar al alumno una estructura y diseño consistente, y así maximizar los resultados del aprendizaje, suavizando la transición entre las diferentes variantes de las prácticas y las asignaturas. Esta homogeneización de las prácticas se consigue a través de una metodología de diseño basada en el uso de la herramienta Easy Javascript Simulations (Cachón *et al.* 2021), que permite abordar el desarrollo de los laboratorios virtuales y remotos de manera accesible, y aporta importantes funcionalidades esenciales (simulación, recogida de datos, etc.) al tiempo que ayuda a conseguir unos resultados visualmente atractivos y coherentes entre actividades.

En este artículo nos centraremos en otros aspectos importantes para el docente, como son el seguimiento de la evolución del alumno y la monitorización de la efectividad de la práctica diseñada. Para ello se utilizan herramientas *software* interactivas que facilitan la recogida de una gran cantidad de información sobre la actividad del alumno durante la realización de la práctica, y se aborda el estudio de estos datos para analizar su proceso de aprendizaje. Los datos recogidos de las actividades realizadas durante las prácticas, junto con otras fuentes como las calificaciones y resultados de la asignatura, per-

miten un mejor conocimiento, no solo de la evolución del alumno sino de la práctica en general, que puede utilizarse tanto para la evaluación de los alumnos como para mejorar el diseño del laboratorio. Para llevarlo a cabo se aplican técnicas de *Learning Analytics* (Knoccout *et al.* 2020), un área de investigación de creciente importancia en los últimos años y cuyas aplicaciones más frecuentes se centran en la optimización del entorno de aprendizaje, en la mejora del proceso de aprendizaje y, especialmente, en la mejora de los resultados de aprendizaje.

En este trabajo presentamos, mediante la realización de un sencillo ejemplo práctico de laboratorio, cómo integrar las herramientas analíticas del aprendizaje como parte del flujo de trabajo, aprovechando las capacidades de las herramientas EJS (Easy Javascript Simulations) y Moodle LMS (Learning Management System), para evaluar no solo las respuestas o resultados entregados por el alumno, sino para conocer el proceso que lleva a los alumnos a obtener sus resultados y para valorar el diseño del laboratorio en general.

La estructura del documento es la siguiente. La sección 2 presenta las herramientas utilizadas en este trabajo y discute la metodología propuesta para la realización de actividades evaluables y estudio del proceso de aprendizaje. En la sección 3, se describe un caso de estudio que demuestra la aplicación de la metodología propuesta. La sección 4 presenta una discusión de los resultados del estudio de los datos extraídos de la realización de la práctica, y de otras fuentes adicionales como las calificaciones y encuestas realizadas a los alumnos. Finalmente, en la última sección se recogen las conclusiones del trabajo y futuras líneas de mejora.

2. Metodología

La metodología que proponemos permite integrar el análisis del aprendizaje de forma natural y con un esfuerzo asumible. Se aplica a las asignaturas del área de ingeniería de sistemas y automática (ISA), pero podría ser extensible a muchas otras asignaturas. En general, dentro del proceso de análisis del aprendizaje se pueden identificar diferentes fases: medida, recolección, análisis e interpretación (Vargas *et al.* 2019). En nuestro caso, la medida y recolección de datos provendrá principalmente de las actividades realizadas durante las prácticas, complementándose con otras fuentes como las calificaciones y resultados de la asignatura. A partir del análisis de los datos se

busca detectar relaciones significativas entre el modo en el que los alumnos realizan las prácticas y las calificaciones que obtienen, descubrir posibles mejoras en la forma de presentar la información a los alumnos o determinar dificultades que pueden encontrar con el uso de la interfaz de la aplicación.

La integración de todas estas técnicas en el flujo de trabajo (es decir, la homogeneización de las prácticas, la recogida de datos y el análisis y generación de informes) permite identificar posibles mejoras en la metodología docente. Para ello, aprovechamos el soporte que las herramientas *software* Easy Javascript Simulations (EJS, Esquembre *et al.* 2019) y Moodle LMS, ambas de código abierto y distribución libre y gratuita, proporcionan para llevar a cabo estas labores. Su uso combinado permite registrar los datos de interacción de los alumnos y facilita el desarrollo de las simulaciones e interfaces gráficas de los laboratorios virtuales y remotos. En este trabajo vamos a centrarnos en el uso de las dos herramientas mencionadas, junto con la extensión de Moodle *ejss-moodle-plugin2,* que permite la integración de ambas para obtener el máximo beneficio.

Más en concreto, Easy Javascript Simulations es una herramienta de generación de simulaciones físicas interactivas, basada en una separación Modelo-Vista, en la que el modelo permite especificar el funcionamiento y la lógica interna de la aplicación mediante la definición de variables, modelos matemáticos, código, etc.; mientras que la Vista describe la interfaz y elementos gráficos que permiten al usuario interactuar con el modelo. Una de las principales virtudes de EJS es que simplifica en gran medida la creación de aplicaciones relativamente complejas, haciendo este proceso asequibles a personas con limitada experiencia de programación, pero que pueden obtener beneficios de las herramientas interactivas aplicadas a sus áreas de conocimiento.

Por otra parte, Moodle LMS, probablemente la plataforma de aprendizaje más popular en la actualidad, es usada por muchas instituciones educativas en todo el mundo. Además de dar soporte a la gestión de contenidos, comunicación o evaluación, proporciona una gran cantidad de herramientas enfocadas a la recogida de datos del alumno, que pueden ser almacenados y procesados para realizar analíticas del aprendizaje, con el objetivo de obtener una mejor comprensión del proceso de aprendizaje del alumno, detectar posibles abandonos, realizar predicciones, etc. La extensión *ejss-moodle-plugin* proporciona la integración de las aplicaciones generadas con EJS en Moodle y habilita

[2] https://gitlab.com/ejsS/addon-projects/moodle-plugin

el soporte a la recogida de datos de interacción del usuario a través de la Experience API (xAPI)[3].

En el caso de estudio, utilizaremos un laboratorio virtual dirigido a ejercitarse en una determinada técnica, reforzar un concepto teórico, proporcionar ejercicios interactivos que incrementen el interés del alumno, etc.

2.2. La actividad, vista por el alumno y el educador

La actividad, vista por el alumno, se divide en varias partes diferenciadas:

1. Preparación de la práctica: leer el guion y la documentación proporcionada, entender la tarea que debe realizar y los objetivos que tiene que conseguir.
2. Realización de la actividad mediante la herramienta interactiva (en nuestro ejemplo será un ejercicio práctico virtual) desarrollada con la herramienta EJS, tomando una serie de datos y adquirendo una buena comprensión del comportamiento del sistema.
3. Contestar un cuestionario de evaluación con preguntas sobre la actividad, aportando los resultados que ha obtenido como parte del proceso de aprendizaje.

Por otra parte, desde el punto de vista del educador, la preparación requiere tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Preparación del guion y documentación de ayuda para la realización de la práctica.
2. Desarrollo de la aplicación del laboratorio virtual mediante la herramienta EJS.
3. Diseño del cuestionario de evaluación de la actividad.
4. Evaluación y calificación en base a las respuestas obtenidas en el punto 3, y los datos de interacción obtenidos en el punto 2.

Hay que remarcar que, gracias a la funcionalidad soportada por EJS y Moodle, la interacción del alumno con la aplicación del laboratorio virtual/remoto queda registrada automáticamente en Moodle, de manera que el profesor puede reconstruir la actividad hasta cierto punto, y así obtener una mejor perspectiva sobre el desempeño del estudiante.

[3] https://xapi.com/specification

2.3. Despliegue de la actividad

El despliegue de la actividad en Moodle puede ser realizado directamente, con el único requisito de disponer de la extensión de Moodle *ejss-moodle-plugin*, que permite la inclusión de la actividad EJS y la recogida de datos. En algunos casos, la institución responsable del LMS puede no permitir la inclusión de la extensión necesaria para realizar la actividad. Para resolver este inconveniente se puede realizar una instalación propia de una plataforma Moodle de modo muy sencillo[4] y conectar las dos plataformas de Moodle (la institucional y la externa) a través de la tecnología Learning Tools Interoperability (LTI)[5], que está específicamente diseñada para compartir recursos entre instituciones (incluso entre diferentes LMS) y dar acceso a recursos de aprendizaje, y que incorpora otras funcionalidades como la matriculación automática, a través de la que los usuarios autenticados en una plataforma (p.e. el Moodle institucional) accedan directamente a la otra plataforma (p.e. el Moodle externo) que proporciona el recurso.

Los pasos de este proceso se esquematizan en la Figura 1: (1) el profesor diseña la práctica mediante la herramienta EJS en su equipo, verifica su funcionamiento y genera los archivos necesarios para su ejecución; (2) y (3) utilizando la extensión *ejss-moodle-plugin* incorpora y configura la experiencia en el Moodle externo); y (4) crea la actividad para su ejecución. Posteriormente, tal y como se observa en la Figura 2, en el Moodle institucional (donde están matriculados los alumnos), el profesor: (1) incorpora mediante la actividad «Herramienta externa» la práctica diseñada en el Moodle externo, (2) añade los elementos necesarios (instrucciones, cuestionarios y encuestas) y (3) hace que los alumnos puedan acceder a la práctica en el Moodle externo sin darse de alta en él.

3. Diseño de la actividad

La actividad diseñada, como ejemplo para ilustrar la metodología propuesta, consiste en una práctica de laboratorio de la asignatura de Sistemas Lineales (2º curso) del grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones. En ella se identifica la función de transferencia G(s) de un sistema Lineal e Invariante en el Tiempo (LTI) mediante el estudio de la relación entrada-salida. Para identificar la G(s) de un sistema real, un procedimiento básico pero muy di-

[4] https://docs.moodle.org/all/es/Instalación_de_Moodle

[5] https://docs.moodle.org/all/es/LTI_y_Moodle

dáctico e interesante desde un punto de vista docente, consiste en excitar el sistema con entradas sinusoidales de diferentes frecuencias, y observar la modificación en amplitud y fase que sufre la señal al pasar a través del sistema, para a continuación representar el diagrama de Bode del sistema. Del análisis de dicho diagrama se puede inferir cómo es G(s) de dicho sistema.

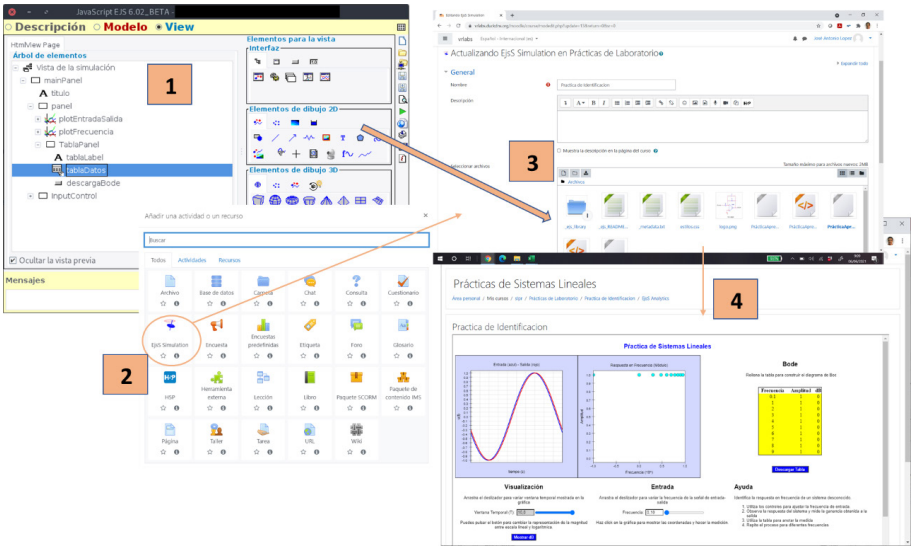


Figura 1. Creación de la actividad, inclusión en Moodle y conexión con el Moodle del CV. Fuente: elaboración propia

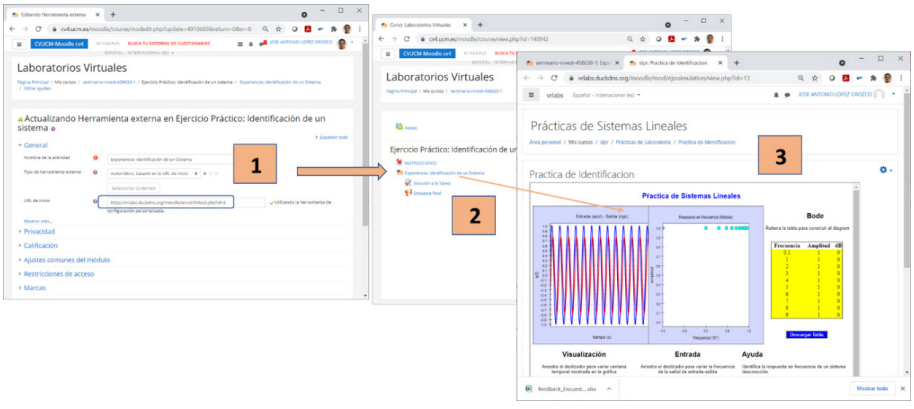


Figura 2. Incorporación del laboratorio en el Campus Virtual de la UCM. Fuente: elaboración propia

Para ello, el alumno deber seguir los siguientes pasos: (1) excitar el sistema con una señal sinusoidal de una frecuencia determinada; (2) observar la salida del sistema, medir la amplitud y calcular la razón entre la amplitud de salida y la de entrada en decibelios; (3) anotar los pares de valores frecuencia-razón; (4) repetir el proceso para varias frecuencias; y (5) representar los pares obtenidos en una gráfica. A continuación, analizando esta representación gráfica es posible identificar la función de transferencia del sistema real. Finalmente, deberá contestar a una serie de preguntas recogidas en un cuestionario, para proporcionar la G(s) obtenida y mostrar el proceso que ha seguido para identificarla.

4. Resultados

En esta sección, se analizan los datos adquiridos en la actividad para identificar posibles mejoras en el diseño de la práctica virtual y en el proceso de aprendizaje de los alumnos. La extensión *ejss-moodle-plugin* instalada en el Moodle externo, registra todas las acciones que el alumno realiza para la ejecución de la práctica y genera informes, como los de la Figura 3, analizables *a posteriori*. Actualmente, estamos desarrollando técnicas de minería de datos que permitan extraer conclusiones más fácilmente.

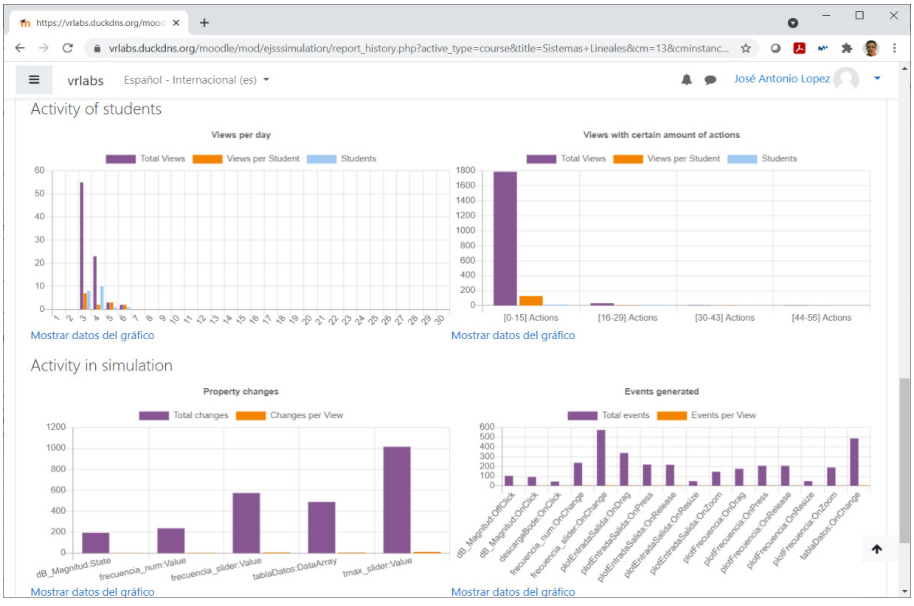


Figura 3. Informes de actividad en la práctica de EJS. Fuente: vrlabs.duckdns.org

Un resumen del análisis de los eventos registrados puede verse en la Tabla 1. Aparte del alumno 2 (Alu2), que no ha finalizado la práctica, se observa que 6 alumnos han ejecutado la práctica varias veces: en la primera no grabaron la tabla y al salir perdieron sus valores. A pesar de que está claramente indicado que deben guardarla, la mayoría no leen las instrucciones, por lo que habrá que indicárselo de otra forma. Los datos permiten concluir que los alumnos necesitan, de media, 275 acciones para completar la práctica y casi 7 minutos para comprender su funcionamiento antes de comenzar a adquirir datos (Tinicio). El tiempo necesario para obtener la tabla de datos es muy variado (aunque en promedio de 15 minutos) y depende de la destreza del alumno. Los valores de ΔTanálisis indican el tiempo que ha pasado desde que el alumno descarga la tabla hasta que abandona la práctica virtual, por lo que podría proporcionar una idea del tiempo necesario para analizar los resultados y obtener la G(s). Sin embargo, como algunos obtienen la G(s) después de salir de EJS, este tiempo no es medido correctamente en todos los casos.

Tabla 1. Datos obtenidos del análisis de los eventos grabados por la herramienta EJS simulations

Alum#	Vistas	Acciones	Tiempo (mm:ss)	Obtención de la Tabla (mm:ss)			$\Delta T_{Análisis}$ G(s)	Evaluación
				T_{inicio}	$\Delta T_{obtención}$	$\Delta T_{descarga}$		
Alu1	5	81	0:26:29	0:16:00	0:10:17	0:00:12	0:00:00	0
Alu2	4	6	0:07:19					
Alu3	4	106	0:05:38	0:00:38	0:02:09	0:00:24	0:02:27	0
Alu4	2	408	0:31:04	0:15:46	0:13:13	0:00:17	0:01:48	0
Alu5	2	444	0:56:35	0:04:40	0:45:54	0:00:12	0:05:49	3
Alu6	2	211	0:08:11	0:01:21	0:06:17	0:00:33	0:00:00	1
Alu7	2	243	0:09:31	0:00:48	0:08:34	0:00:09	0:00:00	1
Alu8	1	502	0:34:00	0:13:27	0:11:51	0:00:15	0:08:27	2
Alu9	1	368	0:54:20	0:02:43	0:38:16	0:13:21	0:00:00	2
Alu10	1	133	0:16:09	0:04:26	0:11:03	0:00:34	0:00:06	0
Alu11	1	263	0:09:58	0:08:44	0:00:57	0:00:11	0:00:06	3

Fuente: elaboración propia.

Para evitar este problema, se debería haber solicitado que incluyesen la G(s) en la aplicación (de forma que el evento quedase también registrado por

el *plugin*). Los resultados de la evaluación de la respuesta del alumno en el cuestionario final se muestran en la última columna de la Tabla 1, indicando el grado de correctitud de la G(s) obtenida como: 0 mal, 1 polos mal, 2 ganancia mal, y 3 bien. Como solo dos alumnos (el 18%) lo han resuelto adecuadamente, no se puede obtener un patrón y se necesitan datos de más alumnos.

Por último, mediante un cuestionario hemos evaluado la opinión y experiencia de usuario, cuyas respuestas quedan recogidas en la Figura 4. Se puede observar que solo el 30% señalan no haber tenido dificultad con la identificación de la G(s), aunque solo el 18% lo hagan correctamente. En cuanto a dificultades técnicas, es interesante observar que el 50% se quejan de usabilidad y el 30% de la interacción con los botones, algo que puede depender del navegador utilizado, ya que el equipo docente no ha observado nada particular en las pruebas realizadas. Es de destacar que el 80% de los alumnos han señalado que le parece interesante este tipo de prácticas y ejercicios interactivos como elemento para reforzar los conocimientos teóricos, lo que está en consonancia con el interés que muestran los alumnos con otras técnicas interactivas como la gamificación.

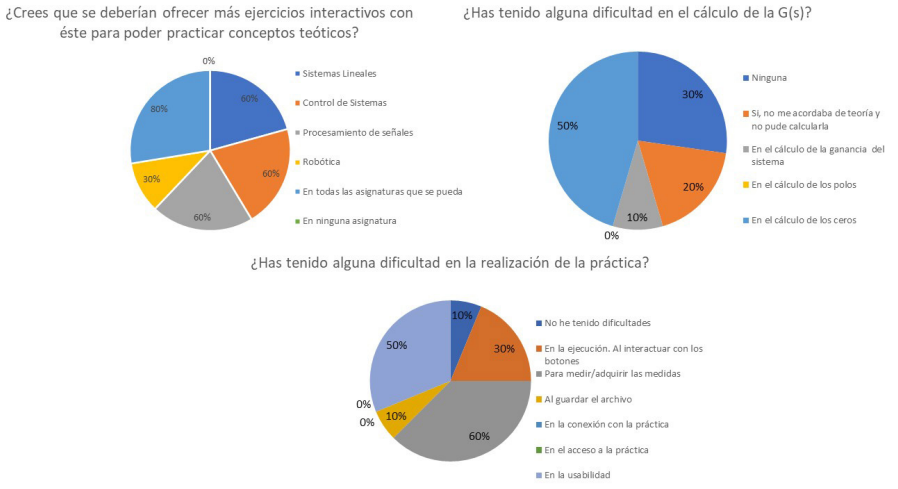


Figura 4. Resultados de la encuesta de satisfacción a los alumnos.
Fuente: elaboración propia

Sobre la respuesta a la pregunta abierta que se realiza en el cuestionario se pueden destacar dos comentarios: el primero referente a que la herramienta no proporcionaba los cálculos de la ganancia en decibelios directamente (que está en consonancia con que el 60% se quejen de la adquisición de medidas

en otra pregunta). Es decir, se quejan de una decisión de diseño, tomada por el equipo docente, para que los alumnos realicen algunos cálculos y asimilen/aprendan el proceso de identificación de un sistema LTI mediante la adquisición experimental de su Bode. El segundo comentario se refiere a una lentitud en la ejecución de la práctica. No sabemos a qué se debe (p.e. si al servidor de Moodle donde se aloja la práctica virtual o a la conexión mediante LTI) ya que ese comportamiento, que analizaremos con detalle, no ha sido observado por el equipo docente.

5. Conclusiones

Se ha observado que la adquisición y el tratamiento de las acciones o eventos que los alumnos realizan para la ejecución de una práctica es una fuente muy útil para mejorar el diseño de las prácticas. Esto se debe a que permite identificar si hay alguna parte que los alumnos no entienden, el tiempo que necesitan para realizar cada apartado, cuanto tiempo han dedicado a la ejecución de la práctica, etc. También se observa que, aunque es una herramienta muy prometedora, necesita un diseño muy cuidadoso de la práctica para poder extraer la máxima información posible y que esta sea fiable. Además, se debe limitar el uso de herramientas externas por parte del alumnado, ya que estas pueden dificultar la medida del proceso realizado por los mismos.

Por último, señalar que se ha llevado a cabo un análisis básico de los datos para mostrar las posibilidades que ofrecen este tipo de herramientas, pero no se ha profundizado en cada una de las acciones registradas en la práctica. Para ello sería fundamental disponer de herramientas de análisis más profundo, que estamos desarrollando, que realicen un procesado de los datos, muestren los resultados agregados, detecten anomalías, etc.

Referencias bibliográficas

Besada-Portas, Eva. 2010. «Laboratorio presencial/remoto de prácticas de control en tiempo real basado en dispositivos industriales de última generación.» PIMCD-UCM nº 211, 2010/11.

Besada-Portas, Eva. 2014. «EJS-TwinCAT 3.0: Nuevo laboratorio remoto integrado en Moodle para prácticas de control de Ingeniería de Sistemas y Automática». PIMCD-UCM nº 318, 2014/15.

Besada-Portas, Eva. 2019. «Herramienta integral y de bajo coste para el desarrollo de prácticas remotas para las asignaturas de Ciencias e Ingeniería». PIMCD-UCM nº 139, 2019/20.

Chacon, Jesús, Eva Besada-Portas, Gonzalo Carazo y Jose Antonio López-Orozco. 2021. «Enhancing EJsS with Extension Plugins». *Electronics* 10, nº 3: 1-22.

de Jong, Ton, Marcia C. Linn y Zacharias C. Zacharia. 2013. «Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education». *Science* 340: 305–308.

de la Torre Cubillo, Luis. 2016 «Desarrollo y adaptación de laboratorios virtuales y remotos para asignaturas con necesidades de experimentación». PIMCD-UNED, 2016/17.

de la Torre Cubillo, Luis. 2017. «Desarrollo y adaptación de laboratorios virtuales y remotos para asignaturas con necesidades de experimentación (II)». PIMCD-UNED, 2017/18.

Esquembre, Francisco, Felix Jesús García Clemente, Rafael Chicón, Lawrence Wee, Loo Kang y Darren Tan. 2019. «Easy Java/JavaScript Simulations as a tool for Learning Analytics». *Proceedings of the 27th International Conference on Computers in Education.* Taiwan.

Knobbout, Justian, y Esther van der Stappen. 2020. «Where is the Learning in Learning Analytics? A Systematic Literature Review on the Operationalization of Learning-Related Constructs in the Evaluation of Learning Analytics Interventions.» *IEEE Transactions on Learning Technologies* 13, nº 3: 631-645.

Rutten, Nico, Wouter Van Joolingen, y Jan. T. Van der Veen. 2012. «The learning effects of computer simulations in science education». *Computer Education* 58 (2012): 136-153.

Vargas, H., Rubén Heradio, Jesús Chacón, Luis de la Torre, Gonzalo Farias, Daniel Galán y Sebastián Dormido. 2019. «Automated Assessment and Monitoring Support for Competency-Based Course.». *IEEE Access* 7: 41043-41051.

Mentimeter versus Kahoot!: ¿Qué *app* usar en el contexto de la enseñanza universitaria?

Josefa Ros Velasco[1]

Resumen: El uso de distintas *apps* en el contexto de la enseñanza universitaria comporta una práctica cada vez más común entre los docentes. De entre las *apps* educativas, cada cual sirve mejor o peor a unos determinados objetivos en cada contexto educativo. En dependencia de este último, además de la eficacia formativa de las *apps*, se han de tener en cuenta aspectos como su interfaz, su visibilidad, su seguridad, su personalización o su interoperabilidad. Esto se traduce en que *apps* con la misma finalidad pedagógica no sean igual de efectivas en todos los casos. En este artículo abordaré el caso de dos *apps* que a menudo se cuelan en las aulas de las universidades: Kahoot! y Mentimeter. Introduciré ambas herramientas y explicaré, en función de mi experiencia en la Universidad Complutense de Madrid, cuál es más adecuada para universitarios.

Palabras clave: *app*; Kahoot!; Mentimeter; universidad.

1. La integración de las *apps* en entornos educativos

En los países desarrollados, alumnos y profesores pasamos un buen porcentaje del día pegados a nuestros ordenadores portátiles, teléfonos móviles y tabletas. Exploramos la red, publicamos información sobre nuestras vidas, curioseamos acerca de lo que sucede en el mundo y nos comunicamos con la familia y los amigos a diario. Y todo ello lo hacemos a través de aplicaciones inteligentes o *apps*. Las *apps* llegan a nuestra vida y permean todos los ámbitos de esta a lo largo de la última década. Las hay de entretenimiento, de relación social y mensajería, de producción, publicitarias y, por supuesto, educativas o informativas.

Se consideran *apps* educativas aquellas diseñadas para promover el aprendizaje activo, comprometido, significativo e interactivo —siguiendo los cuatro pilares del aprendizaje de Hirsh-Pasek *et al.* (2015)— en con-

[1] Departamento de Filosofía y Sociedad. Facultad de Filosofía. UCM.
Email: josros@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2763-1366.

textos de enseñanza centrada en objetivos. En la actualidad, existen varios tipos de *apps* educativas: de almacenamiento de contenido, de comunicación, de aprendizaje en línea o de evaluación. Como muchos de nosotros sabemos, en ocasiones, una misma *app* cumple con más de una función a la vez.

En un intento por fusionar el *tiempo del deber* que supone acudir a las aulas con el *tiempo del poder* en el que toma forma la realización de las posibilidades de libre elección, muchos docentes hemos decidido en los últimos años integrar las *apps* en el proceso de enseñanza. Desde entonces, un buen número de expertos se ha encargado de analizar y testar su aplicación en las aulas como transmisoras de información y facilitadoras del conocimiento.

Los estudios realizados en los últimos años sobre el uso de *apps* en el contexto educativo, especialmente en el ámbito universitario, coinciden en que estas promueven la adquisición de conocimiento y aptitudes, fomentan la reflexión y despiertan la curiosidad (Glahn *et al.* 2015; Leinonen *et al.* 2016). Asimismo, se ha demostrado que hacen más fácil la vida de los estudiantes y que abren vías de comunicación y contacto entre los alumnos (Pechenkina 2017) y el profesor.

Quizá lo más interesante, a mi juicio, sea que trabajar con *apps* aumente los niveles de disfrute de la experiencia didáctica (Luna-Nevarez y McGovern 2018), incrementando la motivación (Klimova 2018) y, añadiría, también la atención sostenida en el tiempo y la concentración, que son el opuesto directo del aburrimiento (Eastwood *et al.* 2012), uno de los mayores problemas del sistema educativo actual (Finkielsztein 2020; Sharp *et al.* 2019).

No es de extrañar, por lo tanto, que los estudiantes valoren positivamente el uso de las *apps* como herramientas complementarias en su proceso de aprendizaje y que la mayoría de los alumnos estén dispuestos a usar *apps* educativas en sus clases (Ansari y Tripathi 2017; Glahn *et al.* 2015; Nami 2020; Sun *et al.* 2019; Wai *et al.* 2018).

Pero, ¿qué hay de los profesores? Algunos hemos comprobado que introducir las *apps* en el día a día sirve para renovar las prácticas pedagógicas (Leinonen *et al.* 2016) y que pueden facilitarnos mucho la vida. No son pocos, sin embargo, los colegas que son reticentes frente a los consecuentes desconocidos de la translocación de lo que es familiar en el entorno privado al ámbito educativo. Hay quienes alegan que permitir e incluso fomentar el uso de dispositivos móviles en el aula acaba convirtiéndose en una forma de distracción en el sentido negativo de la palabra.

Con esto no estoy de acuerdo. Más bien al contrario: los estudiantes requieren de este tipo de estímulos porque, acostumbrados como están a la sobrestimulación diaria mediada por la tecnología, las horas en un espacio en el que solo la voz del profesor, la escritura en una pizarra y el no siempre afortunado recurso de la presentación visual son el único estímulo pueden conducir a una reducción drástica de sus niveles de excitación cortical que se traducirá en el temido aburrimiento (Csíkszentmihályi 1998) y, consecuentemente, en la pérdida de atención y la desconcentración frente al contenido académico.

Siguiendo esta premisa, en mi trabajo docente con alumnos de la Universidad Complutense de Madrid trato de integrar las *apps* siempre que me es posible y dentro de una frecuencia temporal razonable. En el pasado, he utilizado en mis clases de Filosofía aplicaciones como Filosópolis o entornos web de realidad virtual como FilóPolis (Ros Velasco 2017). A diario hago uso de otros recursos como Google Apps for Education (GAFE), WhatsApp o Twitter y de las aplicaciones para la enseñanza en streaming como Zoom, Collaborate o YouTube. Este año, además, he introducido y testado el uso de dos aplicaciones educativas, Kahoot! y Mentimeter.

Con el tiempo, he aprendido que, más allá de las virtudes que puedan acompañar al uso de las *apps* en el aula, no todas las aplicaciones son aconsejables en el entorno universitario ni tienen la misma aceptación entre el alumnado, incluso si son del mismo tipo y sirven al mismo propósito, como es el caso de Kahoot! y Mentimeter. Lleva razón Nami (2020) cuando explica que el tipo de *app* que se utilice determina la actitud de los estudiantes hacia la propia aplicación y hacia la materia en cuestión.

En dependencia del contexto educativo, además de la eficacia formativa de las *apps*, se han de tener en cuenta aspectos como su interfaz, su visibilidad, su seguridad, su personalización o su interoperabilidad, por ejemplo, para asegurar que la *app* escogida a cumple con su doble objetivo de captar y mantener la atención del alumnado y de servir a su propósito específico, ya sea el de transmitir contenidos, establecer conexiones, facilitar la comunicación o evaluar la adquisición de conocimiento.

En lo que resta, voy a mostrar esta realidad a partir del ejemplo de las citadas herramientas para, posteriormente, narrar cuál ha sido mi uso de ellas a lo largo del presente curso académico en la UCM y hacer hincapié en cuál ha sido el resultado obtenido a partir de ambas experiencias y cómo he obtenido el mismo para llegar a la conclusión de que es más conveniente usar una y descartar la otra en el contexto de la enseñanza universitaria.

2. El uso de las *apps* Kahoot! y Mentimeter en la Complutense

Kahoot! y Mentimeter son dos aplicaciones que, por su diseño y funcionalidad, tienen cabida en los entornos educativos y que, de hecho, cada vez más a menudo son llevadas por los profesores —e incluso por los propios alumnos cuando tienen que presentar sus trabajos en clase— a las aulas en distintos niveles de enseñanza. Ambas permiten al claustro diseñar cuestionarios en los que los alumnos participan desde sus *smartphones*, tabletas o portátiles en clase (ya sea en la modalidad presencial o en la modalidad a distancia, mostrándose los resultados en directo a través de un proyector al uso o compartiendo pantalla si la sesión es en remoto. Las dos son *freemium* y no requieren de descarga en el dispositivo para su uso. Si bien las dos aplicaciones parten de un mismo concepto y son de naturaleza similar, por lo que a su funcionalidad respecta, es en las pequeñas diferencias que existen entre ellas, y que paso a describir, en las que se encuentra la clave de su éxito o fracaso en el espacio universitario.

2.1. La *app* Kahoot!

Kahoot! fue creada por Johan Brand, Jamie Brooker y Morten Versvik como parte de un proyecto en el que participaron Alf Inge Wang y Åsmund Furuseth (Universidad de Noruega) y Sergio Mena (UCM). Se lanzó al publico en septiembre de 2013 como una aplicación de aprendizaje móvil electrónico (*M-learning*) y de ludificación (*gamification*) que permitía a los profesores de cualquier nivel crear *concursos* en el aula para que los alumnos aprendiesen o reforzasen el aprendizaje a través del juego individual o grupal.

El procedimiento habitual para usar Kahoot! pasa por el registro del profesor en la web oficial de la aplicación (https://kahoot.com). Después, en esta misma página o descargando la *app*, podemos crear cuestionarios adaptados a nuestras necesidades específicas o acceder a los que han creado otros educadores. Los cuestionarios pueden ser de los siguientes tipos: a) preguntas de opción múltiple, b) preguntas de verdadero o falso, c) imágenes y respuestas, d) encuestas, e) puzle de respuestas desordenadas y f) preguntas de final abierto. El cuestionario escogido es proyectado en el aula o compartido a través de las plataformas de *streaming* que usemos para la docencia *online*. Una vez hecho esto, los alumnos acceden al cuestionario por medio de sus dispositivos a través de la *app* o la web, introduciendo el código PIN específico del cuestionario, y seleccionan la opción que consideran correcta dentro

de este. Al finalizar, conocen sus puntuaciones y se establece un *ranking* que puede exportarse a Excel o a Google Drive.

Con esta dinámica, los profesores nos convertimos en *presentadores* del concurso y volvemos a cobrar protagonismo cuando se hace necesario explicar por qué una respuesta es correcta o incorrecta, mientras que los alumnos aprenden gracias a la combinación de las funciones educativa y lúdica de la aplicación.

Kahoot! ha sido testada en el contexto universitario español en multitud de ocasiones. A lo largo de los últimos años, los docentes en distintas disciplinas coinciden en que la unión de tecnología, juego y aprendizaje es más eficaz que las metodologías tradicionales y en que el uso de Kahoot! incrementa la asistencia y la participación en clase (de Mingo López y Vidal Meliá 2019; Moya Fuentes *et al.* 2016; Rodríguez Fernández 2017; Ruíz Giménez *et al.* 2019), la colaboración entre estudiantes (Moya Fuentes *et al.* 2016; Pintor Díaz 2017), la competencia en el aula (Rodríguez Fernández 2017), la motivación y el interés (de Mingo López y Vidal Meliá 2019; Hernández Ramos *et al.* 2020; Pintor Díaz 2017; Ruíz Giménez *et al.* 2019; Suelves *et al.* 2018), la adquisición de conocimientos o la integración de teoría y práctica (Guzmán Duque *et al.* 2018; Pintor Díaz 2017). El propio Wang probó la aplicación en su universidad y encontró que los estudiantes que usaban Kahoot! aprendían un 22% más que el resto (Martínez Navarro 2017).

En resumen, los estudios apuntan a que Kahoot! es una herramienta valorada positivamente por el estudiantado universitario (Guzmán Duque *et al.* 2018; Hernández Ramos *et al.* 2020; Pintor Díaz, 2017; Rodríguez Fernández 2017), también en parte por considerarse que hace las clases más dinámicas y entretenidas (Moya Fuentes *et al.* 2016; Ruíz Giménez *et al.* 2019), esto es, menos aburridas (Jaber *et al.* 2016).

2.2. La *app* Mentimeter

Mentimeter es una aplicación para elaborar presentaciones con retroalimentación en tiempo real creada por el empresario sueco Johnny Warström en 2014 como herramienta para fomentar la productividad en las reuniones de trabajo. Aunque inicialmente no fue pensada como herramienta educativa, en la actualidad la *app* se usa también en este sector en tanto que permite la colaboración en línea de los estudiantes, la respuesta a cuestionarios de manera *anónima*, compartir conocimientos y comentarios con presentaciones, realizar encuestas o proponer lluvias de ideas en clase.

El empleo de Mentimeter es similar al de Kahoot! El profesor debe registrarse en la página o en la aplicación (https://www.mentimeter.com) para po-

der crear sus cuestionarios, que pueden tomar la forma de ejercicios de a) preguntas de opción múltiple, b) nubes de palabras, c) preguntas de final abierto, d) escalas, e) *rankings* y f) puzle de preguntas y respuestas. De nuevo, la elaboración escogida por el docente se proyecta en el aula o se comparte en *streaming* con los alumnos a los que se les proporciona un código PIN para la participación. Cuando los estudiantes han interactuado con la presentación, los resultados pueden compartirse con toda la clase.

Hasta el momento, los expertos han concluido que el uso de Mentimeter va aparejado de una mayor implicación y participación del alumnado durante las clases (León 2019; López *et al.* 2018; Pérez Gutiérrez y Cobo Corrales 2019), un incremento de la interacción y el diálogo abierto (León 2019), una creciente sensación de seguridad proporcionada por el anonimato, que elimina el riesgo de quedar en ridículo al dar una respuesta errónea en público (León 2019) y, en definitiva, una valoración positiva por parte de los estudiantes (del Nozal y Sacristán 2020; León 2019; López *et al.* 2018; Reche *et al.* 2020).

La mayor diferencia entre Kahoot! y Mentimeter está en su interfaz, lo que puede parecer en principio un aspecto sin importancia pero que demuestra ser un elemento importante para los alumnos. Kahoot! se presenta como un juego, y como tal debe aparentar, con colores chillones, formas *cartoonizadas* y hasta música viva de fondo (Figura 1). Mentimeter, sin embargo, se vende como una herramienta de optimización de recursos de cara al aumento de la productividad, lo que a primera vista se aleja del juego y su componente lúdico. En realidad, la gamificación sigue estando presente, así como la interacción con los dispositivos móviles, pero encubierta bajo un halo de seriedad y formalidad que se consigue a partir de una estética basada en la sobriedad (Figura 2).

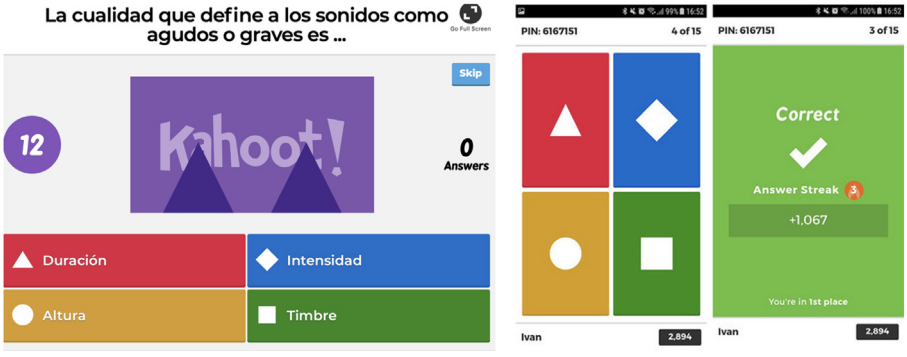


Figura 1. Captura de pantalla de Kahoot!. Fuente: elaboración propia



Figura 2. Captura de pantalla de Mentimeter. Fuente: Mentimeter.com

Durante el último cuatrimestre del curso 2020-2021 he comprobado que mis alumnos universitarios de la Complutense prefieren Mentimeter antes que Kahoot! porque se identifican más con la interfaz de esta, que presenta un aspecto más acorde al nivel de seriedad que se espera de las enseñanzas universitarias, mientras que Kahoot! les hace sentir como niños por su interfaz infantil y desenfadada.

2.3. Experiencia con Kahoot! y Mentimeter: metodología y resultados

El año pasado utilicé en varias ocasiones Kahoot! y Mentimeter de manera indistinta con tres grupos de 30, 31 y 28 alumnos de 1º de Historia del Arte para realizar ejercicios de evaluación del conocimiento previo. Comprobé entonces que las reacciones de los alumnos eran distintas incluso si ambas *apps* se empleaban con el mismo objetivo y haciendo uso del mismo tipo de formato de encuesta. Algunos conocían Kahoot! de niveles anteriores y rápidamente se apresuraban a expresar sus impresiones: «¡Anda! Esto ya lo hemos visto», «Otra vez Kahoot!». Lo recibían bien en un principio, porque era algo familiar, pero a un mismo tiempo manifestaban la sensación de estar volviendo atrás en el tiempo. Recuerdo que uno de mis alumnos exclamó «Pero si esto es lo del insti», con tono burlesco, y eso me hizo pensar. Cuando

utilizaba Mentimeter, sin embargo, desaparecían las risas, se abrían los ojos y se respiraba la concentración en los grupos.

Dedicí entonces testar de manera informal e independiente la acogida de estas *apps* en mis estudiantes del presente curso. Escogí a mi grupo de 10 alumnos de 1º de Lenguas Modernas y sus Literaturas con el objeto de evaluar ambas aplicaciones a partir de su experiencia. Kahoot! y Mentimeter fueron empleadas seis veces, una vez cada una con los siguientes ejercicios en tres lecciones distintas: a) cuestionario para comprobar el conocimiento previo del grupo antes de una lección, b) cuestionario para comprobar el conocimiento adquirido del grupo tras una lección, c) cuestionario de autoevaluación.

Al finalizar todas las tandas de ejercicios, pregunté a mis estudiantes por las siguientes cuestiones con respecto a su experiencia con una y otra aplicación: a) ¿Te has sentido aburrido durante el uso de las *apps*?, b) ¿Te encontraste concentrado?, c) ¿Qué *app* te parece más apropiada para la universidad?, d) ¿Cuál usarías tú en tus presentaciones?, e) ¿Con qué *app* te has sentido más cómodo/a? La forma de respuesta fue grupal y verbal, a través de la conversación espontánea. Las respuestas se recogieron de la misma manera, recolectando los datos, almacenándolos y analizándolos con un sencillo sistema cualitativo de anotación de valoraciones después de la conversación.

El resultado de esta experiencia fue que, por mayoría, mis estudiantes a) no se habían sentido aburridos durante el uso de ninguna de las aplicaciones en los seis ejercicios, aunque admitieron que Kahoot! era más entretenida, b) se sintieron más concentrados usando Mentimeter, especialmente en la tarea de comprobación del conocimiento adquirido después de la lección, c) les pareció que Mentimeter era más apropiada para el nivel universitario, d) refirieron preferir usar Mentimeter en sus propias presentaciones académicas y profesionales y e) admitieron encontrarse más cómodos con Mentimeter, sobre todo por la opción de mantener el anonimato. En general, mis alumnos se decantaban por Mentimeter frente a Kahoot!. En parte su preferencia estaba determinada por la apariencia de esta *app*; en parte por la facilidad de preservar su identidad.

3. Consideraciones finales sobre (qué) *apps* para (qué) estudiantes

Los docentes a menudo integramos el uso de *apps* en nuestras aulas para interactuar con los estudiantes en un lenguaje actualizado y estimulante, capaz de

mantener su atención sobre la explicación de la materia el mayor tiempo posible y de fomentar la participación y el aprendizaje activo. Una de las formas de conseguir esta interacción interesada es a través de *apps* que posibilitan la realización de cuestionarios de toda índole con presentación de resultados en tiempo real en el aula. Sin embargo, no todas las aplicaciones demuestran la misma eficacia a la hora de comprometer a los estudiantes con la tarea, ni todas presentan el mismo grado de adecuación a los objetivos y expectativas de las enseñanzas universitarias.

En este artículo he introducido y comparado las *apps* de creación de cuestionarios Kahoot! y Mentimeter para exponer mi experiencia personal con estas herramientas en la UCM. Mi estudio informal demostró que, entre estas dos aplicaciones, los alumnos prefieren Mentimeter porque, siendo las dos entretenidas, esta les permite concentrarse más y mantener el anonimato. Además, consideraron que Mentimeter tiene una presentación más acorde con el nivel de seriedad que se espera en la universidad, mientras que Kahoot! parece más adecuada para enseñanzas medias o primarias.

En el futuro, me gustaría llevar este estudio al siguiente nivel de formalidad y cientificidad planteando la evaluación de estas y otras *apps* de la misma índole (del estilo de Kahoot! y Mentimeter existen muchas otras como Formularios de Google, Quizbean, QuizME, GoConqr, Gnowledge, Quizlet, Quizizz…) a partir de una metodología sólida de carácter cualitativo y cuantitativo, tomando como muestra grupos más grandes y variados en cuanto al curso universitario. Es una obviedad que mi reducido experimento no alcanza a ser representativo por la falta de rigor metodológico y el tamaño de la muestra. Además, es preciso en un estudio de las características que se plantean de cara al futuro el uso de las herramientas de evaluación de la eficacia de *apps* educativas existentes hoy en día (Jonas-Dwyer *et al.* 2012). Quizá esto se materialice pronto en un proyecto de innovación docente del plan INNOVA-Docentia UCM.

Entre tanto, la experiencia obtenida hasta ahora me permite estar en posición de aconsejar a los compañeros docentes sobre el uso de una aplicación frente a la otra. Lo que he sacado en claro de esta experiencia es que, si bien el uso de las *apps* en el aula puede ser muy beneficioso tanto para el alumnado como para el claustro, hay que escoger muy bien qué *app* se va a utilizar de entre todas las existentes, porque una mala elección puede tener resultados desastrosos en el proceso de aprendizaje del alumnado. En el caso de Kahoot! y Mentimeter, enfrentarse a los ejercicios propuestos en una como si fuesen un simple pasatiempo o una broma, y a los de la otra con seriedad y respeto,

puede repercutir en la potenciación o despotenciación de las ventajas e inconvenientes que residen en el uso de estas *apps* en el aula.

Referencias bibliográficas

Ansari, Mohd Shoaib y Aditya Tripathi. 2017. «An Investigation of Effectiveness of Mobile Learning Apps in Higher Education in India». *International Journal of Information Studies and Libraries* 2, n.º 1: 33-41.

Bernal del Nozal, José y Ana María Ares Sacristán. 2020. «Aplicación de la herramienta Mentimeter para mejorar el aprendizaje en una asignatura teórica del Grado en Química». En *Edunovatic 2020*, ed. por REDINE, 606-607. Eindhoven: Adaya Press.

Cáceres Reche, María Pilar, José Fernández Cerero, Natalia Campos Soto y Antonio Palacios Rodríguez. 2020. «Herramientas para gamificar el aula de educación superior. El caso de Mentimeter». En *Teoría y práctica en investigación educativa: una perspectiva internacional*, ed. por Gerardo Gómez García, Magdalena Ramos Navas-Parejo, Carmen Rodríguez Jiménez y Juan Carlos de la Cruz Campos, 49-54. Madrid: Dykinson.

Csíkszentmihályi, Mihály. 1998. *Finding Flow: The Psychology of Engagement with Everyday Life*. Nueva York: Basic Books.

de Mingo-López, Diego Víctor y Lidia Vidal-Meliá. 2019. «Actividades Kahoot! en el aula y satisfacción del alumnado». *3C TIC* 8, n.º 1: 96-115.

Eastwood, John, Alexandra Frischen, Mark Fenske y Daniel Smilek. 2012. «The Unengaged Mind: Defining Boredom in Terms of Attention». *Perspectives on Psychological Science* 7, n.º 5: 482-495.

Finkielsztein, Mariusz. 2020. «Class-related Academic Boredom among University Students: A Qualitative Research on Boredom Coping Strategies». *Journal of Further and Higher Education* 44, n.º 8: 1098-1113.

Guzmán Duque, Alba, Javier Mendoza Paredes y Nancy Tavera Castillo. 2018. «Kahoot!: un mecanismo de innovación para la educación universitaria». En *El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la Enseñanza Superior*, ed. por Rosabel Roig-Vila, 633-640. Barcelona: Octaedro.

Hernández-Ramos, Juan Pablo, María Martín-Cilleros y Mª Cruz Sánchez-Gómez. 2020. «Valoración del empleo de Kahoot en la docencia universitaria en base a las consideraciones de los estudiantes». *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação* 37: 16-30.

Hirsh-Pasek, Kathy, Jennifer Zosh, Roberta Golinkoff, James Gray, Michael Robb y Jordy Kaufman. 2015. «Putting Education in «Educational» Apps: Lessons from the Science of Learning». *Psychological Science in the Public Interest* 16, n.º 1: 3-34.

Jaber, José Raduan, Alberto Arencibia Espinosa, Conrado Carrascosa Iruzubieta, Ana Ramírez, Eligia Rodriguez-Ponce, Carlos Melián, Pedro Luis Castro Alonso y David Farray. 2016. «Empleo de Kahoot como herramienta de gamificación en la docencia universitaria». En *III Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC*, ed. por Antonio Gabriel Ravelo García, Santiago Tomás Pérez Suarez, Jesús Bernardino Alonso Hernández, José Miguel Canino Rodríguez, Carlos Manuel Travieso González y David de la Cruz Sánchez Rodríguez, 225-228. Canarias: ATETIC.

Jonas-Dwyer, Diana Renee, Catherine Clark, Anthony Celenza y Zarrin Siddiqui. 2012. «Evaluating Apps for Learning and Teaching». *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 7, n.º 1: 54-57.

Klimova, Blanka. 2018. «Mobile Phones and/or Smartphones and their Apps for Teaching English as a Foreign Language». *Education and Information Technologies* 23, n.º 3: 1091-1099.

Leinonen, Teemu, Anna Keune, Marjaana Veermans y Tarmo Toikkanen. 2016. «Mobile Apps for Reflection in Learning: A Design Research in K-12 Education». *British Journal of Educational Technology* 47, n.º 1: 184-202.

Luna-Nevarez, Cuauhtemoc y Enda McGovern. 2018. «On the Use of Mobile Apps in Education: The Impact of Digital Magazines on Student Learning». *Journal of Educational Technology Systems* 47, n.º 1: 17-31.

Marín Suelves, Diana, Mª Isabel Vidal Esteve, José Peirats Chacón y María López Marí. 2018. «Gamificación en la evaluación del aprendizaje: valoración del uso de Kahoot!» En *Innovative Strategies for Higher Education in Spain*, ed. por REDINE, 8-17. Eindhoven: Adaya Press.

Martínez Navarro, Gema. 2017. «Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot!». *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales* 83: 252-277.

Moya Fuentes, María del Mar, María del Mar Carrasco Andrino, Almudena Jiménez Pascual, Aitana Ramón Martín, Carolina Soler García y Teresa Vaello. 2016. «El aprendizaje basado en juegos: experiencias docentes en la aplicación de la plataforma virtual Kahoot!». En *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares*, ed. por María Teresaa Tortosa Ybáñez, Salvador Grau Company y José Daniel Álvarez Teruel, 1241-1254. Alicante: Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación.

Nami, Fatemeh. 2020. «Educational Smartphone Apps for Language Learning in Higher Education: Students' Choices and Perceptions». *Australasian Journal of Educational Technology* 36, n.º 4: 82-95.

Pechenkina, Ekaterina 2017. «Developing a Typology of Mobile Apps in Higher Education: A National Case-study». *Australasian Journal of Educational Technology* 33, n.º 4.

Pérez Gutiérrez, Mikel y Carlos Cobo Corrales. 2019. «Evaluación formativa y compartida a través del mobile learning en el Grado en Magisterio en Educación Primaria en la Universidad de Cantabria». *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje* 5, n.º 2: 48-53.

Pintor Díaz, Patricia. 2017. «Gamificando con Kahoot en evaluación formativa». *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje* 3, n.º 2: 112-117.

Rapún López, Marta, Alejandro Quintas Hijós, David Falcón Miguel y Carlos Castellar Otín. 2018. «Mentimeter como herramienta docente para la mejora del aprendizaje en las sesiones lectivas». *Revista Internacional de Deportes Colectivos* 36: 24-32.

Rodríguez-Fernández, Leticia. 2017. «Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria». *Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication* 8, n.º 1: 181-189.

Ros Velasco, Josefa. 2017. «Nuevas tendencias en la enseñanza de la filosofía: recursos de realidad virtual y entornos virtuales y la emergencia de las Apps móviles». En *Las TIC en la Enseñanza. Experiencias en la UCM*, ed. por Luis Hernández Yáñez y Manuel Salamanca López, 284-288. Madrid: ePrints Complutense.

Ruíz Giménez, Mª Carmen, Rocio Martínez Jiménez, Elia García Martí, Cristina Pedrosa Ortega y Ana Licerán Gutiérrez. 2019. «¿Es divertido aprender con Kahoot!?: la percepción de los estudiantes». En *IN-RED 2019. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*, ed. por Virginia Vega Carrero y Eduardo Vendrell Vidal, 26-39. Valencia: Universitat Politècnica de València.

Sharp, John, Brian Colin Hemmings, Russell Kay y Jane Sharp. 2019. «Academic Boredom and the Perceived Course Experiences of Final Year Education Studies Students at University». *Journal of Further and Higher Education* 43, n.º 5: 601-627.

Sun, Siwei, Chang Xiong y Victor Chang. 2019. «Acceptance of Information and Communication Technologies in Education: An Investigation into University Students' Intentions to Use Mobile Educational Apps». *International Journal of Enterprise Information Systems* 15, n.º 1: 24-44.

Valdés León, Eduardo. 2019. «Facilitación de aprendizajes previos y retroalimentación, por medio de la herramienta Mentimeter». Comunicación presentada en el *VII Congreso Educativo INACAP*, Santiago de Chile, 1-2 de agosto.

Wai, Iris Shuk Han, Sara Sze Yan Ng, Dickson Chiu, Kevin Ho y Patrick Lo. 2018. «Exploring Undergraduate Students' Usage Pattern of Mobile Apps for Education». *Journal of Librarianship and Information Science* 50, n.º 1: 34-47.

Visualizando el conocimiento. Estrategias metodológicas en el aula para el aprendizaje digital y el estímulo de la creatividad a través de infografías académicas

Teresa Nava Rodríguez[1], Ángel Pazos-López[2], Marcelo Fraile Narváez[3], M.ª Ángeles López González[4], Estrella Sanz Domínguez[5], Miguel Lahuerta Berazaluce[6], Víctor Tejedor Hernández[7]

Resumen: La propuesta presenta un conjunto de estrategias docentes aplicadas de forma coordinada en diferentes asignaturas de grado de la UCM y la URJC, para trabajar la creatividad y el aprendizaje visual a partir del uso de infografías de contenido académico y visualización de datos. Este tipo de trabajo estimula la creatividad de los estudiantes y permite que desarrollen estrategias que serán ampliamente valoradas como aspectos diferenciales en su empleabilidad como egresados de los estudios de grado. Los autores, junto a otros docentes, han desarrollado acciones de formación de manera coordinada y han implantado trabajos infográficos en sus prácticas docentes, utilizando diversas herramientas TIC que actuaban como un medio y no como el propio fin de la formación. La iniciativa ha sido evaluada muy positivamente a través de cuestionarios de satisfacción internos, además de los comentarios en los planes de encuestas realizados en el marco del programa Docentia.

Palabras clave: infografía; visualización de datos; aprendizaje digital; comunicación científica.

[1] Universidad Complutense de Madrid.
Email: terenava@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7163-1518

[2] Universidad Nacional de Educación a Distancia.
Email: angel.pazos@madrid.uned.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4551-1483

[3] Universidad Internacional de La Rioja.
Email: marcelo.fraile@unir.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9321-4512

[4] Universidad Rey Juan Carlos.
Email: angeles.lopezg@urjc.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1107-7121

[5] Universidad Complutense de Madrid.
Email: essanz@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0285-9201

[6] Universidad Complutense de Madrid.
Email mlahuert@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7678-5321

[7] Universidad Católica de Ávila.
Email: victor.tejedor@ucavila.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9255-6879

1. Introducción

Una gran parte del aprendizaje que se realiza en la Universidad tiene que ver con el dominio de términos y conceptos de campos del saber disciplinares que, a través de la investigación e innovación, se actualizan permanentemente y se sistematizan para su transmisión en la docencia. Este aprendizaje de contenidos académicos se realiza también en otros niveles educativos (educación primaria y secundaria, educación no formal) e instituciones (escuelas y academias formativas) donde la investigación y el avance del conocimiento no influyen en la práctica docente de forma tan directa como en la Universidad. El surgimiento del Espacio Europeo de Educación Superior, fundado a partir de 1999 e instaurado en marzo de 2010, supuso un gran reto para las universidades, teniendo que repensar y transformar sus modelos docentes tradicionales poniendo más el foco en las competencias necesarias para el desempeño profesional que en los contenidos académicos de cada programa; se pretendía así facilitar los procesos de equiparación y transferencia de titulaciones y la acreditación directa de los profesionales, buscando un impacto positivo y más realista en la mejora de la inserción laboral.

Un sector importante de la comunidad educativa vio, en aquel momento, amenazado su ecosistema docente, centrado principalmente en clases expositivas. Sin embargo, con el paso de los años, el aprendizaje orientado a competencias ha posibilitado una relación más certera con el mundo laboral y una mayor autonomía de los estudiantes en su desempeño profesional a través del refuerzo de las enseñanzas prácticas e interactivas. A pesar de esto, los enfoques educativos centrados en los procesos de aprendizaje competencial han dejado muy poco espacio para la autoconciencia del nivel de competencia por parte de los propios estudiantes y mucho menos, en algunos casos, para la creatividad científica y académica, entendida como el proceso por el que salimos de nuestra área de confort de lo ya creado y construimos nuevos conocimientos o nuevas formas de plantear saberes ya construidos.

En este marco, e inspirados por experiencias previas de otras universidades (Harvard University, Michigan State University, Sheffiel Hallam University, University of the Arts London, New York University…) algunos docentes comenzamos a plantearnos la necesidad de desarrollar nuevas metodologías con las que los estudiantes pudiesen estimular su propia creatividad dentro de las disciplinas de su titulación, reforzando el dominio de ciertas herramientas TIC y entrenándose en nuevas habili-

dades de gestión de la información que serán claves en su empleabilidad futura (Castañeda y Pineda 2013). En este ámbito, la elaboración con los estudiantes de infografías de contenido académico se reveló como una estimulante propuesta de trabajo que cumplía todos nuestros requerimientos de partida (Albar Mansoa 2017).

1.1. La infografía académica como soporte visual

Las infografías son representaciones visuales en las que se expresan ideas elaboradas y se cuentan historias, o se describen contenidos con una lógica discursiva, a partir de la combinación de diferentes elementos –imágenes, etiquetas de texto, diagramas, ilustraciones, iconos, gráficos…– con el objetivo de presentar una información de forma atractiva para un público no necesariamente especializado (Lawson, Ritchie y Crooks 2012). Poseen un eminente carácter de originalidad, pues son el resultado de un proceso mental de síntesis de conocimiento investigador, de reelaboración y creación propia de quienes las componen, permitiendo captar la atención de diferentes auditorios a partir de ideas visuales que se transmiten con fuerza informativa (Cairo 2011). El proceso de construcción infográfica es complejo y no consiste solamente en disponer contenidos en un lienzo, en trazar esquemas o mapas conceptuales, o en ordenar ideas ya establecidas: implica crear narraciones propias y originales a través de elementos visuales que presenten información sobre un tema concreto (Jardí 2012).

1.2. La Red de Infografías Científicas en Innovación Educativa

En marzo de 2019, a iniciativa de varios docentes de la UCM, se constituyó una red de trabajo entre tres universidades de la Comunidad de Madrid (UCM, URJC y UNED) centrada en el uso de infografías de contenido académico en la enseñanza universitaria. El núcleo de trabajo se constituyó a partir de la concurrencia de un equipo central a convocatorias de innovación docente en las respectivas universidades, planteándose retos comunes, necesidades específicas y avances parciales que tomaban su forma completa en el trabajo cooperativo e interdisciplinar, pues los docentes provenían de ámbitos del conocimiento muy diversos (historia, historia del arte, conservación-restauración, psicología, educación o arquitectura). Tras varios años de trabajo, se ha constituido un portal web propio (www.ucm.es/infografias) con diver-

sos contenidos educativos y novedades (Figura 1), un canal de comunicación en Twitter (@infografiasUCM) junto a diversos programas de actividades, acciones formativas y resultados científicos desarrollados gracias al trabajo conjunto entre profesores, investigadores, técnicos de gestión y estudiantes colaboradores.



Figura 1. Sitio web de la Red sobre Infografías Científicas.
Fuente: www.ucm.es/infografias

2. Estrategias metodológicas coordinadas mediante el uso de las TIC

A partir del trabajo en esta Red de Infografías Científicas, durante el curso académico 2020-2021, se llevó a cabo un completo programa de actividades coordinadas entre las tres universidades anteriores, destinadas a reforzar la formación específica del equipo (docentes, investigadores, técnicos y estudiantes colaboradores), a la incorporación de las infografías en las actividades docentes y a su correspondiente seguimiento y evaluación. El contexto específico de este curso, fuertemente ligado a la enseñanza a distancia y con una presencialidad reducida, lejos de convertirse en un factor problemático añadido, actuó como un elemento complementario de motivación para todos los participantes. De esta manera, el uso de las TIC se vertebró por una parte a través de estrategias de trabajo colaborativo en entornos remotos (mediante herramientas como Microsoft Teams, Google Meet y Zoom) y por otra, presentando un catálogo de herramientas de la web 3.0 y de aplicaciones infográficas o de diseño, destinadas a que los estudiantes pudieran elegir entre un amplio abanico de propuestas con características diferentes (www.ucm.es/infografias/recursos). Este modelo, centrado en el resultado y no en la herramienta concreta, se reveló como enormemente adecuado para que los estudiantes no viesen coartada su libertad creativa en el desarrollo de las infografías, logrando superar el riesgo de repetir esquemas previos, copiar plantillas o usar tan solo los recursos ofrecidos por algunos programas concretos (Valero Sancho 2001). Cada equipo de estudiantes elegía con libertad qué herramientas le resultaban más convenientes para cada parte del proceso, sin limitarse a las funciones de una o dos de ellas.

2.1. Formación previa del profesorado y del personal técnico colaborador

Durante el curso 2020-2021 se mantuvo el curso básico realizado el año anterior y se completó con un seminario avanzado en experiencias docentes con infografías académicas y visualización de datos, conformado a su vez por un bloque de experiencias exitosas realizadas por docentes con más experiencia y un módulo centrado en las posibilidades de la visualización de datos y sus herramientas específicas. Todos los docentes de estos cursos fueron los profesores y personal técnico de la propia red con más trayectoria en este ámbito, puesto que se carecía de los medios necesarios para invitar a profesionales externos. Además de estas propuestas internas para la Red, los miembros de

nuestro equipo colaboraron también en actividades formativas en abierto destinadas a docentes interesados y enmarcadas en los planes de capacitación docente de la UNED, la UAM, la UM y, más recientemente, en el Centro de Formación Permanente de la UCM.

2.2. Incorporación de infografías en las actividades docentes

El núcleo del trabajo desarrollado en el curso académico 2020-2021 consistió en incorporar una actividad en grupo dentro de varias asignaturas de diferentes planes de estudio en la que los estudiantes tuviesen que: a) afrontar un tema de investigación relacionado con el contenido del programa; b) asistir con aprovechamiento a formación específica sobre la elaboración de contenidos infográficos; c) elaborar una infografía académica con una narrativa propia acerca del tema; d) recibir retroalimentación de la infografía por parte de otros docentes miembros de la Red que no imparten la asignatura en la que está matriculado cada estudiante; e) exponer en público esa infografía en el aula o elaborar un breve vídeo de presentación, tras realizar las correcciones y mejoras señaladas.

Los profesores tuvieron plena libertad para encomendar los temas a sus estudiantes y organizar los grupos de trabajo. Unos, propusieron a los estudiantes un listado para que cada grupo de 4 o 5 estudiantes eligiese un tema diferente dentro de la asignatura; otros, teniendo en cuenta la experiencia de años previos, propusieron que varios grupos trabajasen simultáneamente sobre los mismos temas, para valorar la diversidad de enfoques desarrollados por los alumnos, haciendo esta valoración tanto el docente como los estudiantes tras ver los resultados del trabajo de sus compañeros. La primera fase del trabajo consistía en una investigación sobre el tema, tarea que se reveló como esencial y consustancial al trabajo a realizar posteriormente, pues sin los contenidos y los datos recabados resultaría imposible elaborar una infografía con la necesaria profundidad requerida para un trabajo académico universitario (Valero Sancho 2012).

En paralelo se desarrollaron acciones formativas dirigidas a la propia elaboración de una infografía académica. Debido al número de alumnos implicados (836 estudiantes), de 12 asignaturas diferentes impartidas en 7 carreras de las tres universidades, la Red organizó un sistema de formación en línea común para todos los alumnos a través de *webinars* interdisciplinares, en los que estos debían matricularse a través de un sistema web. Los alumnos se inscribían en paquetes de 6 horas (2º semestre) o 9 horas (1º semestre) de formación estructuradas en dos o tres sesiones de tres horas. Las sesiones se repetían en tres turnos con idénticos contenidos (para que pudiesen compa-

tibilizarlos con sus horarios de clases) y compartían espacio formativo entre ellos, a pesar de estudiar carreras y contenidos diferentes. Los docentes descontaban de su horario la carga de horas equivalente a la asistencia a los *webinars*, para que las horas de trabajo en la asignatura no superasen los ECTS previstos, y consideraban esta actividad como obligatoria en su programa, requisito indispensable para garantizar una correcta organización y para el reconocimiento de la importancia de esta por los estudiantes.

El programa de estos *webinars* fue diseñado de acuerdo con unos contenidos marco centrados en los conceptos, tipologías, elementos y narrativa de infografías, junto a los fundamentos de diseño y metodología de trabajo (Colle 2004). En paralelo, se establecieron resultados del aprendizaje (Nava, Pazos-López *et al.* 2014, 3) alineados con los contenidos y jerarquizados de acuerdo con su relación con los planos cognitivos de la Taxonomía de Bloom (Tabla 1), como declaraciones propositivas de lo que los estudiantes conocerían, comprenderían y serían capaces de hacer al finalizar con éxito cada ciclo

Tabla 1. Resultados del aprendizaje previstos para los *webinars* formativos en infografías académicas del curso 2020-2021

Nº	**Resultado del aprendizaje**	**Dimensión de la Taxonomía de Bloom relacionada**
	Al finalizar con éxito este ciclo de *webinars* los participantes serán capaces de:	
RA1	**Comprender** la utilidad y posibilidades de las infografías en el marco académico.	Comprender
RA2	**Plasmar** visualmente ideas complejas como ejercicio de síntesis de un proceso investigador previo a la elaboración de infografías.	Aplicar
RA3	**Manejar** recursos tecnológicos para el diseño y creación de elementos infográficos.	Aplicar
RA4	**Evaluar** infografías científicas creadas por ellos mismos o por otros para detectar errores de diseño y de comunicación.	Evaluar
RA5	**Elaborar** infografías de manera autónoma sobre contenidos académicos que sean autoexplicativas, coherentes y atractivas visualmente.	Crear
RA6	**Exponer** en público su propia infografía académica, incidiendo en el proceso de elaboración.	Analizar

Fuente: Ángel Pazos-López y Teresa Nava Rodríguez (2020).

de *webinars*. La metodología de trabajo a través de la plataforma Zoom no se limitaba a una exposición estática por parte de los docentes con preguntas al final por los participantes, como suele ser habitual en los *webinars* formativos, sino que incluía ejercicios prácticos y la interacción constante con todos los participantes a través de audio y texto. Fue fundamental, en este caso, la figura del técnico de gestión que apoyaba a los docentes organizando los turnos de palabra de los estudiantes y resolviendo incidencias técnicas, además de la colaboración de estudiantes becarios que dinamizaban las preguntas del chat y registraban en informes las evidencias de participación de los estudiantes para su posterior evaluación por los profesores responsables.

2.3. Incorporación de infografías en el seguimiento de los estudiantes

La realización de los *webinars*, precedida de la investigación sobre el tema de trabajo, servía de preparación para que los estudiantes pudiesen comenzar el trabajo infográfico. Para ello, el docente responsable de la asignatura planificaba una serie de sesiones en las que revisaba los avances en la elaboración de la infografía y destinaba al menos tres horas dentro de su programa a la tutela de sus estudiantes por uno o varios profesores externos que, siendo miembros de la Red de Infografías Científicas, no impartían docencia de esa asignatura en ese mismo grupo ni pertenecían en muchos casos a la misma universidad. Este intercambio de profesores invitados permitía, por una parte, que los estudiantes recibiesen enriquecedores comentarios de mejora de sus trabajos, así como la salida de la rutina habitual de las clases con sus propios docentes, teniendo la oportunidad de intercambiar pareceres con especialistas en otras áreas de conocimiento.

El desarrollo de las sesiones de tutela de infografías con profesorado invitado externo evidenció que, en muchos casos, a pesar de la formación común recibida por todos los profesores, cada docente había proporcionado pautas diferentes a los estudiantes que enriquecían posteriormente sus trabajos y ocasionaba que estos se centrasen en aspectos nuclearmente complementarios. Paralelamente, se dejaban de lado algunas áreas de mejora que solamente se trabajaban por determinados docentes y que sería deseable su aplicación a todos los grupos. Esto llevó a la coordinación de la Red a desarrollar un borrador de rúbrica en seis dimensiones para la tutorización de infografías científicas (Figura 2), que será trabajada en la formación del profesorado durante el próximo curso académico hasta adquirir una forma estable. De esta

manera, los docentes tendrán una serie de pasos concretos con los que guiar a los alumnos en el desarrollo autónomo de sus infografías y los propios estudiantes dispondrán, además, de una guía visual que les permitirá saber: 1) si el resultado que están generando es propiamente una infografía o se trata de otro medio comunicativo; 2) si su trabajo presenta información verdaderamente académica o se quedan en datos superficiales sin necesidad de una investigación profunda; 3) si la narración diseñada narra una historia propia y original o se limitan a reproducir caminos ya planteados por otras personas; 4) si destaca por la preeminencia de lo visual o recurre en exceso al texto; 5) si presenta información adaptada para un determinado público o su enfoque es generalista; y 6) si su diseño respeta normas formales concretas y presenta un atractivo estético notable o evidencia fallos compositivos que rompen la calidad visual.



Figura 2. Ángel Pazos-López y Teresa Nava Rodríguez, *Dimensiones para la tutorización de infografías científicas,* 2021. Elaborado en Genially.
Fuente: www.ucm.es/infografias/tutorizacion

Finalmente, tras las sesiones de tutela, cada docente organizó una o varias jornadas destinadas a la exposición pública de los resultados en sus grupos de clase. Para ello, la gran mayoría de docentes optaron por un modelo en el que la infografía actuaba de forma autoexplicativa y los estudiantes señalaban, en un máximo de 3 minutos, cuáles habían sido las principales dificultades en

su proceso de elaboración y de qué manera las habían superado. Terminada la exposición pública y recibida la retroalimentación de los compañeros, el docente responsable de la asignatura procedía a evaluar diferentes aspectos de la actividad.

2.4. Incorporación de infografías en la evaluación de la asignatura

En relación con la evaluación de las actividades infográficas, la experiencia de su utilización durante tres cursos académicos en una veintena de asignaturas de grado y máster de tres universidades nos ha proporcionado una premisa clave: es necesario que el peso de la actividad realizada en la calificación final sea proporcional a las horas dedicadas presencial y autónomamente al desempeño de todo el trabajo. De esta manera, se evidencia que cuando la realización de las actividades asociadas a la infografía llevaba aparejada un porcentaje relativamente elevado de la calificación de la asignatura (35-65% de la calificación final, en oposición al anterior 10-25%) los resultados alcanzados por los estudiantes presentaban un nivel de complejidad elevado y un mayor desarrollo de las competencias transversales asociadas al proceso.

Cabe destacar que la evaluación de la infografía en la mayor parte de los casos se realizó mediante la suma ponderada de diferentes conceptos: el trabajo de investigación previo en forma de informe o dosier, la participación de cada estudiante en los *webinars* formativos a partir del informe de actividad, el seguimiento y la tutela de diferentes borradores elaborados por cada grupo, el resultado final de la infografía y la habilidad de comunicación pública en la exposición oral. De esta manera, el trabajo infográfico que implicaba el dominio de herramientas TIC se convertía únicamente en un medio expositivo avanzado que permitía a los estudiantes crear nuevos contenidos a partir de una investigación previa y gracias al dominio de destrezas digitales.

3. Resultados y evaluación de la experiencia

El trabajo realizado durante los cursos 2019-2020 y 2020-2021 ha tenido un enfoque progresivo y en permanente evaluación, de manera que el conjunto de avances que se han planteado no habría sido posible sin experiencias piloto previas llevadas a cabo por algunos docentes y actuaciones que, sin

constituir de por sí iniciativas innovadoras, fueron el germen de las actuaciones desarrolladas. La constitución de la Red de Infografías Científicas propició un espacio de trabajo colaborativo en el que se desarrollaron materiales didácticos, recopilaciones de recursos y actividades formativas, así como bancos de experiencias didácticas que fueron clave en el desarrollo de las metodologías definidas, a las que no se ha podido prestar la debida atención que merecen en nuestra exposición previa y que merecerían de por sí un capítulo propio.

Uno de los resultados más visibles tiene que ver con las infografías generadas por los propios estudiantes, que han sido recopiladas en galerías virtuales disponibles en el espacio web (www.ucm.es/infografias/trabajos). El análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes muestra un dominio dispar del medio infográfico, con trabajos que todavía se parecen mucho a los pósters tradicionales y que no suponen la construcción de una verdadera narrativa infográfica, junto a otros en los que los estudiantes han planteado propuestas muy originales y de una elevada calidad estética, dignas de utilizarse en el ámbito profesional (Figura 3). No se aprecian diferencias notables entre áreas de conocimiento, sin embargo, sí que existe un factor de profun-

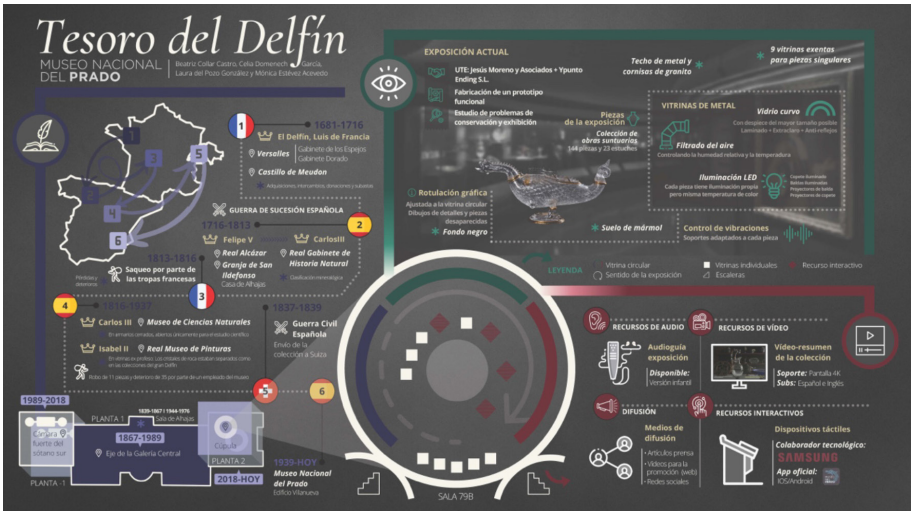


Figura 3. Beatriz Collar Castro, Celia Domenech García, Laura del Pozo González y Mónica Estévez Acevedo, *Tesoro del Delfín,* 2020. Elaborado en la asignatura de Museografía para el grado en Conservación y Restauración bajo la tutela de la profesora Estrella Sanz Domínguez de la UCM.
Fuente: www.ucm.es/infografias/album/1920-museografia/tesoro-del-delfin/

didad conceptual diferencial entre los alumnos de cursos inferiores (1º y 2º de grado) y los superiores (3º y 4º de grado y alumnos máster). También se aprecian diferencias notables en cuanto al nivel de experiencia del profesorado en el dominio del medio infográfico, detectándose que la calidad de los resultados va en aumento en tanto el docente que tutela a los alumnos posee un mayor espectro de recursos para asesorarles en su trabajo autónomo. Esto se ha evidenciado todavía más cuando las asignaturas en las que se ha implantado la práctica innovadora han sido las mismas durante más de un curso, destacando los trabajos más recientes por su calidad y profundidad (Figura 4).

Finalmente, y como complemento a lo anterior, las TIC nos han ayudado a evaluar todas las fases del proceso. Esta evaluación, sin constituir una parte intrínseca de la experiencia –pues ninguno de los miembros de la Red se dedica a la evaluación educativa–, ha actuado como un medio para identificar fortalezas y debilidades, así como aspectos susceptibles de ser modificados en experiencias futuras. A este respecto, además de la información proporcionada por los medios digitales automáticos relativos a las visitas de los recursos web o a la interacción de los estudiantes en las sesiones de *webinar*, se han realizado cuestionarios de valoración de la experiencia innovadora, cuyo análisis permite valorar la continuidad de las acciones llevadas a cabo y señalar la percepción de los estudiantes de que la elaboración de infografías puede abrirles puertas en el mercado laboral como una habilidad complementaria en sus perfiles profesionales.

4. Conclusiones

La experiencia llevada a cabo con los estudiantes para la creación de infografías de contenido académico ha permitido estimular habilidades y competencias de aprendizaje superiores del plano cognitivo, consistentes en crear nuevos conocimientos a partir de la evaluación del entorno y de la aplicación práctica de estrategias de narración visual. Estas competencias no suponen una disrupción en los mecanismos de enseñanza ya previstos, pues en las memorias de los títulos se encuentran ya planteadas muchas de ellas como competencias transversales. Sin embargo, como habilidades complementarias se quedaban a menudo en los espacios sin trabajar entre unas asignaturas y otras, dependiendo de los planteamientos de cada docente. La competencia para transmitir información académica sobre un tema específico y de manera ordenada se ve profundamente enriquecida, en este caso, por las herramientas

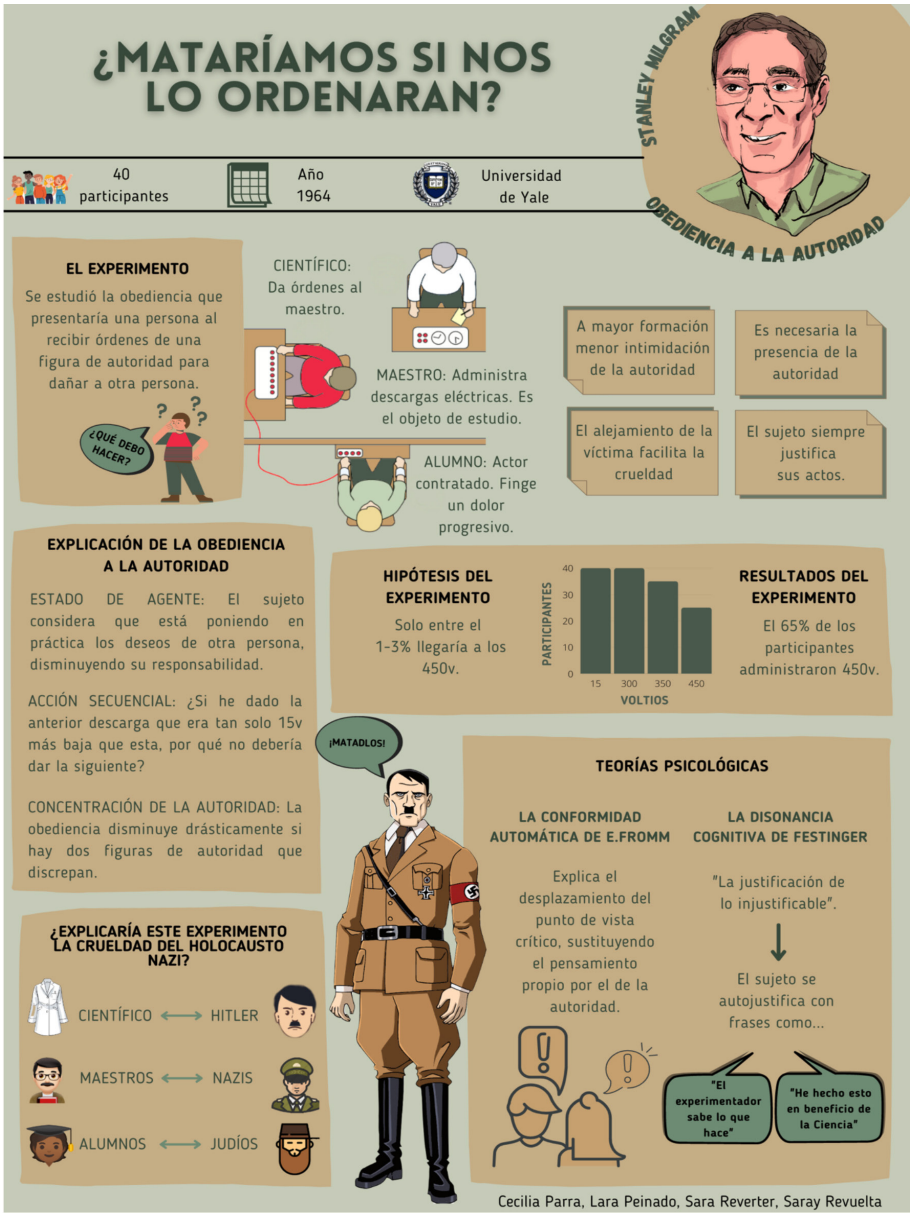


Figura 4. Cecilia Parra Pazos, Lara Peinado Conde, Sara Reverter Bellisco y Saray Revuelta Boza, *¿Mataríamos si nos lo ordenaran?,* 2021. Elaborado en la asignatura de *Introducción a la Psicología* para el Grado en Psicología bajo la tutela de la profesora M. Ángeles López González de la URJC. Fuente: www.ucm.es/infografias/album/2021-introduccionalapsicologiaal/matariamossinosloordenaran/

infográficas que dotan a los alumnos que las dominan de interesantes recursos para enfrentarse a diferentes entornos laborales del siglo XXI, en los que prima la inmediatez y la visualidad del conocimiento en una sociedad globalizada (Muñoz Carril y González Sanmamed 2012).

Un elemento fundamental para destacar en el uso de infografías académicas tiene que ver con haber cumplido la expectativa de que los estudiantes fueran capaces de trazar nuevas narrativas basadas en datos cuantitativos y elementos visuales ordenadores de información académica y, a través de la capacidad de síntesis, priorización, categorización y, en definitiva, ordenación armónica de conceptos visuales y textuales, generar nuevo conocimiento y nuevas maneras de interpretar los datos ya descubiertos por otros autores en su ámbito de trabajo.

En este sentido, la experiencia de colaboración entre docentes y asignaturas ha propiciado una total interdisciplinariedad a partir del programa de *webinars* formativos, transmitidos con la plataforma Zoom y dirigidos a los estudiantes como parte de la carga docente de sus asignaturas. La utilización de una nueva metodología de webinars participativos en los que se instruía a los alumnos en las estrategias para crear infografías de contenido académico fue clave para alcanzar los resultados previstos gracias a la labor de los docentes implicados.

Para concluir, debemos señalar que el trabajo con infografías no supone un cambio revolucionario en la metodología de enseñanza y aprendizaje. Es más bien un nuevo soporte y medio de comunicación científica que requiere de unas habilidades transversales basadas en la creatividad y que implican a su vez, como medio y no como fin del proceso, el dominio de algunas herramientas tecnológicas asociadas a la web 3.0. Además, el desarrollo de la capacidad para crear nuevas narrativas sobre contenidos científicos prepara a los estudiantes para los desafíos a los que van a enfrentarse en los entornos sociales, algunos en constante cambio y evolución, sin descuidar tampoco la contribución a los espacios de conocimiento tradicional, para los que el medio infográfico supone el desarrollo implícito de las habilidades fundamentales de la comunicación académica.

Referencias bibliográficas

Albar Mansoa, Pedro Javier. 2017. «Infografía didáctica como recurso de aprendizaje transversal y herramienta de cognición en educación». *Revista Trayectoria. Prácticas en Educación Artística* 4: 49-66.

Cairo, Alberto. 2011. *El arte de lo funcional: infografía y visualización de información*. Madrid: Alamut.

Castañeda, Aitor y Paula Pineda. 2013. «Herramientas online para la creación de infografías didácticas». En *Ikasnabar 2013 - MOOCs, PLEs y plataformas de eLearning*, ed. por UPV/EHU, 269-278.

Colle, Raymond. 2004. «Infografía: Tipologías». *Revista Latina de Comunicación Social* 12: 41-60.

Jardí, Enric. 2012. *Pensar con imágenes*. Barcelona: Gustavo Gili.

Lawson, Jason, Josh Ritchie y Ross Crooks. 2012. *Infographics: the power of visual storytelling.* New Jersey: Wiley.

Muñoz Carril, Pablo César y Mercedes González Sanmamed. 2012. «La integración de las TIC en la universidad: Formación y uso de aplicaciones de infografía y multimedia». *Perfiles Educativos* 34, n.º 137: 46-67.

Nava Rodríguez, Teresa, Ángel Pazos-López *et al.* 2014. *Manual para la Renovación de las Guías Docentes. Redacción, revisión y evaluación de los Resultados del Aprendizaje.* Madrid: Facultad de Geografía e Historia de la Universidad Complutense de Madrid. https://eprints.ucm.es/id/eprint/27268/

Valero Sancho, José Luis. 2001. *La infografía: técnicas, análisis y usos periodísticos*. Barcelona: Universitat Autónoma de Barcelona.

Valero Sancho, José Luis. 2012. *Infografía digital, la visualización sintética*. Barcelona: Bosch.

TIC aplicadas a metodologías didácticas activas

ABP con cartografía digital interactiva para el desarrollo de las competencias espacial y digital

Carlos Martínez Hernández[1]

Resumen: Bajo un paradigma de aprendizaje competencial activo y basado en TIC, se plantea una posibilidad innovadora con maestros en formación para trabajar más eficazmente la interpretación de mapas: el aprendizaje basado en proyectos (ABP) con soporte en un visor cartográfico interactivo, mediante una crónica geográfica de un itinerario en el visor Iberpix (Instituto Geográfico Nacional). El objetivo principal es constatar la eficacia didáctica de la experiencia, evaluando el nivel de logro de las competencias digital y espacial a través de un análisis cualitativo y cuantitativo de las tareas de trabajo secuenciadas. Los resultados mostraron un eficaz aprendizaje competencial (máximo en el 100% del alumnado en la digital y del 68% en la espacial) y elevada motivación e interacción, coherente con otras experiencias de metodologías activas y uso didáctico de TIC geográficas. Se concluye aludiendo a la urgencia de desarrollar estas competencias en la sociedad de la información y la comunicación.

Palabras clave: metodologías activas; TIG; geografía; maestros en formación.

1. Introducción

Interpretar mapas es un contenido curricular desde la etapa primaria; sin embargo, es habitual culminar el proceso educativo sin un buen conocimiento cartográfico, lo cual compromete el correcto desarrollo de la competencia espacial, básica para cualquier ciudadano (Martínez y López 2015).

De Miguel y Buzo (2020), advierten que las metodologías docentes tradicionales, de clases magistrales y prácticas en papel, han fracasado, incapaces de adaptarse a la cambiante concepción espacial de los estudiantes a lo largo de su crecimiento cognitivo y a las nuevas tecnologías de los sistemas de información geográfica (SIG). En la actualidad, precisan, la competencia espacial tiende a trabajarse a través de recursos digitales y metodologías di-

[1] Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas. Facultad de Educación - Centro de Formación del Profesorado.
Email: camrtinezhernandez@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6526-6905

dácticas activas, en las que el conocimiento es resultado de un proceso constructivo, actualizado y significativo, no receptivo y cerrado.

En el EEES, la enseñanza se diseña basada en la adquisición de competencias: conocimientos, destrezas y actitudes necesarios para adaptarse y dar respuesta a toda situación en cualquier contexto, de forma integral (Amor y Serrano-Rodríguez 2019). Esto ha supuesto un cambio de paradigma hacia metodologías didácticas activas en las que el alumnado se convierte en protagonista para la adquisición de competencias (Pertusa 2020), a través de buenas prácticas educativas y un aprendizaje dialógico (Gabarda 2015), con recursos educativos cuyo uso sea innovador y eficaz.

En este contexto, el ámbito educativo actual se encuentra inmerso en la sociedad de la información, caracterizada por el papel predominante de las TIC (Matamala 2018). En el caso de materias de índole territorial, con presencia de contenidos cartográficos, las TIC han derivado en TIG (tecnologías de la información geográfica) (Crespo 2019), y han supuesto la divulgación masiva de imágenes espaciales y el desarrollo de nuevas técnicas de análisis y de conocimiento (Luque 2011). Una de las herramientas espaciales que más se ha desarrollado en los últimos años son los sistemas de información geográfica (SIG), cuyas principales funciones son capturar, analizar, almacenar, editar y representar datos georreferenciados (Korte 2001). La proliferación de recursos digitales para el aprendizaje del espacio ha transformado las TIG en TAG (tecnologías para el aprendizaje geográfico) (Buzo 2017).

Bajo este paradigma de aprendizaje competencial activo y basado en TAG, se plantea una posibilidad innovadora para trabajar más eficazmente la interpretación de mapas: el aprendizaje basado en proyectos (ABP) con soporte en un visor cartográfico interactivo. Se presenta una experiencia en tal sentido con maestros en formación. Al alumnado se le planteó el proyecto de realizar la crónica geográfica de un itinerario que previamente debía trazar sobre un mapa topográfico digital. Los objetivos de investigación son: (i) exponer el diseño docente de la práctica innovadora, (ii) valorar la adecuación didáctica de la experiencia y la implicación discente, y (iii) cuantificar la eficacia didáctica en el desarrollo de las competencias digital y espacial.

2. Metodología

En la consecución de los objetivos, hay que distinguir entre una metodología didáctica para los derivados de la práctica docente y una de investigación

para aquellos sobre evaluación de la eficacia didáctica y la cuantificación del aprendizaje competencial.

2.1. Diseño docente

2.1.1. Participantes

La experiencia docente tuvo lugar con maestros en formación. La muestra de estudio está conformada por 59 individuos, el 100% de los estudiantes matriculados en la asignatura Fundamentos y Didáctica de la Geografía, en 2º curso del 2º cuatrimestre del grado de Maestro/a en Educación Primaria (Facultad de Educación, UCM). Los estudiantes fueron agrupados libremente en equipos de entre 3 y 6 miembros, que realizaron la actividad de forma sincrónica, bien presencialmente en el aula con el docente o bien virtualmente a través de la plataforma de clases *online* de la universidad, con contacto directo a la cámara y micrófono del aula.

2.1.2. Metodologías didácticas activas

De entre las metodologías didácticas activas, junto al trabajo colaborativo se recurrió a un ABP. El proyecto planteado a los estudiantes consistía, como objetivo didáctico general, en realizar la crónica geográfica de un itinerario de entre 5 y 10 km que previamente debían trazar sobre un mapa topográfico digital. Dicha crónica debía aportar información sobre la toponimia, las formas del relieve y la ocupación del suelo, en el territorio recorrido por el itinerario trazado. El tiempo disponible fue de una sesión de 1 hora y media de duración, tras una sesión teórica anterior sobre la evolución y características de la cartografía como disciplina auxiliar e inherente de la geografía.

2.1.3. Uso innovador de las TIC

El mapa topográfico digital con el que llevar a cabo el proyecto es una TIC del Instituto Geográfico Nacional: el visor cartográfico Iberpix. Se trata de un SIG, con capas georreferenciadas de información territorial básica que se pueden superponer con distinta transparencia y con herramientas sencillas de información espacial.

Las capas necesarias para la actividad son: (i) MTN 1:50000 y (ii) ocupación del suelo (CORINE); y, las principales herramientas cartográficas: (i)

creación de rutas y sus perfiles topográficos, (ii) medida de longitudes y (iii) consulta de coordenadas. A los estudiantes se les dio un documento con indicaciones sobre el funcionamiento técnico del visor e instrucciones secuenciadas en fases (Tabla 1). En todo momento contaron con la guía sincrónica del docente.

Tabla 1. Fases para la resolución del proyecto

Fase	Tarea	Indicaciones/Instrucciones
1	Abrir el visor y localizar un área geográfica	Entra en el visor cartográfico del IGN: https://www.ign.es/iberpix2/visor/ y haz *zoom* sobre cualquier lugar de España hasta visualizar el Mapa Topográfico Nacional de escala 1:50.000.
2	Trazar un itinerario y levantar su perfil topográfico	En la herramienta «Capas» del panel superior, selecciona la pestaña «Itinerarios y GPS» para «Crear ruta». Dibuja una línea sobre el mapa (de unos 10-20 cm) y finalízala con el botón derecho del ratón. Dale nombre a la ruta y, seleccionándola en el panel de la derecha, activa el «Perfil de rutas. En una nueva ventana aparecerá el perfil topográfico de tu ruta.
3	Visualizar el mapa de usos del suelo a la vez que el topográfico	Para conocer qué uso del suelo hay en cada punto del perfil, vamos a abrir el panel de capas (abajo a la derecha) y activar la capa de «Ocupación del suelo (CORINE)», que se carga bajo la capa del mapa, a la cual tenemos que reducir la opacidad al 50%.
4	Obtener del itinerario la información de georreferenciación, toponimia, relieve y usos	Se deberán anotar las coordenadas geográficas y UTM de inicio y final del perfil («Consultas» >> «Coordenadas») y se describirá su recorrido, señalando por orden los parajes que van apareciendo (toponimia), la forma del relieve (topografía) y la ocupación del suelo (consultar leyenda: «Consultas» >> «Información» >> Clicar sobre un punto y abrir *link* de la ventana emergente).
5	Redactar la crónica geográfica y documentar la información	Incluye toda esta información y las imágenes del mapa y del perfil en un documento de texto, que es el que se deberá presentar en el dosier de prácticas.

Fuente: elaboración propia.

2.2. Evaluación de la eficacia didáctica: aprendizaje competencial

Para conocer la eficacia didáctica de la experiencia docente se ha recurrido a un análisis descriptivo mixto cualitativo-cuantitativo (Bisquerra 2016).

A nivel cualitativo, se exponen las principales impresiones del docente en la observación directa del desarrollo del proyecto, en términos de operabilidad y de motivación e implicación.

A nivel cuantitativo, se ha medido qué porcentaje de estudiantes han desarrollado las competencias digital y espacial en base de una categorización de nivel de logro en «mal», «regular» y «bien». En laTabla 2 se muestran los indicadores utilizados para definir las competencias, que se han evaluado a partir del documento de resolución del proyecto entregado por cada grupo de estudiantes. De este documento se seleccionarán algunas resoluciones textuales y visuales para apoyar los datos calculados.

Tabla 2. Indicadores para definir las competencias trabajadas

Competencias	Indicadores	Justificación de nivel de logro
Digital	Uso de las TIC	Ejecución de las tareas con el visor de cartografía digital
Espacial	Georreferenciación	Manejo de las coordenadas geográficas y UTM
	Toponimia	Caracterización toponímica del mapa topográfico
	Relieve	Interpretación del perfil topográfico
	Usos del suelo	Configuración de la cobertura del territorio

Fuente: elaboración propia.

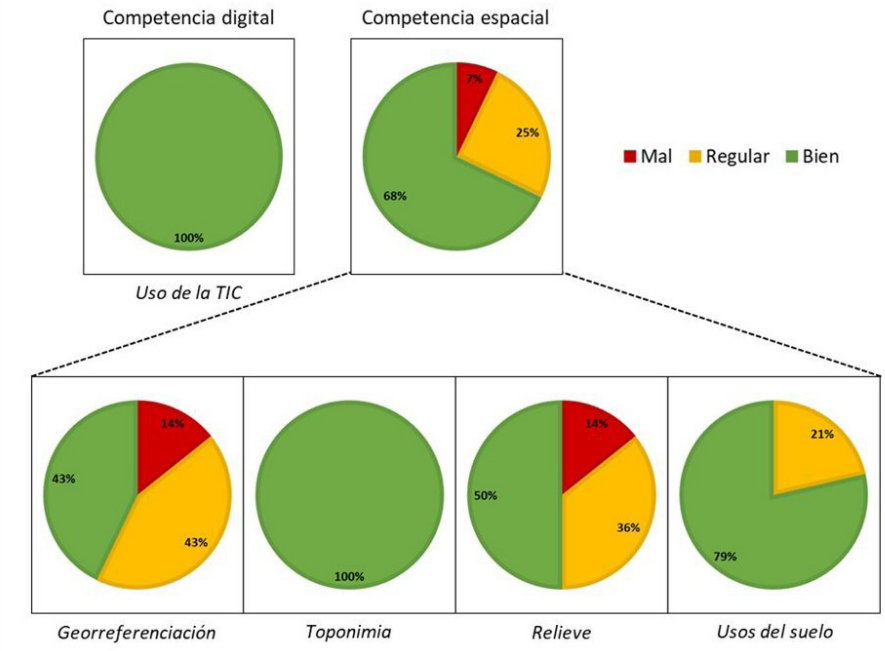
3. Resultados

El proyecto fue resuelto por los estudiantes en el tiempo estipulado, aunque algunos grupos dejaron para después de clase un tiempo breve final de revisión y maquetación de la crónica geográfica. La secuencia de trabajo discente se mostró muy operativa: el docente fue mostrando las indicaciones de uso de las TIC al ritmo marcado por los estudiantes, de forma que no se avanzaba hasta que todos conseguían el dominio digital suficiente. La interpretación cartográfica conllevaba aplicar a cada caso grupal los conocimientos teóricos adquiridos

previamente, por lo tanto el ritmo de trabajo en este sentido fue personalizado, con orientaciones generales por parte del docente cuando se daban retos de aprendizaje similares. La naturaleza digital de la herramienta didáctica utilizada permitió una correcta operabilidad sin distinción entre los estudiantes presentes físicamente y los que hacían el proyecto sincrónicamente desde casa. De hecho, la implicación fue máxima, generándose un ambiente de elevada participación en pequeño y gran grupo, reflejo del interés discente en el manejo del visor y la adecuada interpretación cartográfica de sus itinerarios.

Evaluados sus documentos de trabajo, donde mostraron la resolución del proyecto con la crónica de sus itinerarios, se alcanzan unos resultados muy buenos de desarrollo de las competencias digital y espacial que se trabajaban (Gráfico 1), constatando la eficacia didáctica de la experiencia docente.

Gráfico 1. Cuantificación de la eficacia didáctica de la experiencia docente



Fuente: elaboración propia.

En el caso de la competencia digital, su nivel de logro fue máximo por el 100% de los estudiantes, puesto que todos demostraron un uso adecuado de las TIC, habiendo sabido utilizar correctamente las herramientas del visor

para configurar un itinerario y obtener su información topográfica, orográfica y de cobertura territorial. En la Figura 1 se observan algunos ejemplos aportados por los estudiantes.

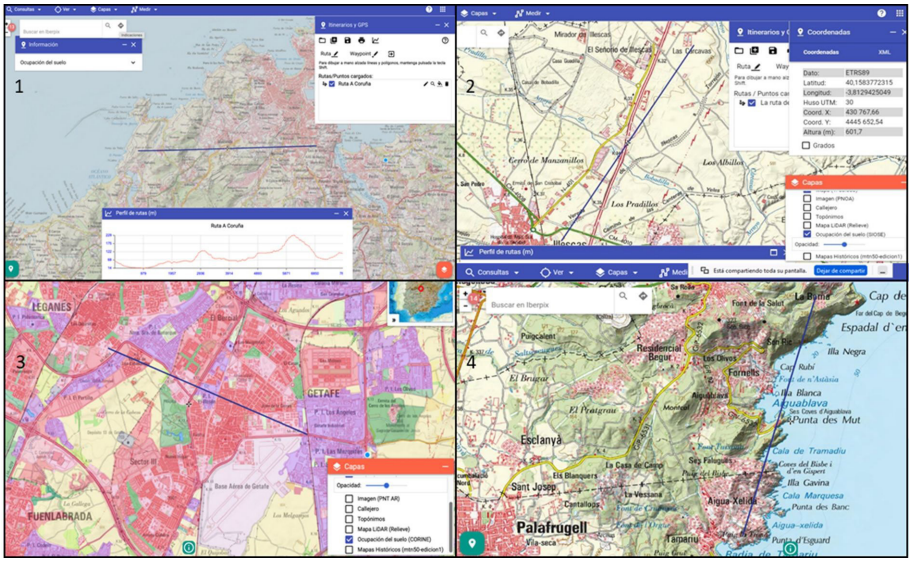


Figura 1. Selección de capturas de pantalla aportadas por los estudiantes para documentar el correcto manejo de las TIC cartográfica: 1) trazado del itinerario y levantamiento de su perfil topográfico; 2) obtención de coordenadas; 3) superposición de la capa de usos del suelo; 4) información topográfica. Fuente: elaboración propia a partir de los documentos de trabajo de los estudiantes

La competencia espacial no fue desarrollada al máximo nivel por todos los estudiantes, pero sí por dos tercios de los grupos, de modo que solo una media del 7% la desarrolló mal y una cuarta parte lo hizo regular. La caracterización toponímica fue la tarea que mejor se desarrolló, siendo realizada correctamente por todos. Fue habitual el uso de topónimos para estructurar la crónica geográfica, con expresiones como: «la ruta comienza en / pasa por / dejando al [punto cardinal] / finaliza en / (…) [topónimo]».

Le sigue en nivel de éxito la tarea de la configuración de la cobertura territorial, que nadie hizo mal y hasta el 79% hizo bien, identificando correctamente los códigos y colores del mapa de usos del suelo del CORINE e incluyendo en sus crónicas una correcta sucesión de la ocupación espacial de sus itinerarios. Los que la llevaron a cabo de forma regular confundieron los

distintos niveles de categorización del suelo o se limitaron a registrar una lista de usos sin relacionarlos con sus rutas.

Solo dos tareas no fueron bien hechas por algunos estudiantes, el mismo número en ambas, prácticamente testimonial: el 14%. Se trata de la interpretación del perfil topográfico y el manejo de las coordenadas. La primera fue bien realizada por el 50% de la clase. Los errores se dieron al registrar altitudes sin relacionarlos con la ruta ni con formas de relieve, o al marcar puntos orográficos de inicio y fin olvidando el trayecto. La georreferenciación fue la tarea menos desarrollada, por un 43% de forma adecuada, puesto que fue habitual la confusión entre coordenadas geográficas y UTM y en muchos casos tan solo se llevó a cabo un registro de coordenadas sin contextualizarlas o hacer referencia a qué información espacial proporcionan.

En cualquier caso, combinando todas las tareas que indican el nivel de logro de la competencia espacial, se puede afirmar que esta ha sido desarrollada por prácticamente todos los estudiantes y, de forma mayoritaria, a un nivel máximo.

4. Discusión y conclusiones

La interpretación cartográfica constituye uno de los contenidos de más difícil adquisición en la enseñanza de la geografía (Luque 2011), quizá por la naturaleza integral de los mapas, que aglutinan numerosas variables espaciales en un solo plano, a través de distintos códigos de representación. Frente a esta complejidad, los mapas digitales interactivos facilitan la representación de variables mediante la posibilidad de su superposición exacta, la adaptación de la resolución, la anotación de marcas editables o el levantamiento de ejes cartesianos. Las TIC tienen potencial didáctico si su uso es innovador y se encuentra adaptado a necesidades didácticas (de Miguel y Buzo 2020). Es lo que ocurre con el visor cartográfico Iberpix, cuyas herramientas permiten llevar a cabo las tareas previamente mencionadas y, con sistematización didáctica, conducir a la adquisición de aprendizaje geográfico (Sebastián-López y de Miguel-González 2017). Se trata de acciones que son inviables de forma automática con mapas físicos. Sin embargo, ser nativo digital no garantiza hacer un uso adecuado de las TIC, así que adquiere una gran importancia su diseño didáctico (Buzo 2017), de ahí el valor en esta experiencia de la secuencia didáctica en fases de trabajo.

La tarea que más dificultad ha entrañado ha sido la georreferenciación, a pesar de fundamentar técnicamente un visor cartográfico, como cualquier SIG

(Crespo 2019). No obstante, no ha entorpecido el resto de las tareas; parece que un buen uso de las TIC vuelve insignificante su conocimiento programático para el éxito didáctico.

Los estudios de caso son muy eficaces en la didáctica de la geografía porque permiten aplicar los contenidos teóricos en conocimientos prácticos, sobre todo si se trata de lugares conocidos (Pagès 2009). La mayoría de los itinerarios creados por los estudiantes han sido trazados sobre sus lugares de origen o veraneo, lo que refuerza la idea de este autor de que el conocimiento geográfico general puede consolidarse cuando se aplica a lo particular, especialmente si existe un sentimiento de pertenencia, que hace más emotivo, motivador y significativo el proceso de aprendizaje.

En la experiencia docente se ha constatado un nivel considerable de motivación e implicación. El uso adecuado de las TIC contribuye a fomentarlas (Vargas 2015), puede que por la interacción que permiten las herramientas digitales y la fuerza gráfica de sus resultados, lo que se muestra coherente con el uso de Iberpix. Las TIG, como una derivación de las TIC, optimizan la interacción y la visualización (Buzo 2017).

También es conocido el papel de la metodología didáctica utilizada, el ABP, en la captación de interés por parte del alumnado (Pavón 2020), por el reto de alcanzar un objetivo bien delimitado y configurado como proyecto, en equilibrio entre sus niveles de viabilidad y de expectativas. Como metodología activa, en la que el estudiante es el creador del conocimiento, el ABP, enriquecido con el trabajo colaborativo y contextualizado geográficamente en lugares de interés, ha llevado en esta experiencia docente a un aprendizaje marcadamente vivencial y significativo, que es motivador e implica un aprendizaje notable y estable. Se trata de características propias de las metodologías didácticas activas (Pertusa 2020), frente al aprendizaje tradicional pasivo, estático y menos atractivo que supone el análisis cartográfico de un mapa físico, más si se presenta de forma aséptica. Aun así, no es baladí el rol del docente, que debe manejar la personalización de las rutas de cada grupo y guiar y ofrecer indicaciones y soluciones cuando hay dificultades de aprendizaje. Un ejemplo se dio cuando el enlace a la codificación del mapa de usos del CORINE se colgó, debiendo solucionarse con la búsqueda externa de la leyenda del mapa. El hecho de utilizar herramientas digitales (visor y videollamada) ha permitido además que la actuación docente no se viera limitada por la modalidad semipresencial de la docencia, en la que una parte de los estudiantes resuelven el proyecto sincrónicamente desde casa.

En conclusión, la experiencia docente configurada con base en la metodología didáctica del ABP y el uso innovador del recurso TIC/TIG de un visor cartográfico ha permitido desarrollar ampliamente la competencia espacial de los estudiantes, en un contexto de urgencia de aprendizaje competencial (Souto 2011) y cartográfico (Crespo 2019). A pesar de la generalización del uso de mapas digitales en las aplicaciones móviles, aún hay un gran margen de recorrido en la educación geográfica digital (de Miguel y Buzo 2020). Esto añade la necesidad de desarrollar la competencia digital junto a la espacial, y es lo que se ha pretendido con esta experiencia, con una eficacia didáctica notable en vista de los resultados presentados, más en la competencia digital que en la espacial.

Por haber implementado la experiencia con maestros en formación, se espera finalmente que, por transferencia didáctica y con adaptaciones a las distintas situaciones psicopedagógicas, este aprendizaje disciplinar y metodológico llegue también al futuro alumnado de educación primaria y, por ser construido y significativo, pueda perdurar en el tiempo y mejorar el nivel de conocimiento y de habilidad que ahora mismo tienen los ciudadanos a la hora de interpretar mapas digitales, una tarea inconscientemente cotidiana en la sociedad de la información y el conocimiento.

Referencias bibliográficas

Amor, María Isabel y Rocío Serrano-Rodríguez. 2019. «The generic competences in the initial teacher training. A comparative study among students, teachers and graduates of university education degree». *Educación XX1* 22, n.º 1: 239-261.

Bisquerra, Rafael. 2016. *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla. 5.ª edición.

Buzo, Isaac. 2017. «De las TIG a las TAG: integrando la información en el aprendizaje geográfico». En *Enseñanza y aprendizaje de la geografía para el siglo XXI*, ed. por Rafael Sebastiá y Emilia Tonda, 175-200. Alicante: Universidad de Alicante.

Crespo, José Manuel. 2019. «El visualizador Iberpix 4 del Instituto Geográfico Nacional: un recurso didáctico para la interpretación de los componentes físicos del paisaje». *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 27, n.º 2: 182-191.

De Miguel, Rafael e Isaac Buzo. 2020. «De la cartografía tradicional a la cartografía digital: hacia un aprendizaje activo de la geografía». *Iber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia* 98: 27-33.

Gabarda, Vicente. 2015. *Buenas prácticas en educación*. Valencia: Universidad de Valencia.

Korte, George. 2001. *The GIS Book* (5th Edition). Canadá: On Word Press.

Luque, Ricardo. 2011. «El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 55: 183-210.

Martínez, Ramón y José Antonio López. 2015. «Análisis de la cartografía en los libros de texto de Ciencias Sociales en Educación Primaria». En *Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación*, ed. por Juan de la Riva, Paloma Ibarra, Raquel Montorio y Marcos Rodrigues, 1455-1464. Zaragoza: Universidad Zaragoza-AGE.

Matamala, Carolina. 2018. «Desarrollo de alfabetización digital. ¿Cuáles son las estrategias de los profesores para enseñar habilidades de información?». *Perfiles Educativos* 40, n.º 162: 68-85.

Pagès, Joan. 2009. «Enseñar y aprender ciencias sociales en el siglo XXI: reflexiones casi al final de una década». En *Investigación en Educación, Pedagogía y Formación Docente*, ed. por VV.AA., 139-154. Antioquía: Universidad Pedagógica Nacional, Universidad de Antioquía y Corporación Interuniversitaria de Servicios.

Pavón, Manuel. 2020. «ABP para aprender a conocer, a convivir y a compartir». *Cuadernos de pedagogía* 511: 26-33.

Pertusa, José. 2020. «Metodologías activas: la necesaria actualización del sistema educativo y la práctica docente». *Supervisión 21: revista de educación e inspección* 56: 1-21.

Sebastián-López, María y Rafael de Miguel-González. 2017. «Educación geográfica 2020: IBERPIX y Collector for ARCGIS como recursos didácticos para el aprendizaje del espacio». *Didáctica Geográfica* 18: 231-246.

Souto, Xosé Manuel. 2011. «Una educación geográfica para el Siglo XXI: Aprender competencias para ser ciudadano en el mundo global». *Revista Anekumene, Revista Virtual de Geografía, Cultura y Educación* 1: 28-47.

Vargas, Dolly. 2015. «Las TIC en la educación». *Plumilla Educativa* 16, n.º 2: 62-79.

Adaptación de un congreso presencial a virtual en el aula: proceso reflexivo de los/las estudiantes sobre competencias transversales

Silvia Nieva[1], Mónica Bartuilli[2]

Resumen: En el contexto de la asignatura de Ciencia y Clínica Logopédicas del máster en Intervención Logopédica, se valora la efectividad de una experiencia docente cuyo objetivo es trabajar la práctica reflexiva en un grupo de alumnas. Consistió en la simulación en el aula de un congreso/jornada científica que tuvo que adaptarse a un formato *online* debido a la situación motivada por la pandemia de la COVID-19. Para este estudio se ha analizado cuantitativa y cualitativamente la autopercepción de los cambios en el aprendizaje o consolidación de competencias transversales adquiridas en el grado en Logopedia. Los resultados muestran que las alumnas perciben positivamente un cambio desde el inicio de la asignatura en competencias transversales, este cambio ha sido realizado mediante una metodología de aprendizaje basado en proyectos y les ha permitido a su vez poner en práctica competencias digitales.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos; aprendizaje colaborativo; educación superior; competencias transversales.

1. Introducción

El término competencia se utiliza en entornos de diferentes niveles educativos y se aplica tanto en la formación universitaria, como en la formación de profesionales y durante la práctica clínica, para la evaluación de conocimientos, destrezas, habilidades, aptitudes y actitudes. A pesar de su amplio uso, se trata de un proceso dinámico, que no finaliza a lo largo de la vida profesional (Morales Castillo y Varela Ruíz 2015; Ortiz García *et al.* 2015)

Tal y como está recogido en los programas de la formación universitaria europea (Declaración de Bolonia 1999), los profesionales de las disciplinas de ciencias de la salud, entre las que se encuentra la logopedia, requieren para

[1] Departamento de Psicología Experimental, Procesos Cognitivos y Logopedia. Facultad de Psicología. UCM. *Email*: silnieva@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8166-1019

su práctica clínica el dominio de competencias transversales. La evaluación de estas competencias a lo largo de la formación profesional (de pregrado y posgrado) ha sido abordada en diferentes países como, por ejemplo, Australia, donde investigadoras logopedas como McAllister *et al.* (2006), han desarrollado herramientas estandarizadas para su evaluación por parte del profesorado durante la formación pregrado en prácticas clínicas externas.

No obstante, cuando los/as alumnos/as finalizan sus estudios, es necesario que sigan formándose y reflexionando no solo sobre los aprendizajes a nivel de contenido, sino sobre sus competencias profesionales y, sin la supervisión de un/a profesor/a, es necesario que hayan desarrollado recursos para la práctica reflexiva (Shön 1987). Una forma de conocer si se han adquirido estos recursos, es mediante la evaluación de su percepción de autoeficacia que puede medirse a través cuestionarios de autoevaluación (Pasupathy y Bogschutz 2013).

En la formación universitaria, las competencias que se trabajan en cada asignatura están publicadas en las guías docentes. Sin embargo, la amplia programación de contenidos no siempre permite dedicar tiempo a revisar explícitamente el proceso de aprendizaje de estas competencias.

Las competencias transversales tienen la particularidad de que no dependen de un área específica de conocimiento. Para trabajar estas competencias en las carreras de ciencias de la salud, Baños y Pérez (2005) proponen el uso de portafolios (reflexiones sobre el proceso de aprendizaje) y la participación del alumnado en simposios y minicongresos de estudiantes. Estas actividades se organizan en algunas universidades, pero los plazos de participación en este tipo de jornadas no siempre coinciden con los tiempos de las asignaturas, por lo que se pueden organizar simulaciones de congresos reales en una única aula.

Dentro de las competencias transversales, se encuentran las competencias digitales. En el caso de la logopedia, puede requerirse su uso al incorporarse al mundo laboral o en la carrera investigadora, para, por ejemplo, llevar a cabo teleasistencia[2] o adaptar materiales terapéuticos a un formato digital, para crear una identidad digital profesional así como para el diseño de contribuciones a congresos. Por todo ello son el vehículo para trabajar muchas de las otras competencias obligatorias del grado.

[2] Se utilizarán indistintamente los términos *teleasistencia*, *telepráctica* y *telerrehabilitación*, ya que su diferencia depende de las distintas traducciones de la lengua inglesa y no afecta a su significado.

2. Método

El proyecto consistió en la organización por parte de las estudiantes de un congreso simulado sobre telepráctica implementado en el aula de la asignatura de Ciencia y Clínica Logopédicas. Esta asignatura es obligatoria en el máster oficial en Intervención Logopédica y se imparte en la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid. Es impartido en docencia compartida por una profesora asociada (teoría: 4,5 ECTs) y otra ayudante doctora (práctica: 1,5 ECTs).

2.1. Instrumentos

Se utilizaron varios instrumentos no estandarizados para medida del aprendizaje:

- *Matriz DAFO* (Análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades).
- *Cuestionario de Competencias Estándar para Ciencias de la Salud.* Se trata de una escala continua (de 0 a 100) de percepción de autoeficacia en competencias transversales (Figura 1). Ha sido elaborado a partir de las competencias transversales en logopedia incluidas en el Libro Blanco de la Logopedia (Gallego *et al.* 2004) y en el Proyecto europeo NETQUES (Network Quality Education Standards) (Patterson *et al.* 2015), en el que están las competencias consensuadas por logopedas profesionales de 32 países incluidas en los planes de estudio europeos de la Declaración de Bolonia (1999). Su tiempo de autoadministración individual es de aproximadamente 5 minutos.
- *Cuestionario de Autovaloración del Aprendizaje.* Elaborado *ad hoc* para la asignatura e implementado en Google Forms. Consiste en un listado de 22 competencias trabajadas (publicadas en la guía docente, pertenecientes a la memoria de máster aprobada por la ANECA de Ciencia y Clínica Logopédicas. Se presenta en una escala tipo Likert de 5 alternativas con la instrucción: «Valora tu grado de logro en las competencias trabajadas en la asignatura de 1 a 5» para cada competencia trabajada en la asignatura (genéricas, transversales y específicas), junto con una segunda pregunta de respuesta dicotómica (sí/no) para valorar si consideran que han mejorado esta competencia respecto a su habilidad previa.

- *Cuaderno de trabajo cooperativo.* Incluye: 1) una ficha de trabajo inicial, 2) actas de sesión para cada seminario y 3) una ficha de trabajo final. En este cuaderno las alumnas planifican, registran y revisan conjuntamente el proceso de funcionamiento de su grupo de trabajo.
- *Rúbrica de evaluación* (Tabla 1). Elaborada para la evaluación de las prácticas de la asignatura. Se evalúan aspectos a nivel grupal (7) y a nivel individual (1) y la rellena la profesora como evaluación final para calificar globalmente la actividad.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
No puedo hacerlo				Relativamente seguro/a de poder hacerlo						Seguro/a de poder hacerlo

Figura 1. Escala de respuesta del Cuestionario de Competencias Estándar para Ciencias de la Salud. Fuente: elaboración propia

Tabla 1. Resumen de dimensiones de la Rúbrica de evaluación.

Modo de evaluación	**Aspecto a evaluar**	**Nivel de desempeño: Bajo (0) Medio (1) Alto (2) Total/10 =**
Trabajo grupal	Formación y funcionamiento de grupos de trabajo	_x1=
	Progreso del trabajo y uso de recursos disponibles	_x1=
	Colaboración en la preparación del congreso	_x1=
	Contribución al congreso y competencias digitales	_x1=
	Participación activa durante el congreso	_x1=
	Motivación por aspectos éticos	_x1=
	Autovaloración de integrantes del grupo Cuaderno de trabajo colaborativo	_x4=
Trabajo individual	Reflexión individual sobre competencias trabajadas	_x5=

Notas: 1. La rúbrica original incluye una descripción de los logros dentro de cada nivel de desempeño y las competencias relativas a cada dimensión evaluada. Fuente: elaboración propia.

2.2. Participantes

Las participantes fueron 15 alumnas de la asignatura de Ciencia y Clínica Logopédicas del máster en Intervención Logopédica matriculadas en el curso 2020-2021. De estas alumnas, 13 rellenaron el Cuestionario de Competencias Estándar para Ciencias de la Salud y 12 respondieron al Cuestionario de Autovaloración del Aprendizaje. Se seleccionó para el estudio una muestra final de 10 alumnas que habían completado los dos cuestionarios. Estas alumnas han cursado el grado o formación equivalente en logopedia en diferentes universidades de España y Latinoamérica. Su edad está en un rango de 24-35 años. Algunas de ellas trabajan como logopedas a tiempo parcial a la vez que estudian, otras acaban de finalizar la formación de grado, y aproximadamente la mitad de la clase tiene intención de cursar estudios de doctorado.

2.3. Procedimiento

La planificación del proyecto la realizaron las dos docentes de la asignatura, ambas logopedas con más de 10 años de experiencia docente. La implementación del proyecto la llevó a cabo la profesora de prácticas y el análisis de los resultados de aprendizaje se realizó conjuntamente.

La experiencia educativa incluyó 5 seminarios prácticos presenciales durante el segundo cuatrimestre lectivo (febrero a mayo) de tres horas de duración correspondientes a 1,5 ECTs (30% de la calificación de la asignatura) en los que se usó la metodología de aprendizaje basado en proyectos mediante aprendizaje cooperativo.

El proyecto consistió en la organización de un congreso simulado en el aula. Para ello, se dividió la clase en 5 grupos utilizando la herramienta del Campus Virtual que permite aleatorizarlos. Dos de los grupos tuvieron funciones de Comité Organizador y Comité Científico, a elección de los demás grupos de la clase mediante el programa para votar de Doodle. Las alumnas propusieron el tema del congreso: «La telepráctica, ¿ha venido para quedarse?»

Se tomaron medidas al inicio al finalizar los seminarios. En la primera sesión se pidió que rellenaran individualmente una matriz DAFO y el Cuestionario de Competencias Estándar para Ciencias de la Salud (en Google Forms).

Los seminarios prácticos presenciales tuvieron como función el trabajo en grupos cooperativos que realizaron la planificación y elaboración de materia-

les, recursos y diseño de difusión en redes del congreso simulado, entre otras tareas. El Comité Organizador lideró la planificación general del congreso, el Comité Científico valoró los *abstracts* (por procedimiento anonimizado), se aseguró de la calidad de las contribuciones y organizó una mesa redonda. Por otro lado, los tres grupos restantes presentaron aportaciones al congreso: una conferencia, una comunicación oral y un póster, además de colaborar en el resto de las tareas.

Debido a la situación epidemiológica derivada de la pandemia de la COVID-19, las alumnas consideraron la adaptación del congreso a un formato *online*. Este cambio se hizo efectivo por consenso en el segundo seminario, por lo que planificaron e implementaron las modificaciones en cuanto a temporización, diseño para visualización en pantalla, así como para la moderación de preguntas. El congreso se llevó a cabo en la plataforma Google Meet.

El seguimiento de la actividad se realizó mediante el Cuaderno de trabajo cooperativo que subieron progresivamente al Campus Virtual. Finalmente, cada alumna entregó un documento con una reflexión sobre su progreso de aprendizaje basado en las competencias transversales, para el que se facilitó bibliografía aplicada a la logopedia.

La evaluación final se realizó mediante una rúbrica de evaluación que incluía dimensiones relativas al trabajo grupal y al trabajo individual (Tabla 1). En ella se valoraba en tres niveles el desempeño en cada dimensión (0: bajo, 1: medio y 2: alto).

El análisis de la efectividad de la actividad se llevó a cabo tanto a nivel cuantitativo, mediante el Cuestionario de Autovaloración del Aprendizaje (individual), como a nivel cualitativo, a partir del análisis de la autoevaluación inicial en el Cuestionario de Competencias Estándar para Ciencias de la Salud (individual), del progreso reflejado en el Cuaderno cooperativo (grupal) y de la reflexión final (individual).

Esta amplia evaluación permite reflejar la percepción del cambio por parte de las alumnas, ya que el objetivo de la actividad es fomentar la práctica reflexiva del proceso de aprendizaje.

2.4. Cuestiones éticas

Toda la información recogida se realizó siguiendo los principios éticos de acuerdo con el reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de los datos personales y a la libre circulación

de estos datos, así como con su normativa de desarrollo, en particular, la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

3. Resultados

Los datos iniciales sobre autovaloración de su autoeficacia en el Cuestionario de Competencias Estándar para Ciencias de la Salud muestran que no todas las valoraciones son de 100% de grado de eficacia, pese a tratarse de competencias que se adquieren en el grado y que son, según normativa, necesarias para la obtención del título.

En la Tabla 2 puede verse un resumen las principales competencias trabajadas con los resultados de la autovaloración del nivel de logro final. Entre ellas se encuentra las competencias de «adaptación a nuevas situaciones» (CT3), que fue valorada al inicio del curso entre 50% y 80% por 7 alumnas de 10. Al finalizar, el 90% de las alumnas indicaron que habían percibido un cambio.

En general, las alumnas perciben el cambio de su competencia inicial a su competencia tras finalizar los seminarios y el congreso y el nivel de logro medio adquirido por las 10 alumnas participantes en todas las competencias (en una escala de 1 a 5), es siempre superior a 3,5, por lo que está en niveles medios y medios-altos.

A partir del análisis cualitativo de los trabajos individuales, mostramos un análisis de los temas más recurrentes sobre los que las alumnas han realizado una reflexión argumentada, más allá de una descripción o enumeración: 1) temas referidos a un nivel interno (intrapersonales): adaptación, creatividad, control, manejo de nuevas tecnologías, iniciativa, autocrítica, autonomía, responsabilidad y rigurosidad; y 2) temas referidos a un nivel externo (interpersonales): capacidad de escucha, trabajo en equipo, resolución de problemas, empatía y gestión de relaciones interpersonales.

Las competencias en las que más fácilmente identificaron su progreso fueron: «adaptación a nuevas situaciones» (CT3), «capacidad de organización y planificación» (CT2), «capacidad de análisis y síntesis» (CT5) y «conocer las posibilidades y contextos de difusión científica» (CE13). La que más les ha costado identificar es «profundizar en la aplicación de la ética y el código deontológico en la práctica profesional» (CE12), a pesar de que 9 de 10 alumnas habían marcado su autoeficacia al inicio del curso en 90-100%.

Tabla 2. Resumen de principales competencias trabajadas y resultados de autovaloración final

Competencias	Nivel medio de logro autopercibido 1-5	% Alumnas perciben cambio
CT1 - Motivación por la calidad de la actuación	4	60%
CT2 - Capacidad de organización y planificación	3,7	90%
CT3 - Adaptación a nuevas situaciones	3,9	70%
CT4 - Razonamiento crítico	4	75%
CT5 - Capacidad de análisis y síntesis	3,5	90%
CT6 - Conocer y manejar nuevas tecnologías	4,1	60%
CT7- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	4,1	60%
CT8 - Capacidad de gestión de la información	4	80%
CG4 - Saber obtener información efectiva de libros, revistas especializadas y otros medios de difusión en el campo de la logopedia	3,8	66,7%
CE12 - Profundizar en la aplicación de la ética y el código deontológico en la práctica profesional	3,9	60%
CE13 - Conocer las posibilidades y contextos de difusión de la producción científica relacionada con la logopedia y disciplinas afines (recursos de formación, asociaciones científicas y profesionales, congresos nacionales e internacionales)	4,4	91,7%

Fuente: elaboración propia.

Algunas de las competencias trabajadas ya las habían adquirido previamente, no obstante valoran su consolidación a través de la experiencia formativa: «Si analizo las competencias una a una, con respecto de la motivación por la calidad de la actuación, creo que a lo largo de toda mi carrera, principalmente en el ámbito profesional y académico, busco la calidad y la excelencia en cada tarea que tengo que desempeñar, por lo que la competencia CT1, es quizá de las que ya tenía trabajadas, aunque a pesar de ello y gracias a la consecución de las prácticas, he podido trabajarlo aún más y desde luego, la profesora nos ha motivado para trabajar bajo estándares de calidad altos» (A07). Y se hacen conscientes: «Pese a que las competencias que se nos pre-

sentaron en las clases parecían muchas, a la hora de la práctica me he dado cuenta que muchas de estas competencias ya las había trabajado en el grado de logopedia, y sin saber que lo estaba haciendo». (A09).

La actividad de simulación de un congreso real, a la que han tenido que invitar formalmente a una profesional externa para realizar una ponencia, les ha servido de motivación por la calidad (CT1), tal y como declaran en sus reflexiones: «Considero que esta competencia la hemos puesto en práctica al vernos ilusionadas por realizar un congreso real, para el cual hemos tenido que ser rigurosas» (A04).

Durante el proceso, han tenido, no solo que adaptar a la situación de la propia actividad, sino a los retos de la situación de realidad social: «Al encontrarnos en la situación actual de pandemia por la COVID-19 nos encontramos en constante cambio e incertidumbre con todo. Por ello, al no saber desde un principio que formato de difusión tendría el congreso, hemos tenido que hacer uso de esta competencia a la hora de pensar y organizar una comunicación oral que fuera posible tanto en formato telemático, como si se hubiera llevado a cabo de manera presencial» (A04). Mencionan los beneficios a nivel personal y profesional de trabajar las competencias relacionadas con el manejo de tecnologías (CT6 y CT7): «Considero que he podido desarrollar más profundamente estas habilidades, principalmente debido a que las jornadas se llevaron a cabo de forma online Esto tenía un especial sentido, debido al título de las jornadas, ya que están dedicadas a la telerrehabilitación logopédica. He investigado cómo gestionar varias plataformas *online* como administradora de las sesiones, cosa que nunca había hecho ya que siempre recibo *links* pero no me había encargado nunca de ser la moderadora, por lo que creo que ha sido para muy bueno para mí, el poder trabajar estas competencias» (A07), con la generación de recursos digitales: «Mediante el proceso en elaborar el congreso he podido profundizar en los nuevos conocimientos sobre las tecnologías en realizar por ejemplo el póster, diploma, invitaciones, y sobre todo el modo de difusión de información en relación a nuestra profesión como logopedas» (A06).

Además, el manejo de TIC les ha servido para buscar información en internet y ejemplos de programas de otros congresos nacionales e internacionales como modelo. Esto les ha facilitado trabajar la competencia CE13 («conocer las posibilidades y contextos de difusión de la producción científica relacionada con la logopedia y disciplinas afines»). Para la consecución de los objetivos relativos a la competencia CE13 han puesto en uso la competencia CE12 relacionada con la ética, poniendo en práctica nuevamente de las competencias digitales (CT6 y CT7). Específicamente para realizar la gestión y

de los datos de sus compañeras, de la ponente externa, de los pacientes de los que presentaban investigaciones, y tomar decisiones sobre el envío de *emails* informativos y de un cuestionario de satisfacción y sobre la grabación del congreso, para cumplir con la legislación vigente.

Todos los grupos han colaborado en la creación de materiales con el Comité científico y el Comité organizador, y han puesto en práctica sus competencias digitales también en la preparación de sus contribuciones al congreso: «Al basarse nuestra comunicación oral en presentar diferentes aplicaciones y soportes técnicos por medio de los cuales se puede intervenir en usuarios con TEL[3], hemos puesto en práctica esa competencia al probar en muchas ocasiones por nosotras mismas las TIC para con ello poder explicarlas y conocerlas mejor» (A04).

Han podido valorar las oportunidades de aprendizaje a su disposición al haber reconocido sus debilidades mediante la *matriz DAFO*: «con respecto a mis debilidades internas he aprendido a superar estas debilidades aprovechando las oportunidades externas». Son capaces de identificar recursos personales para solventar sus limitaciones: «Para combatir estas debilidades, salieron a flote fortalezas como, mi compromiso y preocupación por el trabajo. Las cuales me ayudaron a no darme por vencida y poder ayudar a mi equipo» (A08), a la vez que identifican recursos interpersonales en el apoyo en las compañeras. Este apoyo se da, tanto a nivel de contenido: «mis compañeras con experiencia en esta temática pudieron ayudarme» (A08), como en la gestión de las tareas a realizar: «Aunque yo no formaba parte directa del comité organizador, hemos colaborado con este, ya que era mucha carga para nuestras compañeras». (A07). Trabajando así, mediante la empatía, y el trabajo en equipo, la competencia de planificación y organización (CT2), por lo que se muestra que las competencias transversales están interrelacionadas.

En general, han valorado positivamente la experiencia de aprendizaje, incluso lo han relacionado con la evidencia científica sobre el tema (CG4): «Aunque de primeras parezca que el trabajo realizado durante el cuatrimestre no puede aportar beneficios puesto que es una situación artificial y con compañeras de clase, pienso que, tras analizar detenidamente todas las competencias y comparándolas con la matriz realizada antes de comenzar la asignatura, me ha servido para crecer como profesional a la vez que como persona, por lo que agradezco la obligación de tener que realizar un trabajo autónomo (aunque supervisado) y novedoso (llevar a cabo una comunicación oral en una jornada –al menos para mí–) que hemos tenido que desempeñar» (A05).

[3] Trastorno específico del lenguaje.

Finalmente, se ha animado a los grupos que presentaban comunicación o póster al congreso a que enviaran el *abstract* a un congreso real, de la Asociación Española de Logopedia, Foniatría y Audiología e Iberoamericana de Fonoaudiología (AELFA-IF). Uno de los grupos ha enviado un estudio de caso único, el cual ha sido aceptado como póster en el congreso, lo que ha permitido que la experiencia trascienda las fronteras del aula.

4. Conclusiones

La experiencia ha sido innovadora, ya que ha movilizado estrategias relacionadas con la eficacia autopercibida en el uso de varias herramientas que han fomentado el uso de competencias digitales como medio para facilitar el progreso en otras competencias transversales, durante el proceso de adaptación a una situación novedosa. Han generado materiales y recursos que son requeridos para la difusión de su disciplina y para la creación de una identidad digital profesional. A nivel interpersonal la experiencia les ha facilitado establecer una dinámica de compromiso de trabajo en equipo y una actitud empática y respetuosa esencial para el trabajo en ciencias de la salud, facilitada por la metodología de aprendizaje basada en proyectos (la implicación en el desarrollo de una actividad de simulación) y del aprendizaje cooperativo. A nivel personal, han profundizado en la práctica reflexiva, identificando sus limitaciones y fortalezas a nivel interno y las oportunidades que les brinda el entorno y el apoyo de colegas, lo que serán habilidades que a poner en práctica en equipos multidisciplinares dentro de contextos clínicos.

Referencias bibliográficas

Baños, Josep E. y Jorge Pérez. 2005. «Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de Ciencias de la Salud: una propuesta de actividades». *Educación médica* 8, n.º 4: 40-49.

Declaración de Bolonia. 1999. *The European Higher Education Area*. Joint Declaration of the European Ministers of Education.

Gallego, Carlos, Enrique Battaner, Jesús Rodríguez, Andrés García y Francisco Javier Escribá. 2004. *Libro Blanco. Título de Grado en Logopedia*. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.

McAllister, Sue, Michelle Lincoln, Alison Ferguson y Lindy McAllister. 2006. *COMPASS*^{R}*: Competency assessment in speech pathology*. Melbourne: Speech Pathology Australia.

Morales Castillo, José Daniel y Margarita Varela Ruiz. 2015. «El debate en torno al concepto de competencias». *Investigación en educación médica* 4, n.º 13: 36-41.

Pasupathy, Rubini y J. Renee Bogschutz. 2013. «An Investigation of Graduate Speech-Language Pathology Students' SLP Clinical Self-Efficacy». *Contemporary Issues in Communication Science & Disorders* 40: 151-159

Patterson, Kristina Hansson, Anja Lowit, Jois Stansfield y Baiba Trinite. 2015. «EU collaboration in speech and language therapy education: The NetQues project». *Perspectives on Global Issues in Communication Sciences and Related Disorders* 5, n.º 1: 21-32.

Ortiz García, Martha, Agustín Vicedo Tomey, Suleida González Jaramillo y Uvaldo Recino Pineda. 2015. «Las múltiples definiciones del término "competencia" y la aplicabilidad de su enfoque en ciencias médicas». *EduMeCentro* 7, n.º 3: 20-31.

Schön, Donald. A. 1987. *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions.* San Francisco (CA): Jossey-Bass.

Aprendizaje activo basado en la resolución de casos clínico-radiológicos de patología del aparato locomotor en enseñanza virtual

Ana María Crespo Rodríguez[1,2], Ángel Nava Muñoz[2], Sara Gómez Peña[2], Mikel García Merino[2], Miriam Muñoz Hernando[2], María Nieves Cabrera Martín[1,3]

Resumen: Las estrategias de enseñanza *online* basadas en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han utilizado con éxito para acercar la práctica clínica de radiología a los estudiantes de grado de medicina durante el curso académico 2020-21. Los alumnos trabajaron por equipos con el método de aprendizaje basado en la resolución de problemas (ABRP). De esta manera, se aseguró la consecución de los objetivos formativos y se dio a conocer la forma de trabajo del médico radiólogo, el proceso de razonamiento diagnóstico, los sistemas de información de los hospitales y en particular del Picture Archiving and Communication System (PACS).

Palabras clave: tecnologías de la información y la comunicación (TIC); aprendizaje basado en la resolución de pProblemas (ABRP); Campus Virtual; Radiología.

1. Introducción

Ser médico es algo que se aprende en la práctica. La importancia del conocimiento teórico y científico conseguido en la Facultad de Medicina no dispensa las vivencias que se adquieren en la práctica real de la medicina, en lo cotidiano de la acción médica.

El acto médico es aquel en el que el médico actúa como profesional de la medicina para prevenir, diagnosticar, pronosticar y tratar dolencias en la población general o en un individuo en particular. El acto radiológico, legalmen-

[1] Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia. Facultad de Medicina. UCM.

[2] Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico San Carlos.

[3] Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Clínico San Carlos.
Email: MCR anamcres@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8603-7477
Email: MNCM marcab06@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6391-3200

te es siempre un acto médico, en el cual el médico radiólogo se responsabiliza de una exploración o procedimiento terapéutico y así como de la actuación del personal técnico y/o de enfermería que participa en el mismo. El acto radiológico debe plasmarse en el informe radiológico anexo a las imágenes obtenidas y al registro dosimétrico.

La radiología como especialidad médica, es aquella que se ocupa de generar imágenes del interior del cuerpo mediante diferentes agentes físicos (rayos X, ultrasonidos, campos magnéticos entre otros) y de utilizar estas imágenes para el diagnóstico, para el pronóstico y el tratamiento de las enfermedades. Como asignatura clínica se estudia en el tercer curso del grado de Medicina de la UCM, en el cual los alumnos comienzan su formación en los hospitales. En las prácticas presenciales de Radiología, los alumnos se integran en la actividad del hospital y de los médicos radiólogos. Hoy en día, los sistemas de información del hospital y en concreto el Picture Archiving and Communication System (PACS), véase epígrafe 2.2.1., son esenciales en el quehacer diario de médicos en general y de los radiólogos en particular. Es por tanto en las prácticas de Radiología cuando los alumnos toman contacto por primera vez con los sistemas de información del hospital.

Con las limitaciones con las que comenzamos el curso 2020-21 para la enseñanza práctica en los hospitales y centros de salud, buscamos una solución basada en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para acercar la práctica clínica en Radiología a nuestros estudiantes.

El proyecto de innovación docente «Aprendizaje activo basado en la resolución de casos clínico-radiológicos de patología del aparato locomotor en enseñanza virtual», n.º 240 Innova UCM 2021, fue diseñado específicamente para dar a conocer la forma de trabajo del médico radiólogo, el proceso de razonamiento diagnóstico y los sistemas de información de los hospitales.

El objetivo final era conseguir la participación del alumno en el proceso de aprendizaje a partir de casos clínico-radiológicos reales en el área de la patología del aparato locomotor.

2. Materiales y metodología

2.1. Participantes

En esta actividad han participado un total de 116 personas, entre alumnos, médicos internos residentes (MIR) y profesores. El grupo de alum-

nos lo constituyeron los cien alumnos matriculados en la asignatura de Radiología de 3º de Medicina adscritos al HCSC, que se dividieron en dieciséis equipos de unos seis alumnos cada uno. Los MIR adscritos al Servicio de Radiodiagnóstico del HCSC fueron cuatro, dos de primer año, uno de segundo y otro de tercer año de residencia. El profesorado lo constituyeron doce PDI, en su mayoría profesores asociados de ciencias de la salud, de las asignaturas de Radiología, Reumatología, Traumatología, Oncología Médica, Oncología Radioterápica y Rehabilitación.

2.2. Herramientas de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) utilizadas

2.2.1. Picture Archiving and Communication System (PACS)

El Servicio de Radiodiagnóstico del HCSC dispone desde el año 2003 de un PACS (Figura 1), que es el sistema que incluye las tareas asociadas a la adquisición, transmisión, archivo, recuperación y visualización de las imágenes médicas y de la información relevante asociada a los estudios-pacientes, teniendo como origen cualquier fuente de información y trabajando en un entorno de comunicación de red de datos. Este PACS de AGFA® se ha actualizado en el año 2021 a la versión Enterprise®.

Las imágenes de las exploraciones generadas en las distintas modalidades o equipos de radiología, ecografía, tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM) cumplen el estándar DICOM de imagen médica. La red de comunicación es un elemento fundamental de los sistemas PACS. Cuenta con una red de alta velocidad dentro del departamento de diagnóstico por imagen, una red de menor capacidad dentro del hospital y un sistema de acceso exterior. El diseño de las bases de datos (imágenes e informes radiológicos) tiene en cuenta la probabilidad de que la exploración sea consultada, porque ésta disminuye a lo largo del tiempo.

Por último, las estaciones de trabajo son los elementos que presentan la información visual a los médicos (Figura 2) y deben cumplir con las normas de calidad adecuadas (monitores múltiples de 2048 x 2048 pixeles y un tamaño no inferior a 19 pulgadas).

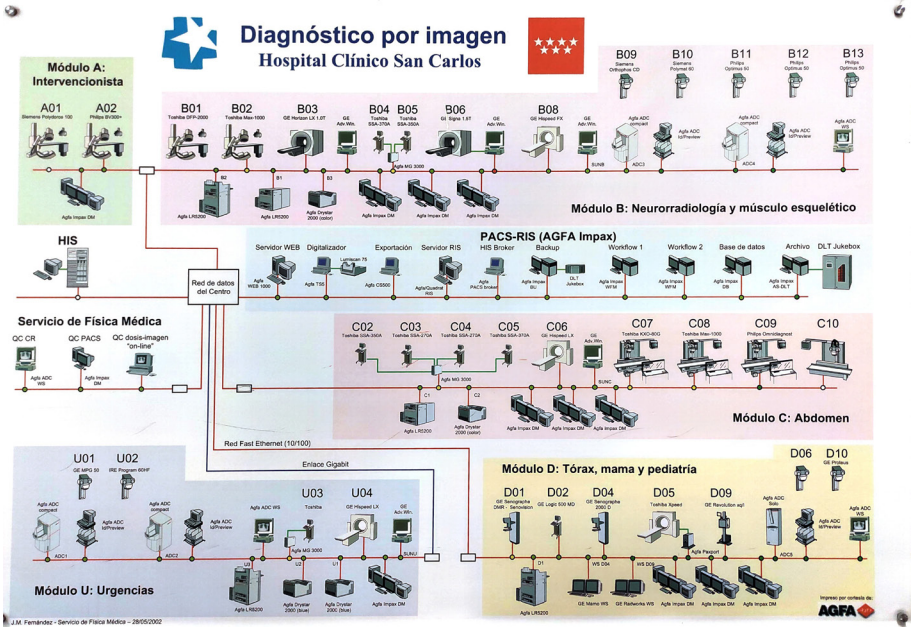


Figura 1. Diseño del Picture Archiving and Communication System (PACS) del Hospital Clínico San Carlos en 2003. Fuente: Hospital Clínico San Carlos

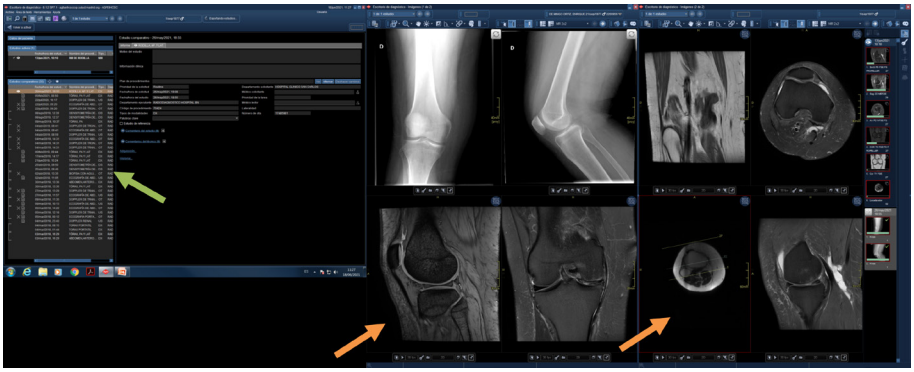


Figura 2. Interfaz del PACS para visualización de las imágenes radiológicas (tanto diagnósticas como de procedimientos terapéuticos) y realización de informes. Permite acceder no solo a la exploración realizada para realizar el informe sino también al historial de exploraciones de imagen (flecha verde) de cada paciente. Dos pantallas (flechas naranjas) permiten comparar hallazgos de distintas exploraciones y realizar seguimiento evolutivo. Fuente: elaboración propia

2.2.2. *Anonymous Maker de General Electric® (GE)*

Las estaciones de posprocesado de la imagen de GE (Figura 3) permiten realizar una copia de las imágenes sin los datos personales del paciente que habitualmente se incluyen en las imágenes DICOM. Este aspecto es especialmente importante porque se facilita a los alumnos imágenes de casos clínico-radiológicos pero observando la ley de protección de datos personales.

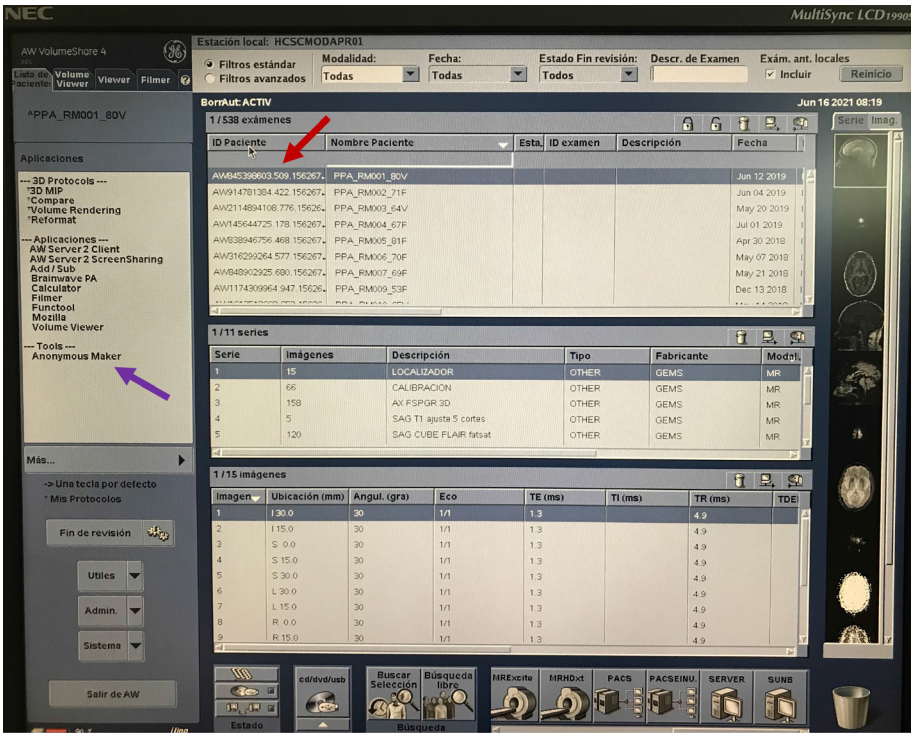


Figura 3. Interfaz de la estación de posprocesado de la imagen de GE con la herramienta Anonymous Maker (flecha morada), que permite hacer una copia de las imágenes sin datos personales (flecha roja). Fuente: Anonymous Maker

2.2.3. *Zoom® Cloud Meetings*

Es un *software* de video conferencias. Los servicios de Radiodiagnóstico y Medicina Nuclear disponen de cuentas institucionales.

2.2.4. Blackboard Collaborate®

Es una plataforma de videoconferencia diseñada específicamente para la educación. Ofrece un aula virtual y una herramienta de colaboración en línea creada específicamente para favorecer la interacción con los alumnos. También permite realizar grabaciones de las sesiones que permanecen disponibles *a posteri.*

2.2.5. Herramientas de Google: Drive® y Google Forms®

Para facilitar el trabajo colaborativo se alojaron los archivos en la nube de la UCM donde los participantes podían trabajar en un mismo proyecto.

Para las evaluaciones se utilizaron los formularios de Google Forms®.

2.3. Recursos docentes:

2.3.1. Seminarios

De Bases Semiológicas de la Radiología de Patología de Aparato Locomotor por grupos reducidos (ocho) mediante Zoom® a cargo de la profesora de Radiodiagnóstico.

2.3.2. Tutorías en aula colectiva

De Radiología de Blackboard Collaborate® del Campus Virtual de la UCM a cargo de la profesora de Radiodiagnóstico.

2.3.3. Tutoría en grupos reducidos

Por parte de MIR adscritos al Servicio de Radiodiagnóstico del HCSC (*e-mail* y *drive*).

2.3.4. Participación de los facultativos especialistas

En el área de conocimiento del caso clínico-radiológico presentado en la presentación final a través de Blackboard Collaborate® para remarcar los aspectos esenciales del manejo terapéutico.

2.4. La actividad

Cada equipo de alumnos tenía asignado un caso clínico-radiológico con el cual tenían que llegar al diagnóstico y hacer un plan terapéutico. La actividad docente concluyó con una puesta en común de los casos clínico-radiológicos y discusión de los mismos en la que participaron todos los equipos de alumnos, los MIR y los profesores.

2.5. La selección y preparación del caso clínico-radiológico

El PACS permite recuperar casos previamente marcados como de «interés docente», funciona por tanto como un «archivo de casos interesantes» clásico.

Tanto las imágenes como los datos de la historia clínica fueron convenientemente anonimizados. También los datos personales incluidos en los ficheros DICOM fueron eliminados con el Anonymous Maker de GE®.

2.6. Método de trabajo

Aprendizaje basado en la resolución de problemas (ABRP) siendo el problema el caso clínico-radiológico a resolver. Cada equipo de alumnos tuvo que realizar una búsqueda bibliográfica, seleccionar la información relevante para su caso problema (trabajo individual y en equipo), discutir el caso (en línea, equipo de trabajo) y llegar a una conclusión.

Se proporcionó a los alumnos un guión de razonamiento diagnóstico a realizar: (a) identificar el tipo de estudio radiológico (b) identificar la anatomía relevante en distintas las pruebas radiológicas (c) identificar los signos radiológicos (semiología) (d) plantear distintas posibilidades que expliquen esos signos (diagnóstico diferencial) (e) plantear un diagnóstico final y (f) propuesta de plan terapéutico.

2.7. La presentación final

Exposición oral del caso clínico-radiológico y debate en común en la plataforma Blackboard Collaborate® del Campus Virtual tenía especial interés desde el punto de vista pedagógico a la hora de remarcar como una entidad nosológica presenta una semiología común en distintas localizaciones anatómicas, y a su vez si la localización puede tener relevancia desde el punto de

vista de la frecuencia de las manifestaciones y del manejo terapéutico. La plataforma Blackboard Collaborate® del Campus Virtual de la UCM permitió la participación de los facultativos especialistas desde su puesto asistencial para mostrar aspectos de la práctica clínica habitual.

Tanto las presentaciones como la discusión posterior fueron grabados en video gracias a al recurso de Blackboard Collaborate®.

2.8. La evaluación por parte de los alumnos de la actividad realizada

Se realizó una prueba de evaluación objetiva e individual sobre el contenido del seminario y un cuestionario anónimo sobre la experiencia del proyecto de innovación docente usando los formularios de Google Forms®. Cien alumnos completaron la prueba de evaluación objetiva mientras el 88% además completaron el cuestionario anónimo.

3. Resultados

El 34,1% de los alumnos encuestados habían dedicado unas seis horas a la preparación del caso clínico-radiológico y el 28,4% unas cuatro horas. Los MIR que dirigieron a los grupos reportaron que habían dedicado a la preparación exclusivamente del caso de media 3 horas por caso.

Los MIR fueron evaluados en cuanto a la accesibilidad y la ayuda que prestaron a los distintos grupos. El 64,8% de los alumnos estimaron que los MIR fueron muy accesibles a las consultas que realizaron por *e-mail*, mostrando disponibilidad total y el 29,3% accesibles. La ayuda que recibieron por su parte, las indicaciones y correcciones que les hicieron fueron valoradas por el 92% del alumnado como adecuadas. Tan solo un 5% de los alumnados valoraron estas indicaciones como inadecuadas.

Los comentarios de los facultativos especialistas que participaron en la discusión de cada caso clínico-radiológico presentado, dirigidos sobre todo al manejo clínico y tratamiento, fueron valorados de manera global por el 37,5% de los alumnos como de muy alto interés y en el 38,6% de alto interés para su formación como médico.

En cuanto al nivel de satisfacción de los alumnos con el proyecto de innovación docente, el 43,2% mostraron un nivel de satisfacción alto, el 36,4% medio y el 10,2% muy alto, mientras que el 8% de los alumnos mostraron un nivel de satisfacción bajo y el 2,3% muy bajo.

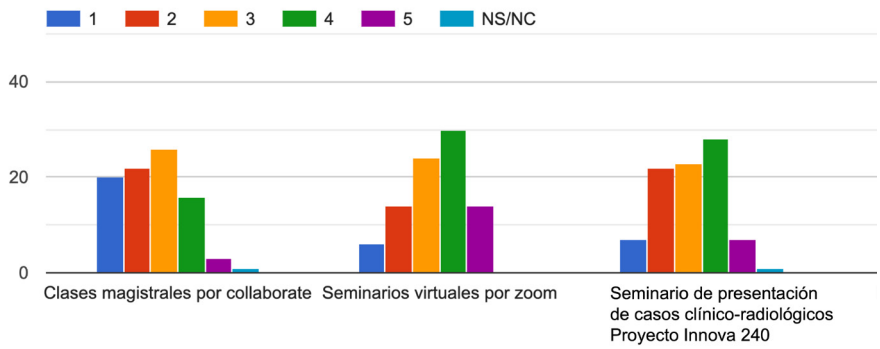
La utilidad global para su formación como médico fue valorada como alta por el 37,5% de los alumnos, media por el 29,5% de los alumnos, muy alta por el 22,7% y baja por el 10,2%.

Muy interesante fue la comparativa de la accesibilidad de los profesores durante el aprendizaje *online* del curso 2020/2021 frente al curso previo 2019/2020, salvado las distancias, pues se está evaluando de forma genérica a grupos de profesores distintos de asignaturas distintas y cursos distintos.

En el curso 2020-21, con las estrategias TIC implementadas y con la experiencia del curso previo, la accesibilidad del profesorado fue valorada como alta por el 47,7% de los alumnos, muy alta por el 21,6%, media por el 23,9% de los alumnos, baja por el 5,7% y muy baja por el 1,1%.

Durante el curso 2020/2021 se han definido e implantado distintas estrategias de enseñanza *online*, que quisimos evaluar en esta encuesta anónima (Gráfico 1). El nivel de satisfacción con las clases magistrales por Blackboard Collaborate® fue medio para el 29,5% de los alumnos y bajo para el 25%. Para los seminarios virtuales por Zoom®, el nivel de satisfacción fue alto para el 34% de los alumnos, medio para el 27% y bajo para el 16%. El seminario de presentación de casos clínico-radiológicos (del proyecto de innovación docente) consiguió un nivel de satisfacción alto en el 31,8% de los alumnos, medio en el 26% y bajo en el 25%.

Gráfico 1. Grado de satisfacción con las estrategias de enseñanza *online*



El histograma representa el grado de satisfacción de los alumnos con distintas estrategias de enseñanza *online* en la asignatura de Radiología del curso 2020-21. El nivel de satisfacción se midió con una escala Linkert del 1 (muy bajo) al 5 (muy alto). NS/NC= No Sabe / No Contesta. Fuente: elaboración propia.

Cuando se les preguntó por cuáles de estas estrategias deberían mantenerse en el futuro, el 35% de los alumnos se mostraron muy favorables al formato del seminario de presentación de casos clínico-radiológicos del proyecto de innovación docente.

4. Discusión

Este proyecto aunaba la formación práctica del alumno, basada en casos clínicos reales, con la incorporación de recursos tecnológicos disponibles tanto del Campus Virtual como del Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico San Carlos (HCSC). La introducción de los recursos electrónicos en actividades formativas prácticas que habitualmente llevamos a cabo en el entorno hospitalario, tenía por objeto a corto plazo asegurar la consecución de los objetivos formativos en el caso de que surgiera algún imprevisto que impidiese la formación presencial durante el curso 2020/2021.

El método de trabajo del aprendizaje vasado en la eesolución de problemas (ABRP) es habitual en la enseñanza de posgrado de la medicina y en concreto de la radiología. Introducirlo en las prácticas del grado de Medicina permite fomentar el aprendizaje activo por parte del alumno. Los alumnos de tercero de Medicina trabajaron por equipos para resolver el caso clínico asignado. De esta manera se promovió una dinámica de discusión en el equipo, aproximándose a reuniones de razonamiento clínico.

El proyecto presentaba una novedad importante frente al seminario de radiodiagnóstico tradicional: la incorporación de profesores de asignaturas clínicas (Reumatología, Traumatología, Oncología Médica y Rehabilitación) en la presentación final y resolución de los casos, para dar un *feed-back* adecuado a los alumnos y remarcar los aspectos esenciales del manejo terapéutico. Se realizó una presentación final de puesta en común y discusión de los casos clínico-radiológicos. Las presentaciones de los casos clínicos se organizaron por patologías. Este aspecto tiene especial interés a la hora de remarcar cómo una entidad nosológica presenta una semiología común en distintas localizaciones anatómicas y a su vez si la localización puede tener relevancia desde el punto de vista de la frecuencia de las manifestaciones y del manejo terapéutico.

Las estrategias de enseñanza *online* y TIC incorporadas durante el curso 2020/2021 fueron evaluadas y, en general, el grado de satisfacción fue alto.

5. Conclusión

La introducción de TIC en actividades formativas prácticas que habitualmente llevamos a cabo en el entorno hospitalario, consiguió a corto plazo asegurar la consecución de los objetivos formativos durante el curso académico 2020/2021.

Los alumnos manifestaron que la experiencia fue lo más cercana posible a la práctica asistencial de la radiología y les ha permitido desarrollar criterio para seleccionar, con autodidactismo, las informaciones que serán relevantes para su práctica médica futura.

Referencias bibliográficas

Madrid García, Ginés. 2000. «Programas de Calidad Total para Servicios de Radiodiagnóstico». *Todo Hospital* 165: 179-183.

Lloret Llorens, R. Maximiliano, Ballesta Cuñat, Antonioy Miguel Chavarría Díaz. 2004. «Gestión del Servicio de Radiodiagnóstico». *Informática y Salud*, 45:18-27. http://www.conganat.org/seis/is/is45/IS45_18.pdf

Hernández Yáñez, Luis A. 2007. «Un servicio de cursos on-line: Primeras experiencias de los CFI en el Campus Virtual». En III Jornada Campus Virtual UCM: Innovación en el Campus Virtual metodologías y herramientas, coord. por Alfredo Fernández-Valmayor Crespo, 230-237. Madrid: Editorial Complutense.

Chavarría Díaz, Miguel y R. Maximiliano Lloret Llorens. 2004. «Diagnóstico por la imagen». En Informe SEIS, coord. por Fernando Escolar Castellón y Javier Carnicero Giménez de Azcárate, 205-373. Madrid: Sociedad Norte de Documentación Clínica (NORDOC). https://nordoc.net/wp-content/uploads/2016/01/Informe-Seis-2004.pdf#page=205

Collins, Jannette. 2004. «Education techniques for lifelong learning: principles of adult learning». *Radiographics* 24: 1483-1489.

Sendra-Portero, Francisco, Torales-Chaparro, Oscar E., Ruiz-Gómez, Miguel J. y Manuel Martínez-Morillo. 2013. «A pilot study to evaluate the use of virtual lectures for undergraduate radiology teaching». *European Journal of Radiology* 82: 888-893.

Complutense Game Experience: impacto de la tecnología y aprendizaje basado en juego en el desarrollo de valores y competencias informacionales

Oliver Martín Martín[1], Luis Iván Mayor Silva[2], Paloma del Pozo Sánchez[3]

Resumen: Complutense Game Experience es una actividad de aprendizaje basado en juego con utilización de tecnología y redes sociales diseñada por un equipo mixto de profesores y profesionales de la información, con el objetivo de mejorar el conocimiento del entorno y recursos de la universidad, sensibilizar a los estudiantes frente a la desigualdad, aprender a trabajar en equipo y mejorar las competencias informacionales.

Para evaluar su impacto se realizó un estudio de grupo único con 17 participantes a través del cuestionario de evaluación del impacto en el desempeño y transferencia del taller (CEIDT) en modalidad prestest/postest, cuyos resultados mostraron mejoras significativas en los 10 ítems evaluados. A pesar de las limitaciones del estudio, se puede concluir que la unión de la tecnología y el juego contribuyen a la mejora del aprendizaje y la inclusión.

Palabras clave: aprendizaje basado en juego; competencias informacionales; diversidad funcional; redes sociales

1. Introducción

Las Jornadas Sociosanitarias (Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología 2021) que tradicionalmente realiza la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad Complutense de Madrid (UCaM) con motivo de la celebración de su patrón de San Juan de Dios, pasaron en el año 2019 a estructurarse en forma de actividades participativas con una

[1] Biblioteca. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM.
Email: omartinm@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6047-3764

[2] Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM.
Email: limayors@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3867-2107

[3] Biblioteca. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM.
Email: palpozo@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5099-6350

duración de entre 2 y 4 horas, realizando un llamamiento a la comunidad universitaria para la propuesta de talleres o seminarios en sintonía con los objetivos de las Jornadas.

En este contexto, un equipo mixto de bibliotecarios y profesores de la Facultad diseñó el taller Complutense Game Experience que aplica tecnologías de información y comunicación y técnicas de ludificación (Werbach 2014) al aprendizaje de contenidos multidisciplinares con los siguientes objetivos:

- Dar a conocer el patrimonio y los recursos de igualdad e integración de la UCM.
- Sensibilizar a los alumnos sobre la importancia de detectar las desigualdades y saber qué hacer para trabajar en equipo desde ellas.
- Aprender a trabajar en equipos integrando a miembros con diversidad funcional.
- Visibilizar los recursos de la biblioteca e introducir de manera lúdica a los alumnos en el uso de recursos electrónicos y técnicas de información especializadas en el área biosanitaria.
- Acercar a los estudiantes los perfiles institucionales de redes sociales de la Facultad.

El taller se programa con una duración de 2 horas en convocatoria de mañana y tarde y un aforo de 30 estudiantes por turno.

2. Metodología

2.1. Diseño de la actividad

El diseño de la actividad se estructura a modo de yincana en cuatro fases, incluyendo pruebas en interior y exterior, interacción en redes sociales y la biblioteca como sede principal.

2.1.1. Fase 1. Explicación y formación de equipos (interior/biblioteca)

Para contribuir al trabajo en equipo a la vez que mantener una competencia amistosa contra otros equipos (Marczewski, Andrzej Christopher 2015) se distribuyó a los participantes en 5 grupos mixtos de estudiantes de los grados de Enfermería, Fisioterapia y Podología.

A cada equipo se le hizo entrega del siguiente material: camiseta identificativa de la Facultad, antifaz para cubrir los ojos y una carpeta con 6 sobres cerrados que contenían las pruebas a realizar.

Para lograr una verdadera inclusión se necesita la interacción entre personas con y sin diversidad funcional, con objetivos comunes y en términos de igualdad y sentido de pertenencia (Compton, Pegg y Robb 2003), por lo que cada equipo deberá designar un miembro que realizará la actividad con un antifaz que impida su visión. La experiencia ayudará a empatizar con la problemática de una persona con ceguera en un contexto lúdico y concienciarse de las limitaciones del entorno.

Los alumnos dispondrán de un teléfono móvil con conexión a internet y acceso a un espacio del Campus Virtual donde se encuentran las instrucciones y un formulario para recabar la información de las pruebas.

Para conectar con los participantes y facilitar su inmersión se les introduce al comienzo de la actividad con la siguiente ficción narrativa:

- Una mecenas quiere donar a la Facultad una importante suma de dinero. Para ello nos pide que un grupo de nuestros alumnos y alumnas de la Facultad demuestre la sensibilidad suficiente para integrar personas con discapacidad visual y adquiera el conocimiento necesario en el ámbito de la UCM en materia de discapacidad, igualdad, género y patrimonio.
- Para ello ha diseñado esta *game experience* en la que habéis tenido la suerte de ser seleccionados/as.
- ¡Qué comience la experiencia!

2.1.2. Fase 2. Pruebas sobre «Conocimiento de la Universidad» (exterior/campus de Moncloa)

Se entrega a cada grupo una carpeta con 6 sobres numerados que contienen tarjetas con las pruebas a realizar y deben ser abiertos por orden. Las preguntas, distintas para cada grupo, se alinean con los objetivos de la actividad y su resolución conllevará en algunos casos la visita a espacios exteriores (Figura 1).

Nuestros estudiantes son usuarios habituales de redes sociales, sin embargo, muchos desconocen la existencia de los perfiles institucionales. Para mejorar su visibilidad y fomentar su acercamiento se incluyeron pruebas que conllevaran la publicación de fotografías en Twitter e Instagram, junto con

etiquetas de los perfiles oficiales y *hashtags* que permitieran monitorizar su impacto en tiempo real a través de una pantalla de grandes dimensiones instalada en la biblioteca.

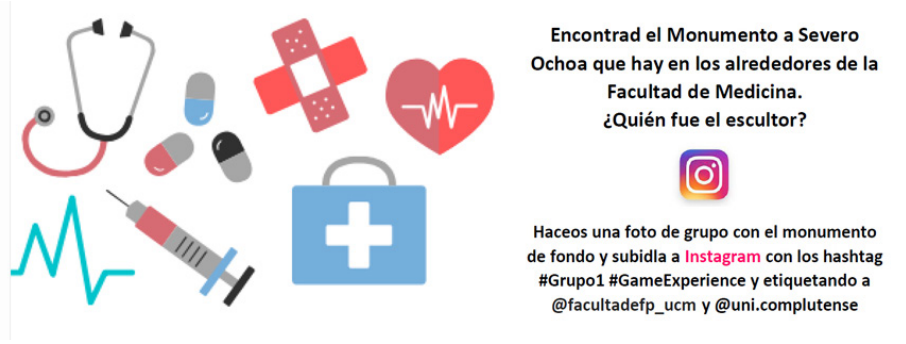


Figura 1. Tarjeta de prueba. Fuente: elaboración propia

Para fomentar la participación en redes sociales se asignaba un punto extra al grupo cuya publicación recogieran un mayor número de interacciones al finalizar la actividad (Figura 2).



Figura 2. Publicación en perfiles de redes sociales. Fuente: Instagram

Las tecnologías de la información y comunicación son esenciales como complemento de una educación de calidad a todos los niveles y las redes sociales juegan un papel fundamental como favorecedoras del trabajo colaborativo, la interacción y la reflexión entre los estudiantes, al tiempo que aumentan la motivación a participar en las actividades propuestas (Martí Climent y García Vidal 2018).

2.1.3. Fase 3. Competencias informacionales (interior/biblioteca)

Las competencias en el manejo de la información son una necesidad indispensable para aprovechar todas las posibilidades de la sociedad del conocimiento y la información (Alonso-Arévalo y Saraiva 2020), por lo que la última prueba de cada grupo requiere la vuelta a la biblioteca donde deben realizar una prueba sobre búsqueda de información especializada mediante el uso de herramientas y recursos electrónicos de la Biblioteca Complutense a través de los ordenadores disponibles para los alumnos, o desde sus teléfonos móviles.

2.1.4. Fase 4. Explotación de la experiencia y entrega de premios (biblioteca)

Concluida la última prueba, cada grupo comprueba la puntuación cumplimentando un formulario electrónico con las respuestas, y se realiza la comprobación de interacciones de las publicaciones en redes sociales, que suma un punto adicional al grupo con mayor actividad social. Tras la comprobación de puntuaciones se designa al equipo ganador.

Antes de la entrega de premios se realiza una explotación de la actividad para que los participantes compartan e integren su experiencia a través de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo te sentiste durante la actividad teniendo que integrar a un compañero con diversidad?
- ¿Cómo sabías si tu compañero con diversidad se integraba en la actividad?
- ¿Cómo se sintió el compañero de diversidad en los diferentes momentos de la actividad?
- ¿Qué utilidad tiene lo que has vivido para tu actividad diaria?

Terminada la explotación el equipo ganador recibe como premio simbólico un cofre lleno de monedas de chocolate que se comparte con todos los participantes y finaliza la actividad con una foto de grupo que se publica en los perfiles oficiales de la Facultad.

A modo de resumen de la convocatoria, se realiza un vídeo[4] de la actividad que se publica en el canal YouTube de la Facultad con una triple finalidad: servir de documentación gráfica de la actividad, contribuir a la visibilidad de las Jornadas y fomentar la participación en futuras convocatorias.

2.2. Edición 2021: adaptación a la pandemia

En su tercera convocatoria, se realiza la adaptación del taller a la situación provocada por la pandemia y a los protocolos sanitarios vigentes. Para tal fin se restringe a 12 el número de participantes por turno, distribuidos en 3 grupos de 4 estudiantes y se amplía el número de pruebas en exteriores.

Para aumentar la seguridad y reducir el nivel de contacto físico entre los participantes, se sustituye el elemento de diversidad funcional por la correcta utilización de un equipo de protección individual avanzado (EPI), instrumento fundamental para la protección de los profesionales sanitarios y evitar contagios (Rivas *et al.* 2020) y se establece que un miembro de cada equipo deberá vestir durante el desarrollo de la actividad un EPI completo, realizando la colocación y retirada de acuerdo a los protocolos, para lo que se proyectan dos vídeos explicativos elaborados por profesionales sanitarios del Hospital General Universitario de Valencia. El resto de participantes irán equipados con mascarillas FFP2, batas desechables, guantes de nitrilo, calzas y gorro quirúrgico desechable.

La explotación final incluye las siguientes preguntas sobre la importancia del correcto uso de las EPIs:

- ¿Cumplimos con los protocolos completos para poner y quitar el EPI?
- ¿Estamos pendientes de cumplir con la seguridad cuando tenemos prisas o tenemos que afrontar la presión grupal en situaciones sociales?

[4] Vídeo-resumen: https://youtu.be/Qt77Izt_eSg

2.3. Cuestionario de evaluación del impacto en el desempeño y transferencia del taller (CEIDT)

Para evaluar el impacto de la actividad, se invitó a los asistentes a participar en el estudio de grupo único, mediante la cumplimentación de pretest y postest del cuestionario de evaluación del impacto en el desempeño y transferencia del taller (CEIDT), de elaboración propia.

El diseño del cuestionario fue realizado por un grupo de expertos formado por 2 docentes de la UCM y 2 expertos en documentación. Mediante la técnica de grupo nominal (Capitán 2017) se redujo el universo inicial de 30 a 10 ítems puntuables en una escala de 1 a 10 según el grado de desempeño, siendo 1 «en total desacuerdo» y 10 «totalmente de acuerdo».

Los ítems valoran diferentes aspectos de las competencias trabajadas: valores (importancia que se le concede a los temas tratados), comportamientos y estrategias (conductas que manifiesta el estudiante en su vida diaria), conocimientos y orgullo de pertenencia a la UCM (nivel de conocimientos sobre servicios y patrimonio cultural de la UCM), competencias informacionales (habilidades y conocimientos de la búsqueda de información a través de los recursos de la biblioteca) y competencias digitales (uso de redes sociales para compartir información).

3. Resultados

El número de inscripciones ha superado el 80% de las plazas ofertadas en dos de sus tres convocatorias, realizando con éxito las pruebas establecidas por parte de todos los participantes.

Se obtuvo un total de 17 estudiantes que cumplimentaron el CEIDT, principalmente mujeres (82,4%) estudiantes del grado de Enfermería (88,2%) de entre 18 y 32 años. En cuanto al uso de redes sociales mostraron una clara preferencia por Instagram (76,5%), seguido de Twitter (17,6%) y Facebook (5,9%).

Los participantes mostraron inicialmente (7,88) preocupación hacía los temas tratados (integración a la diversidad / uso de EPIS / trabajo en equipos diversos) que aumentó tras la realización de la actividad (9,12). Se identificaron aumentos similares tanto en la intención de aplicar en el día a día los temas tratados, como en la consideración sobre su utilidad para su futuro desempeño profesional (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de valores y conocimientos

					95% inter. confianza		
	Media Pretest	**Media Postest**	**Media**	**Desv. estándar**	**Inferior**	**Superior**	**Sig.**
Preocupación por los temas tratados	7,88	9,12	-1,235	1,437	-1,974	-,496	,003
Intento aplicar buenas prácticas de temas tratados	8,06	9,24	-1,176	1,185	-1,786	-,567	<,001
Considero útiles los temas para futuro desempeño profesional	8,00	9,29	-1,294	1,312	-1,969	-,620	<,001

Fuente: elaboración propia.

En relación con las competencias informacionales, los resultados mostraron aumentos significativos en todos los ítems tras la participación, tanto en la percepción sobre sus hábitos de búsqueda de información sobre los temas tratados, como en la habilidad para acceder a la información. El mayor aumento se registró en el conocimiento de las herramientas de la biblioteca para acceder a la información relevante para sus estudios, con un ascenso de 5,59 de media inicial a 8,00 tras la intervención (Tabla 2).

Tabla 2. Hábitos y competencias informacionales

					95% inter. confianza		
	Media Pretest	**Media Postest**	**Media**	**Desv. estándar**	**Inferior**	**Superior**	**Sig.**
Buscan información sobre los temas tratados	6,06	8,06	-2,000	1,414	-2,727	-1,273	<,001
Habilidad acceso a la información	6,29	8,59	-2,294	2,024	-3,335	-1,254	<,001
Conocen herramientas de la biblioteca	5,59	8,00	-2,412	2,002	-3,441	-1,383	<,001

Fuente: elaboración propia.

Los participantes registraron su desconocimiento inicial (4,65) sobre los servicios, instalaciones y monumentos de la UCM que mejoró sensiblemente (8,12) tras su paso por la actividad. También se identificó un ligero aumento, no significativo, en su sentimiento de orgullo de pertenencia a la Universidad.

En lo relativo al uso de redes sociales se registró una mejora no significativa en su percepción como herramienta para compartir conocimiento y un aumento del conocimiento inicial (7,06) de los perfiles de redes sociales de la Facultad tras su participación (8,82).

4. Conclusiones

Complutense Game Experience se ha consolidado como taller dentro del programa habitual de las Jornadas de la Facultad, con una buena aceptación por parte de los estudiantes. El equipo organizador, de carácter mixto, contribuye a la colaboración entre Personal Docente e Investigador y el Personal de Administración y Servicios, visibilizando el papel de la biblioteca, su espacio y recursos más allá de los estereotipos convencionales.

Teniendo en consideración las limitaciones del estudio en cuanto al tamaño muestral y la ausencia de validez interna de las pruebas de evaluación, los resultados han mostrado tras la realización de la actividad una mejora de los conocimientos, de las competencias y del entorno, a la vez que se muestra efectiva para la inclusión y sensibilización con la diversidad.

El juego transmite emociones, fomenta la motivación, despierta la curiosidad y favorece el trabajo en equipo, y en combinación con el uso de los recursos electrónicos y redes sociales, que contribuyen a dinamizar y favorecer la interacción entre los participantes, convierten a Complutense Game Experience en una aventura de aprendizaje que permite acercar a los estudiantes a los recursos y servicios de la universidad con un enfoque divertido e innovador.

Referencias bibliográficas

Alonso-Arévalo, Julio y Rosa María Saraiva. 2020. «Las competencias básicas en materia de información en el contexto de la universidad del siglo XXI». *Información, cultura y sociedad* n.º 42: 153-62. https://doi.org/10.34096/ics.i42.7428.

Capitán, Angel Olaz. 2017. «La técnica de grupo nominal: protocolo, práctica y procedimiento». En *Causas y factores del emprendimiento de personas con discapacidad: un análisis competencial a través de la técnica de grupo nominal*, editado por Ángel Olaz Capitán, Pilar Ortiz García y Salvador Manzanera Ramón, 43-60. Madrid: Aranzadi Thomson Reuters.

Compton, David, Shane Pegg y Gary Robb. 2003. «La disyuntiva de la inclusión: crear una inclusión plena con ayuda de actividades recreativas y de estructuras sociales para personas con discapacidad». *ADOZ, Boletín del Centro de Documentación en Ocio*.

Marczewski, Andrzej Christopher. 2015. *Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking and Motivational Design*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Martí Climent, Alícia y Pilar García Vidal. 2018. «Redes sociales en la enseñanza superior». En *IN-RED 2018: IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red*, 141-154. Universitat Politècnica València. https://doi.org/10.4995/INRED2018.2018.8623.

Rivas, Jorge Farell, Víctor José Cuevas Osorio, Jorge Meza Carmona, Edgar Alan Guillén Martínez, Mayra Estrada Serrano, Alberto Manuel Ángeles Castellanos, Ana Paula Ruiz Funes Molina, Carlos Emiliano García Córdova y Noé Pérez Carrillo. 2020. «Importancia del uso adecuado del equipo de protección individual y la implementación de protocolos de seguridad perioperatorios durante la pandemia de COVID-19». *Revista de la Facultad de Medicina UNAM* 63, n.º 4: 49-59.

Werbach, Kevin. 2014. «(Re)Defining Gamification: A Process Approach». En *Persuasive Technology*, editado por Anna Spagnolli, Luca Chittaro y Luciano Gamberini, 266-272. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07127-5_23.

CoreWarUCM: un torneo de programación de virus como apoyo en la adquisición de competencias específicas y potenciador de las competencias transversales del estudiante

José Luis Vázquez Poletti[1], Juan Carlos Fabero Jiménez[2]

Resumen: El torneo de programación de virus CoreWarUCM[3], una de las actividades que representa anualmente a la Universidad Complutense de Madrid en la Feria Aula en IFEMA, es la parte más visible de una experiencia que sirve de apoyo para los estudiantes de diversas asignaturas impartidas en la Facultad de Informática. En esta actividad se ha resucitado un juego de programación de 1984 donde se debe desarrollar un programa que aniquile al del rival, mientras se trata de dominar el entorno donde se ejecuta. El aprendizaje del lenguaje de programación y la mecánica del enfrentamiento permite al estudiante repasar conceptos clave o prepararle para adquirirlos, en el caso de no haber cursado las asignaturas. La organización y realización del evento CoreWarUCM corre principalmente a cargo de estudiantes voluntarios, los cuales ven potenciada una serie de competencias transversales en el ejercicio de las responsabilidades asumidas.

Palabras clave: competición; programación; ensamblador; ciberseguridad.

1. CoreWar

«La guerra en el núcleo», término elegido en honor a las primeras memorias de núcleo magnético (como las conservadas en el Museo de la Informática «Profesor José García Santesmases»[4]), enfrenta a dos programas desarrollados en un lenguaje ensamblador llamado Redcode. Aunque fue lanzado en 1984 por A. K. Dewdney y D. G. Jones (Dewdney 1984, 43), este fue la evo-

[1] Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática. Facultad de Informática. UCM. *Email*: jlvazquez@fdi.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6241-8141

[2] Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática. Facultad de Informática. UCM. *Email*: jcfabero@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4977-9556

[3] https://corewar.ucm.es/

[4] https://www.fdi.ucm.es/migs/

lución natural de otro juego de 1960, llamado Darwin, y creado por V. Vyssotsky, R. Morris Sr. y D. Ritchie.

Volviendo al lenguaje, Redcode es una versión reducida de MIPS, con un repertorio consistente en solo 18 instrucciones más 1 tipo de dato, en el que almacenar los valores necesarios para la ejecución. Con él, el jugador desarrolla un código cuyo programa resultado deberá acabar con el de su contrincante.

Los combates tienen lugar en «el núcleo», una memoria circular compuesta por un número finito de posiciones (8.000 según el estándar). La posición de inicio de cada programa es aleatoria en cada asalto y se asigna las posiciones contiguas a cada una de las instrucciones que los componen. Un programa se declara vencedor cuando consigue que el rival ejecute una instrucción ilegal (un dato), para lo que deberá modificar las posiciones de memoria ocupadas por sus instrucciones.

El ejemplo más sencillo de programa en RedCode es el «gusano» o «diablillo» (*imp*):

- MOV 0,1

Esta instrucción hace uso del direccionamiento directo, que es siempre relativo a la posición de la propia instrucción en la memoria. En este caso, el primer operando, 0, hace referencia a la posición de memoria donde se encuentra la instrucción y el segundo operando, 1, se refiere a la posición siguiente. El resultado de la ejecución de esta instrucción es la copia de sí misma a la posición siguiente de memoria. En el siguiente turno de ejecución se ejecuta la instrucción recién copiada, y así sucesivamente. En resumen, este programa tan sencillo se va copiando a sí mismo por la memoria *reptando* por el núcleo.

- MOV 0,1 # inicial
- MOV 0,1 # tras el primer ciclo
- MOV 0,1 # tras el segundo ciclo

Otro ejemplo sencillo es el enano (*dwarf*), que lanza piedras (instrucciones DAT) por la memoria con la esperanza de que alguna de ellas sea ejecutada por el contrincante:

- ADD #4,3
- MOV 2,@2
- JMP -2
- DAT #0,#0

Con este programa los estudiantes aprenden a manejar los direccionamientos inmediato (#) e indirecto (@), además del concepto de bucle:

La instrucción ADD #4,3 suma un valor inmediato, en este caso el 4, al contenido de la posición de memoria situada 3 posiciones más adelante, lo que corresponde con la posición de DAT.

MOV 2,@2 copia el contenido de la posición de memoria +2 (de nuevo el DAT) en la posición de memoria apuntada por el contenido del propio DAT (direccionamiento indirecto).

JMP-2 devuelve la ejecución a la posición de memoria -2 desde la actual, es decir, la siguiente instrucción que se ejecute será de nuevo el ADD.

El efecto de este programa es que, en cada ejecución del bucle, va copiando la instrucción DAT en posiciones de memoria cada vez más alejadas, con incrementos de 4 posiciones cada vez. Es decir, va apedreando el núcleo con la intención de modificar el código del programa contrincante y que este acabe ejecutando una de las instrucciones DAT.

Estos son solo dos ejemplos de partida de los programas que se pueden hacer en RedCode, pero que sirven para ilustrar algunos de los conceptos más importantes en la programación en cualquier lenguaje ensamblador: los modos de direccionamiento y los bucles.

En los talleres de presentación, además, se incorporan la bifucaciones condicionales, con las instrucciones JMZ, JMN, DJN, etc., e incluso, la multitarea por medio de la instrucción SPL (*split*).

2. CoreWarUCM

A continuación se describirá la mecánica actual del torneo para posteriormente, completar con un recorrido histórico que permite entender mejor el formato actual.

2.1. Descripción de la actividad

Este torneo, cuya primera edición se celebró en 2018, consta de 3 fases. Estas son: captación, preparación y competición.

En la fase de captación se realizan talleres de no más de 2 horas de duración orientados a estudiantes de la Facultad de Informática y de bachillerato, enmarcados en actividades más amplias como la Semana de la Ciencia de Madrid o la Semana de la Informática de la propia Facultad. En ellos se

emplean 30 minutos en explicar las reglas y enseñar el manejo de ARES[5], el entorno de desarrollo y simulación elegido. Durante el resto del tiempo del taller, los asistentes desarrollan su primer código con la ayuda de los estudiantes voluntarios y veteranos de CoreWarUCM. Además, algunos de estos estudiantes han elaborado documentación de gran interés para los iniciantes, entre la que se encuentra una guía completa (Méndez 2019) y una ficha de referencia (Méndez 2020). Por último, los códigos de los asistentes son enfrentados para completar la explicación de la mecánica del torneo.

La fase de preparación comienza cuando se hace pública la fecha del torneo. Para ello se elabora un vídeo de promoción en el que se utilizan elementos de la franquicia de videojuegos Watchdogs[6], y que está ambientada en el mundo *hacker*. Todos los años, la creadora de la franquicia (Ubisoft) no solo concede los permisos de uso de su material para el tráiler, sino que además suministra los premios del torneo.

Para aprovechar el empuje publicitario, se potencia el hecho de que los competidores están desarrollando virus que compiten entre sí para dominar el sistema que están infectando. Es más, el propio A.K. Dewdney se inspiró en la historia del primer virus (Creeper) y antivirus (Reaper) cuando desarrolló la primera versión de CoreWar[7].

Siempre durante la fase de preparación, los estudiantes voluntarios están a disposición de los potenciales competidores para resolver sus dudas a través del correo electrónico.

El envío de los códigos pone fin a la fase de preparación. Se permiten varias entregas por competidor y en equipo. Después de una validación de los códigos, comprobando que sus instrucciones son correctas y que no son un plagio completo de otros ya existentes (si bien se permite usarlos de punto de partida realizando un mínimo de modificaciones), se emplaza a los competidores al día del torneo.

La fase de competición ha sido presencial en las ediciones de 2018, 2019 y 2020. La primera tuvo lugar en el Vicerrectorado de Estudiantes y las otras dos en IFEMA, durante la Feria Aula. El formato ha sido siempre el mismo: el torneo se presenta como una velada pugilística en la que los desarrolladores cuyos virus se enfrentan en la ronda actual son presentados en el escenario, donde se les va entrevistando a medida que los combates van teniendo lugar.

5 https://harald.ist.org/sites/ares/

6 https://www.ubisoft.com/es-es/game/watch-dogs/

7 https://corewar.co.uk/creeper.htm



Figura 1. Formación ofrecida por estudiantes voluntarios a uno de los institutos de secundaria. Fuente: archivo personal

El espectáculo que supone el torneo se complementa con diferentes elementos. Desde la primera edición se cuenta con un DJ[8] que va amenizando el evento con una selección de temas de música electrónica, la cual va ajustando acorde con la evolución de los combates. Las ediciones que se celebraron en IFEMA contaron además con un juego de láseres y máquina de humo, que tenían como objetivo principal atraer público, potenciales estudiantes de la UCM, entre los asistentes de la Feria Aula.

La competición en sí comienza con una fase de grupos, los cuales han sido publicitados unos días antes de la competición. De esta fase saldrán los competidores que pasarán a octavos de final (en función del número de inscritos).

En cada ronda se realizan 3 enfrentamientos, declarándose ganador al virus que haya cosechado más victorias. En caso de empate, el jurado (compuesto por profesores y estudiantes voluntarios) contabilizará las posiciones de memoria ocupadas por cada contendiente en el último enfrentamiento.

Para mantener la atención del público durante las pausas en las que se calculan las siguientes rondas y se introducen los virus en el simulador, se llama al escenario a diversas autoridades de la UCM para que promocionen la institución.

Debido a la pandemia de la COVID-19, la edición de 2021 de CoreWarUCM se celebró de forma *online* por primera vez en su historia[9]. Para ello, se replantearon varios aspectos de la realización para adaptar el torneo al nuevo

[8] https://corewar.ucm.es/dj-tocreload/

[9] https://www.youtube.com/watch?v=7wAa5F8xZQ0

formato. Como novedad, se colaboró con Banco de Alimentos de Madrid[10], obteniendo al final del torneo casi 400 kg de alimentos.

La retransmisión se realizó a través del canal de YouTube de la UCM y se enlazó desde la plataforma digital de la Feria Aula en IFEMA. Los presentadores, el jurado y el equipo de realización estaban físicamente en la Sala de Juntas de la Facultad de Informática, cumpliendo con las medidas de protección sanitaria. Los competidores, el DJ y los invitados especiales fueron entrando *online* desde sus respectivas ubicaciones.

Para la realización de la transmisión se utilizó Open Broadcaster Software[11], una solución gratuita y de código abierto. A cada participante se le suministraba una dirección generada a través del servicio gratuito OBS.ninja, la cual capturaba su *webcam* y micrófono a través del navegador web, sin necesidad de realizar ninguna instalación adicional. La coordinación se realizaba a través de Google Meet.



Figura 2. Desarrollo de CoreWarUCM 2021. Fuente: archivo personal

2.2. Evolución histórica

No se podría entender la organización de CoreWarUCM en su forma actual sin realizar un recorrido histórico desde la introducción de CoreWar en la docencia de la Facultad de Informática.

10 https://bamadrid.org/

11 https://obsproject.com/

Dicha introducción fue realizada por los autores de la presente contribución en la asignatura Redes y Seguridad, perteneciente al grado en Ingeniería Informática, durante el curso 2015/2016. La motivación fue la inexistencia de prácticas de laboratorio relacionadas con el desarrollo de *malware*. CoRyS War, el nombre que recibió la actividad, constituyó para los estudiantes una forma sencilla y divertida de estudiar, implementar y mejorar las estrategias de las diferentes amenazas *malware* existentes. Los estudiantes eran divididos en dos equipos (tantos como grupos de la asignatura) y enviaban un código que les representara antes de una fecha límite. A continuación se producía un vídeo con el resumen de los enfrentamientos, mezclado con escenas de la película Tron: Legacy[12], que se subiría al canal de YouTube de la Facultad de Informática y se mostraría en las pantallas del edificio, al más puro estilo resumen de la jornada deportiva.

En 2016 se celebró CoreWarRITSI[13] durante el VII Congreso de esta asociación nacional que aglutina estudiantes de todas las ramas de informática. En el torneo participaron 23 estudiantes de la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad de Granada. Como preparación para este evento, se celebró en la Facultad de Informática la primera CoreWarFDI[14], con el objetivo de preparar a los estudiantes propios. Para ello se contó con la presencia física y los consejos de Neogryzor, el campeón español de la liga internacional de CoreWar.



Figura 3. Desarrollo de CoreWarRITSI (2016). Fuente: archivo personal

12 https://www.imdb.com/title/tt1104001/

13 https://madrid2016.congreso.ritsi.org/corewar/

14 http://bit.ly/CoreWarFDI

En 2018 se celebró la primera CoreWarUCM. Tal y como se indicó anteriormente, esta tuvo lugar en el Vicerrectorado de Estudiantes. Participaron 12 competidores y como hecho notable, tres de los virus presentados fueron desarrollados por el equipo de ciberseguridad de la empresa farmacéutica Roche. Dicho equipo aprovechó su participación para dar a conocer las oportunidades de trabajo a los estudiantes.

Fue en 2019 cuando la primera CoreWarUCM tuvo lugar en el recinto ferial IFEMA, durante la Feria Aula y en ella compitieron 16 desarrolladores. Al año siguiente, esta cifra subió a 22, registrándose por primera vez la participación de estudiantes de bachillerato. La última edición (*online*) reunió a 22 competidores y fue la primera en la que se colaboró con Banco de Alimentos de Madrid.



Figura 4. Desarrollo de CoreWarUCM 2020. Fuente: archivo personal

3. Competencias desarrolladas

En la evaluación de las competencias adquiridas por los participantes de CoreWarUCM hemos de distinguir dos tipos de participación. Por un lado, se encuentran los estudiantes que colaboran de forma activa en la organización del evento. Por otro lado están los competidores, que desarrollan los códigos que se enfrentan en el torneo.

Para el primer grupo, las competencias van más allá de las meramente académicas. Se hacen responsables de algunos aspectos organizativos del evento, lo que les lleva a buscar patrocinadores, organizar intendencia, buscar espacios donde se desarrollen las distintas fases del concurso...

Todo esto les hace ser proactivos, aumentar la confianza en sí mismos al sentirse libres de proponer sus ideas y, además, les ayuda a acrecentar su creatividad en la búsqueda de nuevas formas de motivar al resto de participantes.

De hecho, una de las señas de identidad del evento CoreWarUCM es la ambientación que se otorga cada año, tal y como se explica en la sección 1.2. Los estudiantes que participan en la organización ponen en marcha su imaginación para la creación de un ambiente que resulte atractivo al resto de participantes y público.

En cuanto a los competidores, el hecho de tener que plasmar una determinada estrategia para vencer al contrario mediante el uso de un conjunto reducido de instrucciones máquina les ayuda a ser capaces de analizar un problema complejo y dividirlo en una serie de pasos simples. Esto es de vital importancia en asignaturas que tengan que ver con la algoritmia, como Fundamentos de la Programación, pero también con aquellas que están más relacionadas con el *hardware* y el lenguaje ensamblador, como Fundamentos de Computadores II y Estructura de Computadores. A lo largo de estos años se ha recibido una respuesta muy positiva de los estudiantes de dichas asignaturas que participaron en la actividad, indicando una mayor facilidad a la hora de enfrentarse a estas.

Por ejemplo, en la asignatura de Fundamentos de Computadores II, de 1er curso, en el Módulo I se describen las instrucciones básicas de un microprocesador ARM y se hace una introducción al lenguaje ensamblador. Igualmente, en la asignatura Estructura de Computadores, de 2º, también se emplea el lenguaje ensamblador. Aunque la sintaxis de las instrucciones es distinta, la semántica es muy similar. La programación en Redcode facilita a los estudiantes la asimilación de conceptos como las bifurcaciones (saltos), modos de direccionamiento (inmediato, directo e indexado)… y todo ello de una manera lúdica.

Aunque ya se ha indicado en la sección 2.3, conviene recordar que entre los beneficiados de esta actividad se encuentran los estudiantes de asignaturas relacionadas con la seguridad informática. Destacan Redes y Seguridad, así como Ciberseguridad en Videojuegos, las cuales cuentan con un tema de seguridad de sistemas, donde se abordan las amenazas *malware*.

Por último pero no menos importante, cabe destacar la promoción tanto de la Facultad de Informática como de la Universidad Complutense, ya que el torneo y la fase de captación realizada con institutos están teniendo una buena acogida a lo largo de estos años.

Referencias bibliográficas

Dewdney, Alexander Keewatin. 1984. «Recreational Mathematics-Core Wars». *Scientific American* 2: 43-98.

Méndez, Fernando. 2019. «El manual básico de CoreWar: aprende Recode DAT cero». Última modificación el 19 de febrero de 2019. https://fdist.ucm.es/corewar/CoreWar.pdf

Méndez, Fernando. 2020. «REDCODE: Aprende a programar en CoreWar». Última modificación el 20 de enero de 2020. https://fdist.ucm.es/corewar/Corewar_REDCODE_on_one_page.pdf

El aula invertida en las prácticas de Organografía Microscópica Humana en el segundo curso del grado de Medicina

Jaris Valencia Mahón[1], Miriam Nohemí Vázquez García[2]

Resumen: El método del aula invertida se utilizó en este año de pandemia para optimizar los recursos de espacio y tiempo. Hemos conseguido un aprendizaje interactivo con videos explicativos y tareas previas para guiar de forma individual, a cada uno de nuestros alumnos, en las clases prácticas de la asignatura. Los conceptos aprendidos en los videos fueron reforzados con la observación de preparaciones histológicas en el microscopio. La encuesta final de satisfacción fue aplicada a 142 de los 153 alumnos inscritos en dos grupos; el 78% de ellos estimó que esta adaptación «es una buena solución que me permite avanzar a mi propio ritmo». Además, el 69% consideró que «las tareas previas dirigían su atención en lo que debía buscar en las preparaciones histológicas» y el 84% consideró que las clases prácticas y teóricas «se complementan muy bien» y «los conceptos teóricos se reforzaban con las clases prácticas».

Palabras clave: medicina; pPrácticas de Organografía; aula invertida, TIC.

1. Introducción

El aprendizaje invertido (*flipped learning*) (Sams 2014) es un acercamiento pedagógico en el cual las "instrucciones" se mueven de un espacio de aprendizaje grupal, a un espacio de aprendizaje individual, dando como resultado un ambiente de aprendizaje interactivo donde el educador guía de forma individual al estudiante en el desarrollo de conceptos relacionados con un tema en particular.

La premisa básica del aprendizaje invertido es que las «instrucciones» van dirigidas a cada uno de los estudiantes que conforma un grupo. Por esta ra-

[1] Sección Departamental de Biología Celular. Facultad de Medicina. UCM. *Email*: jarisval@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3112-5944

[2] Sección Departamental de Biología Celular. Facultad de Mediciana. UCM. *Email*: miriamnv@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9810-884X

zón, el aprendizaje invertido se considera la columna vertebral del aprendizaje individual.

Las «instrucciones» pueden darse a través de la lectura de un tema en un libro o de un artículo científico, pero es más frecuente que sea a través de un video creado por el propio educador.

Las «instrucciones» del aprendizaje invertido pueden combinarse con otros métodos de aprendizaje individual como es el estudio basado en preguntas (Sánchez 2017, 1903-1908).

2. Objetivos

Utilizar el método de aula invertida en las clases prácticas de la asignatura de Organografía Microscópica Humana en el segundo curso del grado de Medicina, combinado con el método de estudio basado en preguntas.

3. Material y métodos

3.1. Alumnos, aulas de clase y número de prácticas

Dadas las condiciones sanitarias en este año era imprescindible reducir la capacidad de las aulas y añadir un protocolo de limpieza entre clases que incluía un tiempo de aireado del aula y la limpieza de mesas y microscopios.

La Sección Departamental de Biología Celular cuenta con dos aulas donde se imparten las clases prácticas de los grados de Medicina, en el primer y segundo curso, y de Fisioterapia y Podología, en el primer curso. La nueva normativa indicaba que en las aulas no podía haber más de 21 estudiantes por sesión presencial.

El reporte de este trabajo incluye la experiencia llevada a cabo con dos de los cuatro grupos del segundo curso del grado de Medicina. El número total de alumnos fue de 153 inscritos en dos grupos con 84 y 69 alumnos cada uno. Cada grupo fue dividido en 4 subgrupos de tal forma que ninguno de los 8 subgrupos superó el máximo permitido.

Para optimizar el tiempo de las clases prácticas con el doble de subgrupos se optó por usar el método del aula invertida combinado con el estudio basado en preguntas.

Para ello las 15 prácticas que conforman el curso práctico de la asignatura se agruparon en 8 bloques. Cada bloque se impartió dos veces.

3.2. Material gráfico

Utilizando el programa PowerPoint y una colección de imágenes histológicas se realizaron 15 presentaciones. Cada presentación incluyó un cuadro índice con los órganos y estructuras a observar en cada práctica, una o dos diapositivas de introducción con conceptos teóricos y entre 21 y 42 páginas adicionales. Cada página adicional contó con entre 1 y 4 imágenes rotuladas con el nombre del órgano, la tinción y el número de aumentos correspondiente. Al final de cada presentación había una tabla con las preparaciones histológicas que se proporcionarían el día de la sesión presencial, así como la tinción y las estructuras que debían observarse en cada una de ellas. La presentación en PowerPoint se convirtió en el guion gráfico del video explicativo.

Los alumnos debieron utilizar estas presentaciones de tres formas diferentes: primero, como un cuaderno de notas para seguir el video explicativo y resumir las características diferenciales de los órganos estudiados; segundo, como una guía para la observación de las preparaciones histológicas en la sesión presencial y tercero, como material didáctico para la preparación de las evaluaciones continuas y del examen final.

3.3. Videos explicativos

Para la elaboración de los videos se utilizó el guion gráfico y un texto explicativo donde se destacaban las características diferenciales de cada uno de los órganos estudiados en cada práctica. Los videos se grabaron siguiendo dos estrategias: la primera, usando el programa Audacity para generar un archivo de audio a partir del texto explicativo y posteriormente con el programa Movie Maker juntando el archivo de audio y el guion gráfico; la segunda estrategia empleó el programa PowerPoint para grabar el sonido sobre el guion gráfico.

El tiempo promedio de los videos fue de 19 minutos. Los videos y las tareas previas estuvieron disponibles en el Campus Virtual al menos 48 horas antes de la sesión presencial. Los alumnos debían observar los videos y responder las tareas previas antes de la sesión presencial.

3.4. Tareas previas

Se desarrollaron 12 tareas para los 8 bloques. Las tareas se diseñaron como preguntas de opción múltiple con tres oportunidades para responder a través del campus virtual. Se pedía la identificación de células o estructuras señala-

das en imágenes histológica; todas las soluciones a las preguntas se encontraban en la descripción hecha en el video.

Las preguntas guiaban el aprendizaje al llamar la atención sobre las características diferenciales de los órganos estudiados en cada video. La nota obtenida en el campus mostraba al estudiante el grado de comprensión del tema estudiado y al profesor el cumplimiento de la actividad no presencial.

3.5. Observación de preparaciones histológicas

Durante las sesiones presenciales, cada alumno contó con una bandeja que tenía una selección previa de entre 15 y 20 preparaciones para su observación al microscopio. Para guiar la observación los estudiantes contaban con la tabla mencionada en el punto 3.2.

Las sesiones presenciales permitían a las profesoras asegurar el buen uso del microscopio y la observación certera de las estructuras señaladas durante la explicación del video y especificadas en la tabla proporcionada.

3.6. Evaluaciones continuas

Se aplicaron 4 evaluaciones continuas a lo largo del curso. Las evaluaciones continuas se diseñaron como preguntas tipo ensayo con una única opción de respuesta para resolver en el campus virtual. Los alumnos debían identificar células o estructuras sobre imágenes histológicas. El contenido de los bloques a evaluar coincidía con el contenido de los exámenes parciales teóricos y fueron realizadas pocos días posteriores al examen parcial teórico.

La nota promedio de las evaluaciones continuas constituyó el 20% de la nota final de prácticas. El único bloque que no fue sometido a una evaluación continua fue el correspondiente al de las glándulas endocrinas por la poca cantidad revisada en esta práctica y por el poco tiempo restante entre el desarrollo de esta práctica y la fecha del examen final de prácticas.

3.7. Examen final

Esta evaluación se realizó de forma presencial y constó de la observación de preparaciones histológicas y de la identificación de células o estructuras en imágenes histológicas. A cada alumno se le proporcionó una bandeja con 6 preparaciones histológicas donde debían identificar el órgano observado. Además, los alumnos observaron 4 imágenes rotuladas, en cada una de las

imágenes se identificaban tres estructuras; los alumnos debían reconocer las dos estructuras mal rotuladas y corregirlas. La nota del examen final se consideró el 80% de la nota final de prácticas.

3.8. Encuesta de satisfacción

Se aplicó una encuesta de satisfacción al final del curso para conocer la opinión de los estudiantes. La encuesta de satisfacción constó de 26 preguntas de tipo cuantitativo divididas en tres apartados que evaluaron la actividad de los estudiantes antes, durante y después de las sesiones presenciales. Además, se añadieron 3 preguntas de tipo cualitativo para detectar opiniones que pudieran enriquecer esta experiencia.

4. Resultados y discusión

La encuesta de satisfacción se aplicó a 143 alumnos de los 153 alumnos inscritos en dos grupos. Los datos similares se muestran conjuntos y se discuten aquellos que fueron diferentes.

4.1. Datos generales

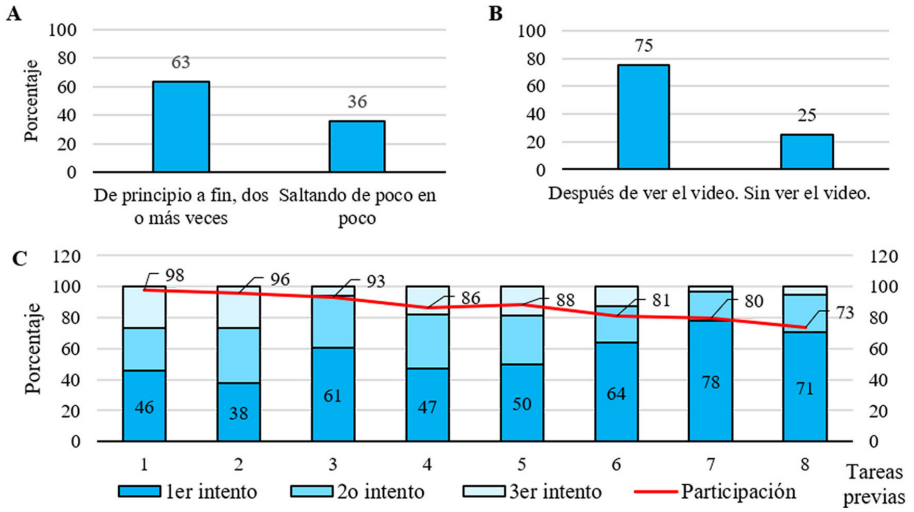
De los 143 alumnos encuestados, 40 son hombres (28%) y 103 mujeres (72%), con una edad promedio de 20,4 años. Solamente 6 alumnos declararon ser repetidores (4%).

4.2. Observación de videos, resolución de tareas y evaluaciones continuas

La gráfica 1A y 1B muestran el grado de participación activa de los alumnos medido como la observación del video y dando respuesta a la tarea previa. Hemos tenido una participación de más del 60%, que consideramos alta comparado con el 47% de participación reportado en un grupo reducido de 45 alumnos que cursaron la asignatura de Cálculo Diferencial y con una deserción final del 67% (Gaviria Rodríguez *et al.* 2019, 603). La gráfica 1C muestra un descenso paulatino de la participación de los estudiantes a lo largo del curso, la deserción fue 32% para el grupo 1 y del 21% para el grupo 2. La gráfica 1C también muestra el aumento, a lo largo

del curso, del porcentaje de alumnos que consiguieron una nota de 10, en la resolución de la tarea previa, después del primer intento. Queda evidente que hacia el final del curso los alumnos han aprendido a utilizar las tareas previas como una forma de guiar su aprendizaje. Queda por definir los factores que han podido contribuir a la deserción del alumnado y dar solución al problema.

Gráfica 1. La participación de los alumnos

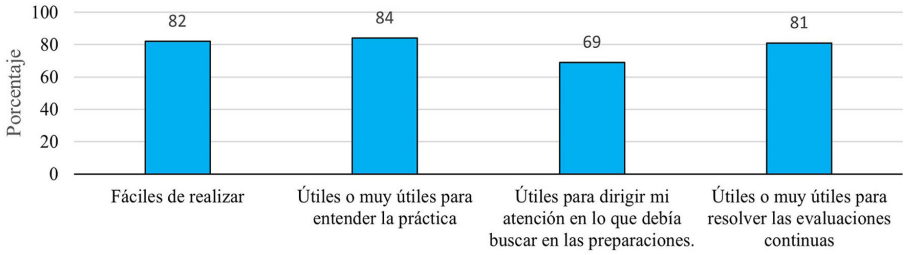


1A. La forma de cómo fueron visualizados los videos. **1B.** El momento en que los alumnos realizaron las tareas previas. **1C.** Participación de los alumnos a lo largo del curso comparado con la obtención de una nota de 10 en las tareas previas al finalizar el primero de los tres intentos proporcionados. Fuente: elaboración propia.

Más del 69% de los alumnos encuestados considera de utilidad las tareas previas ya sea para entender la práctica o para la observación de las preparaciones histológicas en la sesión presencial o bien para resolver las evaluaciones continuas (Gráfica 2). No obstante, nos ha llamado la atención el tiempo empleado por los alumnos en la resolución de las actividades de evaluación continua el cual fue diferente en los dos grupos incluidos en este trabajo. Para mostrar esta diferencia utilizamos como indicador el tiempo relativo (TR) que es la relación entre el tiempo utilizado por el estudiante en la resolución de la evaluación continua y el tiempo establecido por las profesoras al inicio de la actividad. Un TR igual a 1,0 nos dirá que el tiempo concedido por las profesoras y el utilizado por los alumnos es el mismo, cuanto menor sea el TR, me-

nos tiempo habrá empleado el alumno en la realización del ejercicio siendo así un reflejo de la comprensión de lo explicado en el video, de la sencillez de las preguntas o de una buena conexión a internet.

Gráfica 2. Sobre las tareas previas, estas fueron



Fuente: elaboración propia.

La Tabla 1, muestra como los alumnos del grupo 1 utilizaron en todas las evaluaciones continuas menos tiempo del establecido por las profesoras. Al respecto la Gráfica 3A muestra que el 60% del grupo 1 cree «necesario la observación del video para resolver las tareas previas» y ese mismo porcentaje coincide en declarar a las evaluaciones continuas como «fáciles de realizar», por otro lado, solo un pequeño porcentaje comentó que «el tiempo para ver las preparaciones histológicas era demasiado» lo cual habla de la importancia que le han dado a la sesión presencial; la percepción del grupo 2 es contraria a la del grupo 1. La gráfica 3B nos muestra el porcentaje de alumnos no presentados (NP) a las evaluaciones continuas (EC), en todos los casos este es mayor en el grupo 1. Es posible que las reflexiones mostradas por el grupo 1 (Gráfica 3A) se haya visto influenciadas por aquellos que han desertado.

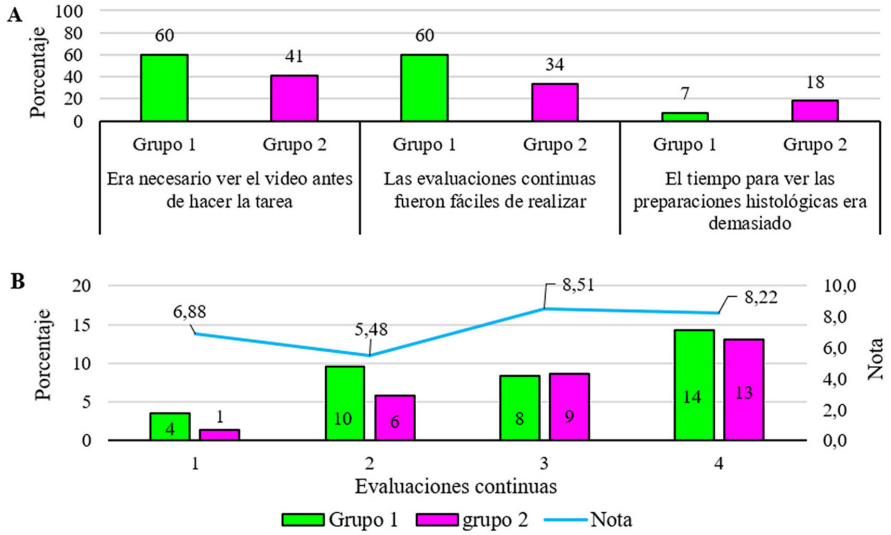
Tabla 1. Tiempo relativo (TR) dedicado para la resolución de las evaluacones continuas

Actividad de Evaluación Continua (EC)	1	2	3	4
Tiempo para la resolución de la EC (minutos)	5:00	8:00	7:00	8:00
TR de ejecución de la EC GRUPO 1	0,85	0,83	0,72	0,81
TR de ejecución de la EC GRUPO 2	0,97	0,99	0,95	0,96

Fuente: elaboración propia.

La nota obtenida en cada evaluación es muy similar en ambos grupos, la Gráfica 3B nos muestra una mejora hacia la segunda parte del curso, lo cual nos dice que aquellos estudiantes que no desertaron se adaptaron bien al método aplicado para la enseñanza de las clases prácticas.

Gráfica 3. La importancia de ver el video antes de hacer las tareas previas y de tomarse el tiempo suficiente para observar las preparaciones histológicas en la sesión presencial



3A. La percepción de los grupos 1 y 2 en relación con las actividades presenciales y no presenciales. **3B.** La deserción de los alumnos a lo largo del curso comparado con la nota promedio obtenida en las evaluaciones continuas de aquellos alumnos que no desertaron. Fuente: elaboración propia.

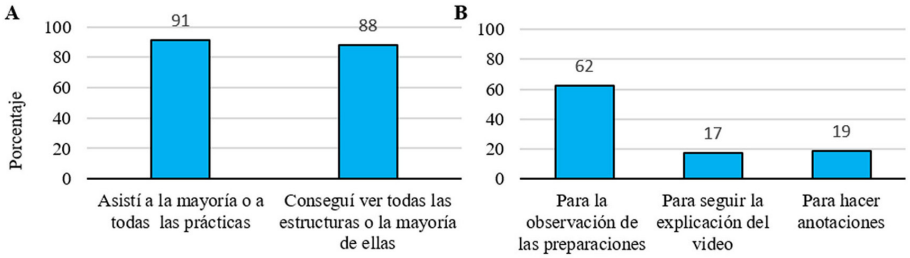
4.3. Asistencia a las clases prácticas, empleo de la presentación de PowerPoint y cumplimiento de los objetivos.

La Gráfica 4A nos muestra la alta asistencia a las sesiones presenciales y por otro lado el éxito de los alumnos identificando los órganos del cual provenían las preparaciones histológicas.

La Gráfica 4B nos muestra cómo ha sido usado el material gráfico proporcionado. Su uso ha sido más exitoso en la sesión presencial que en la parte no presencial, solamente un 19% usó la presentación en PowerPoint para hacer anotaciones al visualizar los videos. Como hemos mencionado anteriormente

en la descripción del video se ofrecen las características diferenciales de cada uno de los órganos estudiados en las clases prácticas de la asignatura; extraer esa información y anotarla en la presentación garantizaba superar con éxito tanto las tareas previas, las evaluaciones continuas, así como el examen final. Un comentario recurrente en las preguntas cualitativas de la encuesta fue la sugerencia de añadir las características histológicas diferenciales de cada órgano en la presentación de PowerPoint, lo cual nos indica que no han quedado muy claras las instrucciones que dimos al inicio del curso. Por otro lado, también se nos sugirió proporcionar además del video el guion explicativo, esta es una opción que podríamos plantearla en el futuro.

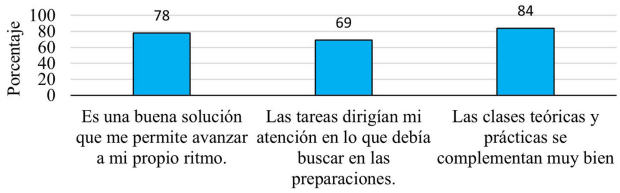
Gráfica 4. Sobre la sesión presencial



4A. La asistencia de los alumnos a la sesión presencial y su percepción con su desempeño en el trabajo práctico. **4B.** El uso que han dado los alumnos al material gráfico proporcionado. Fuente: elaboración propia.

Las columnas de la gráfica 5 nos muestra respectivamente la opinión de los alumnos sobre los siguientes aspectos: el video y el desarrollo de la práctica, las tareas previas y el desarrollo de la práctica y las clases prácticas en relación con las clases teóricas. En general más del 69% de los alumnos opinó de forma positiva a las preguntas realizadas.

Gráfica 5. Conclusiones finales



Fuente: elaboración propia.

5. Conclusiones

1. La participación de los estudiantes ha sido de más de un 60% (Gráfica 1A y 1B), con una deserción promedio al final del curso de 27% (Gráfica 1C). Queda por determinar qué factores pueden modificar estos números para mejorarlos. Llama la atención que solamente un 4% de los alumnos declaraba «conocer el método de aula invertida» y solamente un 2% reconoció «haber cursado alguna asignatura empleando este método». Creemos que acciones como explicar detalladamente el método del aula invertida con instrucciones precisas a seguir, reducir los tiempos de duración de los videos o añadir actividades a la sesión presencial, como son la resolución de problemas, puedan contribuir a incrementar la participación, disminuir la deserción y subir la nota promedio que este año fue de 7,89.
2. El 95% de los alumnos inscritos manifestó haber asistido a «la mayoría» o «a todas las sesiones presenciales de las prácticas». A lo largo del curso hemos tenido un total de 7 alumnos confinado de los 153 inscritos y solamente 1 de ellos no ha podido recuperar la sesión presencial. Un éxito de participación en la sesión presencial.
3. Aunque la percepción sobre las evaluaciones continuas indica que un 49% de los alumnos las consideró «difíciles de realizar» y un 78% consideró que «tenían poco tiempo para resolverlas», los datos nos muestran que la aplicación de este método ha tenido una buena adaptación a lo largo del curso: en cuanto a buenas notas en las evaluaciones continuas (Gráfica 3B) y en el reconocimiento de las estructuras en las preparaciones histológicas (Gráfica 4A).
4. La percepción final de los alumnos al final del curso es buena (Gráfica 5). Creemos que hemos conseguido una buena adaptación de las clases prácticas de la asignatura de Organografía Microscópica Humana en tiempos de pandemia, el curso se desarrolló de forma satisfactoria y las conclusiones de los alumnos son acordes con lo esperado al usar este método de aprendizaje.
5. Sin embargo, creemos que la pandemia ha pasado factura a muchos de nosotros y queda por determinar si podemos superar la nota promedio obtenida este año, que ha sido ligeramente inferior a la obtenida en años anteriores, cuando no existía una contingencia sanitaria (datos no mostrados).

Referencias bibliográficas

Gaviria-Rodríguez, Diana, Juan Arango-Arango, Alejandro Valencia-Arias y Lemy Bran-Piedrahita. 2019. «Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios». *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 24, n.º 81: 593-614.

Sánchez Soto, Iván R. 2017. «Aprendizaje basado en preguntas y su impacto en las estrategias de aprendizaje en Física». *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* n.º extra: 1903-1908.

Sams, Aaron, Jon Bergman, Kristin Daniels, Brian Bennett, W. Marshal Helaine y Kari M. Arfstrom. 2014. «¿Qué es el aprendizaje invertido o flipped learning?». Flippedlearning.org. Fecha de consulta el 28 de octubre de 2021.

El reto de la semipresencialidad en el aprendizaje colaborativo basado en proyectos en el aula de matemáticas

M.ª Teresa Ortuño Sánchez[1], Begoña Vitoriano Villanueva[2]

Resumen: Los cambios en el modelo de presencialidad en la docencia universitaria a los que nos hemos visto obligados durante el presente curso académico 2020/2021 por las restricciones debidas a la pandemia han hecho que el uso de las TIC cobrara especial relevancia. Sin embargo, el modelo semipresencial ha supuesto un reto adicional, especialmente en aquellas materias que apostaban por metodologías activas de aula, como el aprendizaje colaborativo basado en proyectos, donde *a priori* no se había incorporado su uso para la comunicación. En este trabajo se presenta una experiencia de reformulación de estas metodologías usando las TIC de forma innovadora en nuestra experiencia docente en el aula de matemáticas.

Palabras clave: metodologías didácticas activas; aprendizaje basado en proyectos; semipresencialidad; herramientas colaborativas.

1. Antecedentes

En la facultad de CC. Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid, como parte del curriculum del grado en Ingeniería Matemática, contamos con dos asignaturas tipo *taller*: el Taller de Tecnomatemática y el Taller de Economatemática, que se imparten en el segundo cuatrimestre del último curso de grado. Nos centraremos en esta última asignatura. Durante años, hemos estado experimentando en ella la aplicación de metodologías didácticas activas en el aula, fomentando el trabajo colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos.

[1] Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Facultad de Ciencias Matemáticas. UCM. *Email:* mteresa@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5568-9496

[2] Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Facultad de Ciencias Matemáticas. UCM. *Email:* bvitoriano@mat.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3356-6049

La metodología utilizada se apoya fuertemente en el trabajo presencial, en el aula, con los alumnos divididos en grupos pequeños trabajando juntos en el mismo ordenador sobre un mismo proyecto bajo la supervisión de las profesoras de la asignatura, de forma que a lo largo del curso se abordan de manera colaborativa varios proyectos que simulan situaciones similares a las que pueden enfrentarse los estudiantes en determinados sectores de su actividad profesional futura.

En este contexto el papel de la profesora en el aula es, por un lado, el de hacer el papel de experta a quien preguntar los detalles del caso de estudio, y por otro encauzar las discusiones y proponer nuevos contenidos cuando sean necesarios para el desarrollo del trabajo. Se abordan distintas estrategias de solución, se construyen modelos matemáticos, se programan y se analizan las soluciones obtenidas, para acabar elaborando un informe técnico de cada proyecto.

La asignatura pretende, por un lado, consolidar y llevar a la práctica diversos contenidos teóricos adquiridos en cursos anteriores, por otro, desarrollar nuevos contenidos cuando su necesidad aparezca de forma natural al enfrentarse a los casos de estudio y, por último, desarrollar habilidades de trabajo colaborativo que los estudiantes requerirán cuando se enfrenten al mercado laboral. El objetivo es lograr un aprendizaje significativo, y uno de los pilares de la metodología es la interacción cara a cara, juntos sobre un mismo proyecto, el procesamiento en grupo y el apoyo de las profesoras de una manera inmediata y cercana.

Esta metodología de trabajo, que se había desarrollado tradicionalmente en el aula de informática y que suponía que las profesoras pasaran una gran parte del tiempo moviéndose entre los ordenadores del aula resolviendo dudas, revisando códigos y dando sugerencias, se veía en gran riesgo este curso, en el que afrontamos el reto de la semipresencialidad.

2. El reto de la semipresencialidad

Según la propuesta de adaptación de la presencialidad y plan de contingencia para el curso 2020/2021 de la Facultad de Ciencias Matemáticas de la UCM, se opta por la docencia semipresencial, donde se alternan docencia en línea con docencia presencial respetando la distancia física de seguridad. El profesor imparte presencialmente todas las clases, a un subgrupo de alumnos establecido cada semana, determinado por el número de alumnos matriculados

y la capacidad del aula asignada, mientras el resto de alumnos se unen a la clase en remoto. Según se recoge en el plan (Decanato Facultad de Ciencias Matemáticas 2020):

> Para la organización de la docencia se mantendrán los horarios de impartición de las asignaturas aprobados en la planificación docente de la Facultad, con el fin de que los estudiantes y los profesores puedan asistir presencialmente u *online* a las sesiones que corresponden a las asignaturas en las que están matriculados o son responsables de impartir.
> El profesor impartirá la clase presencialmente a uno de los grupos a la vez. Dicha clase se retransmitirá en *streaming* o se grabará en vídeo para que los otros grupos puedan seguirla.
> Las clases se retransmitirán en videoconferencias y se llevarían a cabo mediante uno de los dos sistemas siguientes: Collaborate de Moodle del Campus Virtual o Google Meet. Los profesores verificarán que en sus aulas sólo están los estudiantes que deben estar, utilizando la información y el material dispuesto por la Facultad a tal fin.

En particular, la asignatura Taller de Economatemática tiene matriculados 58 alumnos en el curso 2020/2021, y la capacidad del aula de informática es de 35 puestos. Por tanto se establecen dos subgrupos, cada uno de los cuales asistirá presencialmente en semanas alternas, mientras el otro sigue la clase en remoto de forma síncrona.

El reto que se presenta al inicio de curso es, por tanto, el de transformar la metodología de trabajo presencial en grupo pequeño, trabajando juntos en el mismo ordenador sobre un mismo proyecto, en una metodología eficaz para una clase en la que solo están autorizados a acudir presencialmente la mitad de los alumnos, pero a la que en la práctica solo empezaron asistiendo aproximadamente unos 10 alumnos.

3. Experiencia docente

La primera decisión que se tomó fue la de seguir apostando por las metodologías activas, en particular por el trabajo colaborativo y por el aprendizaje basado en proyectos. Para ello se decidió aumentar ligeramente el tamaño de los grupos que tradicionalmente habían funcionado, de 3 personas, inclinándonos por la creación de grupos de trabajo de 4 personas, de las que al menos una

(e idealmente 2) debían estar presentes en el aula. De esta forma se les pidió a los alumnos que formaran grupos de trabajo, teniendo en cuanta que dos de cada grupo debían estar entre los autorizados a asistir a clase en el primer turno, y los otros dos en el segundo.

Se decidió también que todas las clases (estructuradas en sesiones de dos horas) se impartirían de forma síncrona, y que las clases no serían grabadas, para mantener el espíritu de taller y posibilitar el trabajo colaborativo guiado, aunque los estudiantes podían trabajar en sus proyectos en grupo en otros momentos fuera de los horarios de clase, como se había hecho durante años en la modalidad presencial de la docencia.

Se optó después por utilizar como sistema de apoyo para la docencia semipresencial la herramienta de aula virtual Blackboard Collaborate (Blackboard 2020), por tres razones: en primer lugar por su conexión con el Campus Virtual, el segundo lugar por contar con la herramienta de Grupos de Trabajo necesaria para nuestra propuesta educativa, y en tercer lugar por la facilidad de uso de la herramienta Sondeos.



Figura 1. Panel de Collaborate: compartir contenido.
Fuente: barra lateral de la herramienta Collaborate

Se planificaron las clases de forma que tras una explicación inicial, impartida en el aula y transmitida de forma síncrona a los participantes en remoto, los estudiantes se introducían en sus grupos de trabajo, y aquellos miembros que estaban en el aula actuaban de conectores entre el grupo y el profesor. Se planificaron actividades iniciales para que los 4 componentes aprendieran a trabajar en equipo, utilizando herramientas como Overleaf (Overleaf 2021) para compartir la escritura de documentos, y utilizando todos los medios a su alcance (incluidos los grupos de Whatsapp, las llamadas de videoconferencia o de teléfono, etc.), y de vez en cuando se rompía la dinámica de trabajo solicitando tareas diferenciadas a partir de la conjunta para los participantes en clase y los que seguían en remoto, tareas que después la otra parte del grupo debía revisar. En esos momentos la profesora alternaba entre la atención a los alumnos en el aula y la atención al chat.

De cuando en cuando, se les pedía a los alumnos volver a la sala principal para dar algún aviso, comentar, corregir o dar instrucciones generales. Esto es así porque en la primera sesión advertimos que cuando los participantes están dentro de sus grupos de trabajo no escuchan lo que pasa de manera general en el aula, solo pueden hablar entre ellos y con la profesora si está se incorpora a dicho grupo de trabajo, pues el moderador de la sesión tiene la facultad de pasar de la sala principal a cualquier grupo de trabajo y volver desde el a la sala principal del curso. Los estudiantes pueden alternar su presencia en la sala principal y en el grupo que les corresponda.

En aquellas clases en las que se trataba de dar explicaciones generales, o bien de corregir partes del modelo, se introdujo una dinámica participativa en la que los alumnos presentes en el aula levantaban la mano para contestar a preguntas sencillas, y para los alumnos en remoto se usaba la herramienta Sondeos para medir su participación y su nivel de comprensión de lo que se estaba tratando en el aula.

De esta manera se podían detectar aquellos casos en los que estudiantes se habían conectado a la sesión pero no estaban tomando parte activa en ella (puesto que es posible saber qué alumnos han contestado al sondeo), y sobre todo detectar situaciones en los que la mayoría de los alumnos no están entendiendo los conceptos explicados.

Además se ha potenciado a lo largo del curso el uso de la tutoría grupal por videoconferencia para discutir los puntos más difíciles, utilizando para ello la sala de curso que Collaborate proporciona para cada asignatura, dejándola siempre disponible pero no utilizándola para las clases, que se iban abriendo y cerrando en sus horas, sino para las tutorías programadas. De

esta forma, el uso de la tutoría este año ha sido muy superior al detectado en cursos anteriores.



Figura 2. Pregunta creada con la herramienta sondeos.
Fuente: elaboración propia

4. La evaluación

Según la ficha docente la evaluación consta de un examen individual (40% de la calificación final), la entrega de dos proyectos en grupo (40% de la calificación) y evaluación continua del trabajo del estudiante (20% del total).

Para poder trabajar la evaluación continua, además de la participación de los alumnos en las discusiones y los trabajos por grupo en el aula se ha utilizado la herramienta Entrega del Campus Virtual, donde los alumnos, bien individualmente, bien por grupos, según la tarea, han ido subiendo el trabajo realizado en cada sesión de aula. Se ha tenido en cuenta también el trabajo en el aula, la participación en los sondeos y en las tutorías grupales.

El examen se ha realizado en dos fases. Un primer examen eliminatorio, realizado en dos semanas distintas para cada uno de los subgrupos, mientras el resto de los alumnos trabajaba en remoto sobre sus proyectos con la profesora que no estaba en el aula, y un examen final para los alumnos que no han superado el eliminatorio.

5. Análisis de la eficacia de la experiencia

Contra todo pronóstico, pues al principio las dificultades parecían insalvables, la clase ha funcionado bien, el trabajo colaborativo ha sido un éxito y los estudiantes han derrochado creatividad para poder trabajar en equipo simultaneando la videoconferencia (con cascos para los que estaban en el aula), el foro de debate, las aplicaciones de escritura compartida y el móvil, teniendo además accesible a las profesoras en el aula y en remoto para ir construyendo el conocimiento. Se ha conseguido un nivel de colaboración mucho mayor de lo esperado y los proyectos han resultado de gran calidad.

Uno de los éxitos de la experiencia ha sido el porcentaje de alumnos que han entregado las prácticas (entre un 96% y un 100% según la práctica) y el porcentaje de alumnos que se han presentado al examen (98% del total de alumnos matriculados), por lo que a pesar de las dificultades asociadas a la pandemia no hemos perdido estudiantes a lo largo del curso.

Concluimos que las TIC aplicadas a las metodologías activas tienen un gran potencial. El trabajo con estas metodologías estaba bastante consolidado después de una experiencia de años, pero la introducción de las TIC, que parecía iba a entorpecer la experiencia, se ha integrado bien (tras ensayo y error a veces) y ha sido satisfactoria, mostrando un camino nuevo para configurar la docencia mediante el uso de metodologías didácticas activas también para el escenario pospandemia.

Referencias bibliográficas

Blackboard 2020. «Blackboard Collaborate: una herramienta de aula virtual diseñada para la educación». Último acceso el 7 de junio de 2021. https://www.blackboard.com/es-lac/teaching-learning/collaboration-web-conferencing/blackboard-collaborate.

Decanato Facultad de Ciencias Matemáticas 2020. «Marco general organización de la docencia en la Facultad como consecuencia de la crisis COVID-19. Adaptación de la presencialidad y plan de contingencia para el curso 2020-2021 de la facultad de Ciencias Matemáticas». Último acceso el 7 de junio de 2021. http://www.mat.ucm.es/~decanato/01Resumen/Propuesta_adptacion_curso_20_21.pdf

Overleaf. 2021. «Creating a document in Overleaf». Último acceso el 7 de junio de 2021. https://www.overleaf.com/learn/howto/Creating_a_document_in_Overleaf.

Flipeando en espejo

Elena Rodríguez Rodríguez[1], Marta Sánchez-Paniagua López[1], María Moreno Guzmán[1]

Resumen: Ante la instauración de las aulas espejo durante el curso académico 2020-21 debido a la pandemia de la COVID-19, en la asignatura Química Analítica I del grado en Farmacia, se decidió impartir la asignatura en forma de aula invertida o *Flipped Classroom* en uno de los grupos. Para ello, se grabaron los contenidos teóricos de cada tema y se colgaron en el Campus Virtual, de forma que los/las alumnos/as tenían que visualizar los videos antes de ir a clase para poder dedicar así el tiempo en el aula a resolver dudas y poner en práctica los contenidos explicados. Debido a que la mitad de los/las alumnos/as se encontraban en el aula espejo, el uso de la herramienta Blackboard Collabote del Campus Virtual ha sido fundamental para poder establecer una comunicación adecuada con los/las alumnos/as que se encontraban en dicha aula, ya que a través de ella se iban aclarando las dudas que les surgían mientras trabajaban.

Palabras clave: *Flipped Classroom*; videos; aula espejo; Química Analítica.

1. El uso de la *Flipped Classroom* (aula invertida) como herramienta didáctica

En los últimos años los docentes buscan la participación activa de los/las estudiantes en su proceso de aprendizaje (Findlay-Thompson y Mombourquette 2014), siendo un modelo pedagógico de este tipo el aula invertida o *Flipped Classroom* (Bergmann y Sams 2012; Chen *et al.* 2014). En este trabajo, se muestran determinados procesos de aprendizaje fuera del aula, de forma que los/las estudiantes son expuestos a una parte del contenido teórico de la asignatura antes de clase, y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente, a facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula (Brame 2016, DeLozier y Rhodes 2016).

[1] Unidad Docente de Química Analítica. Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. UCM.
Email: elenarodri@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3513-4642

Para ello, se hace indispensable un cambio de rol en el profesorado y en el alumnado, donde el profesor no debe reducirse a ser un mero transmisor, sino que debe tratar de guiar ese aprendizaje. De esta manera, el docente debe diseñar y desarrollar herramientas metodológicas que permitan fomentar una participación efectiva de su alumnado y promover el cambio hacia una educación basada en el aprendizaje colaborativo. Para ello es importante contar con recursos didácticos y el apoyo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), y de manera más específica, el video, que se ha convertido en el principal aliado del aula invertida, por encima de otros recursos (Turro *et al.* 2016; Aidinopoulou y Sampson 2017). Para que el video sea útil a nivel educativo debe (Greenberd y Zanetis 2012): 1) fomentar la interactividad con el contenido, es decir, que la persona que lo visualice se relacione con el contenido a nivel visual, verbal, bien tomando notas o pensando, o bien aplicando conceptos, 2) fomentar la atracción por el contenido y 3) facilitar la transferencia de conocimiento y memoria. El estudiante puede recordar conceptos mejor que con otros medios de instrucción, debido a que se puede detener, rebobinar o avanzar rápidamente a través del contenido del vídeo tantas veces como sea necesario o revisar áreas particulares. Por lo tanto, el resultado neto, en teoría, es una combinación de desarrollo afectivo, cognitivo y retención de contenidos.

De esta manera, en la *Flipped Classroom*, los/las estudiantes ven fuera del aula videos asíncronos, dónde se explican los contenidos teóricos de parte de la asignatura, normalmente elaborados por los profesores, y preparan las dudas o preguntas sobre aquellos aspectos que no entienden (Fulton 2012). Así, el tiempo de la clase se invierte en llevar a cabo la resolución de problemas (bien de manera individual o en grupo), debates o trabajos colaborativos (Formica, Easley y Spraker 2010), recibiendo retroalimentación personalizada por parte del docente.

Entre las ventajas para los/las estudiantes que tienen la visualización de videos en el modelo de aula invertida se encuentran (Fulton 2012):

- Se rompe la barrera espacio-temporal, ya que los videos se pueden ver en el momento y lugar que se quiera.
- Se permite el aprendizaje adaptado al propio ritmo de cada alumno, resultando de especial relevancia para los/las estudiantes con diversidad funcional.
- Se aumenta la interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante al disminuir el tiempo invertido por el profesor en impar-

tir las clases presenciales magistrales (Seaman y Gaines 2013), pudiendo dedicar más tiempo a satisfacer las demandas emocionales y de aprendizaje de los/las estudiantes (Goodwin y Miller 2013).

2. Las aulas espejo durante la pandemia de la COVID-19

Ante la pandemia de la COVID-19 con la que se inició el curso académico 2020-2021, en la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid se apostó por una enseñanza teórica *online* para los cursos de gGrado en Farmacia de 2º a 5º y por una enseñanza teórica presencial únicamente en 1er curso, con el fin de dar a los/las estudiantes de nuevo ingreso la oportunidad de conocer a sus compañeros y la dinámica de la Facultad. Sin embargo, con el fin de evitar que las aulas sobrepasaran los aforos máximos permitidos y mantener una distancia social entre el alumnado, se pusieron en marcha las denominadas aulas espejo. Con estas aulas, los grupos de las diferentes bandas horarias se dividen en dos subgrupos, de forma que uno sigue la clase en el aula con el profesor (aula híbrida) y el otro sigue la retransmisión de la clase desde otra aula en la propia Facultad (aula espejo) utilizando las plataformas de Google Meet o Blackboard Collaborate. Los dos subgrupos se alternan cada semana en estas aulas. En el aula híbrida hay una cámara que enfoca al profesor y la pizarra y la presentación que este utiliza es compartida a través de la herramienta Collaborate o Google Meet. En el aula espejo hay una pantalla común para todos los/las estudiantes y así poder seguir las explicaciones del profesor ayudándose de la herramienta Collaborate o Google Meet. Además, cada alumno puede contar con su portátil, *tablet* o dispositivo móvil. De esta manera, si el/la alumno/a tiene alguna duda, puede activar el micrófono para hacer la cuestión que el profesor escuchará mediante los altavoces que tiene activados en su aula. Cabe destacar que, además, los/las estudiantes repetidores, o cualquier alumno que por alguna circunstancia personal o de salud no pudiera asistir a clase, pueden seguirla de forma remota desde su propia casa. Esta nueva circunstancia hace que el ritmo normal de la clase se vea enlentecido, sobre todo si a ello se le unen posibles fallos en los medios audiovisuales o de internet. Todo esto, unido al tiempo que se requiere para desinfectar entre clase y clase, hace que las clases hayan visto disminuida su duración, y por lo tanto resulta complicado poder terminar el temario a impartir en las horas asignadas.

3. El uso de la *Flipped Classroom* en la asignatura de Química Analítica del grado de Farmacia

3.1. Descripción de la actividad realizada

Teniendo en cuenta las ventajas del uso de la *Flipped Classroom* mencionadas anteriormente y el uso de las aulas espejo que puso en marcha la Facultad de Farmacia, se decidió utilizar como herramienta metodológica la estrategia previamente mencionada en la asignatura obligatoria Química Analítica I del grado en Farmacia y, en concreto, en uno de los 6 grupos que tiene la asignatura, el grupo A, que se imparte en horario de mañana (8:30 h).

De esta manera, el profesorado procedió a grabar videos con los contenidos teóricos de cada tema, de forma que los/las estudiantes pudieran visualizar dichos videos antes de ir a clase y dedicar así el tiempo de clase a resolver dudas y poner en práctica los contenidos explicados mediante la realización de ejercicios numéricos o supuestos prácticos. Durante la clase, las profesoras explicaban de forma magistral al menos un ejercicio, dando posteriormente un tiempo en el aula para que los/las estudiantes resolvieran individualmente, por la limitación del contacto y el respeto de la distancia social, el resto de los ejercicios propuestos. La dinámica consistía en dar 5-10 minutos para que los/las alumnos/as trabajaran en clase, tiempo durante el cual las profesoras iban preguntando a los/las estudiantes del aula híbrida, de forma individual, por las dudas que se les iban planteando y a los/las alumnos/as del aula espejo por el chat. Al final de este tiempo, la profesora explicaba la resolución del ejercicio mostrando la resolución en la pantalla. De esta manera el contenido de la asignatura fue explicado de una manera más relajada y promoviendo el aprendizaje colaborativo con la participación activa de los/las estudiantes.

Con el fin de conocer la opinión de los/las estudiantes sobre esta forma de trabajar, los/las estudiantes contestaron a una encuesta de opinión sobre la actividad desarrollada, creada a través de la herramienta de formularios de Google (Tabla 1).

Tabla 1. Formulario de opinión sobre la visualización de videos previos a la clase

Nombre y apellidos (opcional)	
Edad	
Sexo	
¿Eres repetidor? (sí/no)	
¿Te ha parecido útil visualizar los videos en casa para luego trabajar en clase? (señalar una respuesta)	• Sí, ha sido una forma muy didáctica de trabajar, se aprovecha más el tiempo de clase • No, me ha llevado mucho tiempo ver los videos y prefiero las clases magistrales «tradicionales» • Me parece igual esta forma de trabajar que la «tradicional»
¿Crees que los videos grabados por las profesoras eran suficientes para entender la teoría?	• Con ver únicamente los videos entendía toda la teoría y era capaz de resolver los ejercicios • Viendo los vídeos entendía la teoría, pero las clases presenciales me ayudaron a asentar los conceptos • No se entendían nada y por eso luego en clase tampoco me enteraba
¿Cómo calificarías la calidad y el contenido de los videos grabados del 0 al 10? (donde 0 es pésimos y 10 inmejorables)	
¿Qué recomendaciones nos darías para mejorar esta forma de trabajar con videos?	

Notas: Disponible en el link: https://forms.gle/sdeo2YHnLqEHQwKMA. Fuente: elaboración propia.

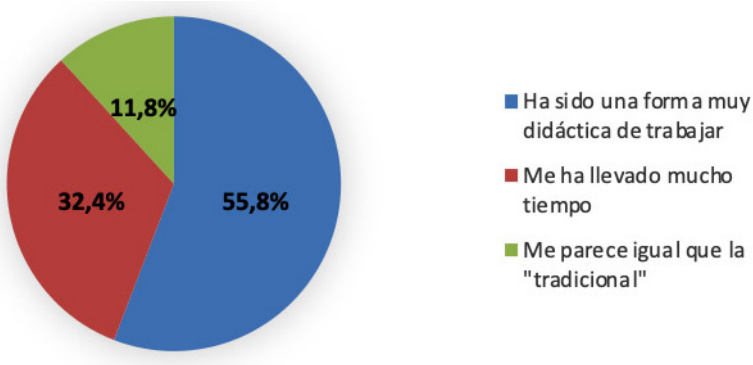
3.2. Resultados obtenidos

El cuestionario fue respondido por 34 de los 86 estudiantes matriculados en la asignatura (67,7% mujeres y 5,9% de repetidores).

De acuerdo con la literatura, los/las estudiantes que se inician en este modelo pedagógico suelen mostrar cierta resistencia ya que dicho modelo requiere que el alumno trabaje en casa antes de exponerse a los contenidos previamente en el aula. Esta reticencia inicial suele llevar aparejado el problema de que el alumno no trabaje el material proporcionado por su profesor, por lo que no podría estar preparado para participar en la fase de

aprendizaje activo que tiene lugar en el aula (Fulton 2012). Sin embargo, según la encuesta de opinión realizada a los/las estudiantes de la asignatura, parece que esta forma de impartir la clase es valorada positivamente por la mayoría de los/las estudiantes, al haber respondido el 55,8% que «les parece una forma didáctica de trabajar y que se aprovecha más el tiempo» (Gráfico 1), siendo la nota media otorgada a la actividad de 8,3, en una escala del 0 al 10.

Gráfico 1. Opinión sobre la utilidad del uso de vídeos declarada por los estudiantes



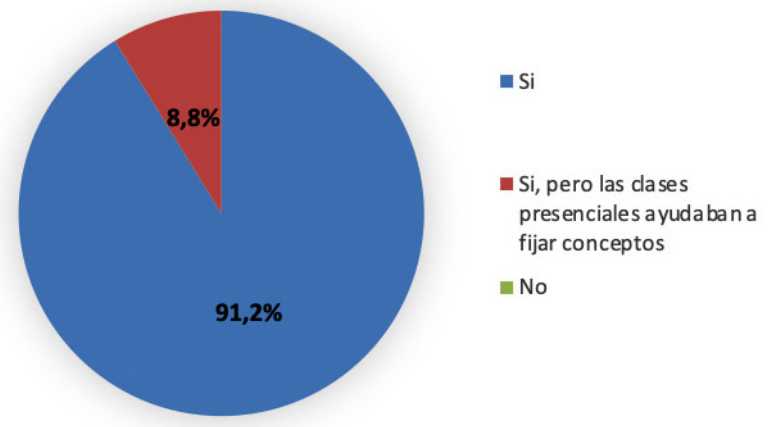
Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, es destacable la necesidad que manifiestan los/las estudiantes de la importancia de las clases presenciales para poder entender totalmente la teoría y poder resolver los ejercicios propuestos del tema (Gráfico 2). Por ello, se resalta el uso de las TIC, y en concreto de los videos, como herramientas de apoyo en la enseñanza presencial, integrándolos como recursos de apoyo a los procesos de enseñanza/aprendizaje (Belloc 2015).

Por otra parte, destaca la importancia de las TIC, no solo de los videos, sino de herramientas informáticas para el uso de las aulas espejo en la época de la pandemia de la COVID-19, que ha permitido la realización de una enseñanza presencial, respetando la distancia social, en los/las estudiantes de primer curso de Farmacia. Además, destaca el hecho de que al preguntar a los/las alumnos/as por la experiencia llevada a cabo, ninguno ha manifestado ningún problema a la hora de trabajar con este tipo de aulas aplicando la metodología *Flipped Classroom*. Sin embargo, al preguntar sobre los aspectos a mejorar de la forma de trabajar con videos, los/las estudiantes recomiendan

usar videos más cortos, puesto que, aunque no todos, algunos de ellos, superaban los 20 minutos. En relación con esto, autores han indicado las ventajas de usar videos cortos en la educación *online* (Hsin y Cigas 2013), por lo que esta recomendación se tendrá en cuenta en los siguientes cursos, donde se intentará disminuir la duración de los mismos.

Gráfico 2. Opinión de los estudiantes sobre la complementación de los videos con las clases presenciales



Fuente: elaboración propia.

4. Conclusiones

Se ha presentado una estrategia didáctica activa que consiste en una *Flipped Classroom* o clase invertida, que es una variedad del aprendizaje semipresencial, en la que los/las estudiantes gestionan su aprendizaje interactuando con material audiovisual. En este caso se han usado videos elaborados por algunas profesoras de la asignatura sobre los conceptos teóricos como recursos TIC. Una vez visualizados estos videos se trabajaba en el aula (tanto en la híbrida como en la clase espejo), aplicando los conceptos aprendidos en los mismos. De esta forma, también hay que destacar la importancia de las TIC para poder trabajar de forma presencial, pero teniendo dos aulas a la vez, ante la situación actual de pandemia. Debido a la valoración positiva realizada por los/las estudiantes relativa a la estrategia metodológica llevada a cabo, se plantea la posibilidad de volver a utilizarla en cursos académicos posteriores.

Referencias bibliográficas

Aidinopoulou, Vasiliki y Demetrios Sampson. 2017. «An Action Research Study from Implementing the Flipped Classroom Model in Primary School History Teaching and Learning». *Educational Technology & Society* 20, n.º 1: 237-247.

Belloch, Consuelo. 2015. «Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje». *Universidad de Valencia.* Recuperado de: https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf.

Bergmann, Jonathan y Aaron Sams. 2012. «Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day». *Arlington, USA: International Society for Technology in Education (ISTE)*.

Brame, Cynthia. 2016. «Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content». *CBE Life Sci Educ* 15, n.º 4: es6.

Chen, Yunglung, Yuping Wang, Kinshuk y Nian-Shing Chen. 2014. «Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead?» *Computers & Education* 79: 16-27.

DeLozier, Sarah y Matthew Rhodes. 2016. «Flipped classrooms: A Review of key ideas and recommendations for practice». *Educational Psychology Review* 29, n.º 1: 141-151.

Findlay-Thompson, Sandi y Peter Mombourquette. 2014. «Evaluation of a flipped classroom in an undergraduate business course». *Business Education & Accreditation* 6, n.º 1: 63-71.

Formica, Sarah, Jessica Easley y Mark Spraker. 2010. «Transforming common-sense beliefs into Newtonian thinking through just-in- time teaching». *Phys. Educ. Res.* 6: 1-7.

Fulton, Kathleen. 2012. «Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning». *Learning & Leading with Technology* 39, n.º 8: 12-17.

Goodwin, Bryan y Kirsten Miller. 2013. «Evidence on Flipped Classrooms is Still Coming In». *Educational Leadeship* 70, n.º 6: 78-80.

Greenberg, Alan y Jan Zanetis. 2012. «The Impact of Broadcast and Streaming Video in Education. What the Research Says and How Educators and Decision Makers Can Begin to Prepare for the Future». Retrieved from https://www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/industries/docs/education/ciscovideowp.pdf

Hsin, Wen-Jung y John Cigas. 2013. «Short videos improve student learning in online education». *Journal of Computing Sciences in Colleges* 28, n.º 5: 253-259.

Seaman, G. y N. Gaines. 2013. «Leveraging digital learning systems to flip classroom instruction». *Journal of Modern Teacher Quarterly* 1: 25-27.

Turro, Carlos, Raul Mengod, Juan Carlos Morales y Jaime Busquets. 2016. «Video is key for Flipped Learning: An experience at Universitat Politecnica de Valencia». Comunicación presentada en el *Workshop on Smart Environments and Analytics in Video-Based Learning (SE@VBL)*, Edinburgh.

Gamificación en el aula con Kahoot! en la Facultad de Estudios Estadísticos

Mª José Alcón, Juana Mª Alonso, Julia Amador, Gloria Cabrera, Inés Cáceres, Aida Calviño[1], Rosario Cintas, María Gamboa, Mª Concepción Latorre, Mª Jesús López, Melina Peressini, Teresa Pérez, Eva Rapado, Belén Rodríguez, Mª Cruz Rodríguez, Rosario Susi

Resumen: Se ha llevado a cabo un proyecto de innovación docente de las asignaturas impartidas por una parte del profesorado adscrito a la Facultad de Estudios Estadísticos, que es responsable de la docencia de múltiples asignaturas integradas en los planes de estudio de titulaciones ofertadas por distintas áreas de conocimiento y facultades de la Universidad Complutense. El proyecto ha consistido en implementar la herramienta de ludificación o *gamificacion* Kahoot! en las aulas y evaluar su impacto en el aprendizaje. Entre los principales logros se destaca la utilidad de la herramienta para detectar tanto deficiencias de formación y conocimiento como carencias en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave: ludificación; Kahoot!; juego en el aula; motivación.

1. Introducción

El desarrollo tecnológico, internet y la multiplicación de dispositivos tecnológicos han revolucionado las relaciones sociales y la comunicación, y en gran medida la educación y la forma de aprender. Las generaciones más jóvenes, llamadas *millenials* o generación Y, han nacido en un mundo digital y están conectadas tecnológicamente gracias a los dispositivos móviles. Como consecuencia, se han desarrollado nuevas formas de aprendizaje innovadoras basadas en la tecnología y dispositivos electrónicos, como el móvil o la *tablet*, frente a los modelos de enseñanza tradicionales que a veces son calificados como aburridos y poco estimulantes. Entre estas herramientas destaca la *gamificacion* y, en concreto, es popular el uso de Kahoot!; un juego en línea que permite responder a los estudiantes en tiempo real y medir el aprendizaje de una forma inmediata y entretenida (Johns 2015; Cameron y Bizo 2019). La versatilidad de

[1] Departamento de Estadística y Ciencia de los Datos. Facultad de Estudios Estadísticos. UCM. *Email*: aida.calvino@ucm.es

esta plataforma gratuita, junto con su facilidad de uso, así como su compatibilidad con teléfonos, tabletas y ordenadores, han contribuido a la utilización de esta herramienta en todas las disciplinas (Eatherton 2017).

Entre los beneficios del uso de Kahoot! en las aulas, generalmente se acepta que se trata de una herramientas entretenida para repasar el contenido del curso y que es un método efectivo para determinar la comprensión y el progreso del estudiante (Abby 2016; Carrello 2018; Dell y Chudow 2019). Además mejora la motivación del estudiante, su grado de implicación en el proceso de aprendizaje y en general la experiencia de aprender. Varios estudios evidencian que el rendimiento obtenido por el estudiante que ha utilizado Kahoot! resulta superior frente a los estudiantes que no utilizan esta herramienta (p. ej. Tóth *et al.* 2019). Asimismo, se pone de manifiesto que el uso de Kahoot! promueve un tipo de interacción síncrona que estimula la colaboración y crea un sentido de comunidad (Guardia *et al.* 2019). En referencia a la evaluación formativa, se demuestra que frente a otras herramientas, Kahoot! permite a los docentes proporcionar retroalimentación instantánea al estudiante; siendo un instrumento eficiente para la evaluación del aprendizaje porque se centra en las necesidades del alumnado (Johns 2015; Gómez 2016; Ismail *et al.* 2019).

Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio es evaluar el impacto de la implantación de la herramienta de *gamificacion* Kahoot! en la docencia de las asignaturas impartidas por el profesorado adscrito a la Facultad de Estudios Estadísticos.

Adicionalmente se han planteado los siguientes objetivos secundarios: i) adaptar la metodología en el aula según las necesidades del perfil actual del alumnado; ii) identificar posibles carencias en el proceso de aprendizaje; iii) mejorar la implicación y motivación del alumnado en la asignatura debido a las características del mismo; iv) fomentar la relación entre estudiantes y mejorar el ambiente de trabajo en el aula; v) evaluar el impacto que tiene sobre el alumnado la utilización de una herramienta de ese tipo; vi) estudiar la posible relación entre la aceptación de este tipo de técnicas y otros factores.

2. Materiales y métodos

2.1. Participantes

El presente estudio se ha llevado a cabo por un equipo compuesto por 16 miembros: 2 estudiantes (del grado en Estadística Aplicada y del pro-

grama de doctorado en Análisis de Datos), la directora de la biblioteca de la Facultad de Estudios Estadísticos y 13 profesoras adscritas a dicha facultad (pertenecientes a los departamentos de Estadística y Ciencia de los datos; de Análisis Matemático y Matemática Aplicada; de Organización de Empresas y Marketing y de Economía Aplicada, Estructura e Historia) que imparten docencia en distintas facultades, grados, másteres y programas de doctorado, siendo responsables de más de 30 asignaturas diferentes. Este grupo de trabajo multidisciplinar ha permitido recoger las visión de los tres colectivos (PDI, PAS y estudiantes) y de distintas áreas de conocimiento, dándole un cariz plenamente enriquecedor. El perfil de los alumnos participantes también ha mantenido este carácter tan heterogéneo, puesto que han participado estudiantes de grado y de máster de titulaciones englobadas en tres áreas distintas: ciencias, ciencias de la salud y ciencias sociales.

2.2. Metodología empleada en el proyecto

La heterogeneidad de las actividades en las que se puede utilizar Kahoot! plantea el reto de aplicar este recurso de forma diversa, de manera que cada uno de los miembros del equipo ha tenido libertad para adaptar esta herramienta a las características de la formación impartida.

No obstante, algunas de las posibilidades han sido:

- Utilizar Kahoot! únicamente aquellos días en los que se expliquen conceptos clave o complicados para evaluar si el alumnado ha comprendido dichos conceptos.
- Utilizar Kahoot! periódicamente como herramienta de evaluación de manera que se valore positivamente a los alumnos ganadore". Esta valoración se puede traducir en puntos extra en la calificación final o en ciertos privilegios, como disponer de tiempo adicional en las pruebas de evaluación.

Por otro lado, y debido también al gran número de profesoras participantes en el estudio, era posible que una implantación masiva de esta herramienta acabara cansando y aburriendo a los estudiantes. Por ello, se ha considerado imprescindible la presencia de un estudiante, enlace entre docentes y alumnado, al que dirigir las posibles quejas en lo relativo a la utilización de Kahoot!

Algunas de las actividades concretas que se han llevado a cabo son:

- Revisión de la literatura para profundizar en las distintas posibilidades de utilización de la herramienta Kahoot!, así como el control de los resultados esperables y la forma de evaluación de dichas posibilidades.
- Diseño de las encuestas e informes a cumplimentar por el alumnado y el profesorado que se utilizaron para la fase de evaluación. En los apéndices A1 y A2 se recogen las preguntas incluidas en la encuesta y el informe, respectivamente.
- Recolección de la información a través de las encuestas y los informes. En el primer cuatrimestre la propia plataforma de Kahoot! permitió recuperar la información del alumnado. En el segundo cuatrimestre se utilizaron formularios de Google, debido a la suspensión de las clases presenciales. Cada profesora remitió los informes correspondientes a la coordinadora al final de cada cuatrimestre.
- Análisis de la información. La última fase del proyecto consistió en evaluar las respuestas obtenidas en las encuestas respondidas por estudiantes y profesorado.

3. Resultados

Como ya se ha comentado en el apartado 2, la primera parte del trabajo se centró en la revisión de la literatura, el diseño de las encuestas para el alumnado y los informes del profesorado. La siguiente parte consistió en la utilización de la herramienta teniendo en cuenta las características de la asignatura y del alumnado. En las últimas dos semanas de los correspondientes cuatrimestres, se recopiló la opinión de los estudiantes a través de la encuesta diseñada previamente. Así mismo, una vez finalizado el cuatrimestre, las profesoras elaboraron los informes correspondientes.

Cabe destacar que, debido a la situación derivada de la COVID-19, el uso de Kahoot! en las asignaturas del segundo cuatrimestre fue menor al esperado, al tratarse de una herramienta especialmente interesante para su uso presencial. No obstante, en aquellas asignaturas en las que se utilizó la herramienta antes de la suspensión de las clases presenciales también se recopiló la opinión del alumnado y de las profesoras.

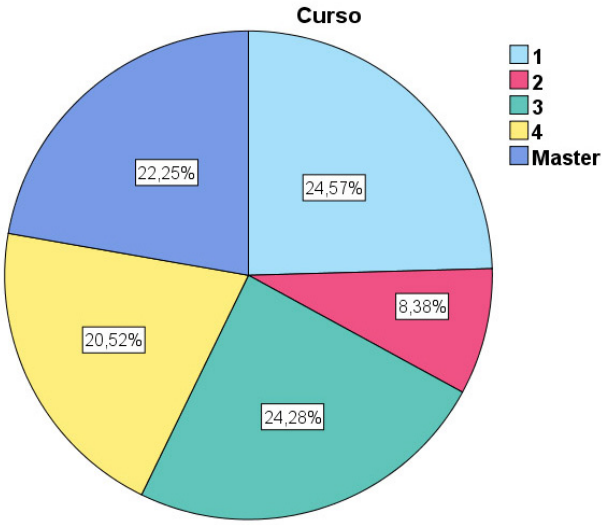
En resumen, los datos recabados en el curso 2019/2020 recogieron la opinión de 346 estudiantes y se dispuso de 12 informes de profesoras. El análisis de los informes elaborados por las profesoras permite extraer las siguientes conclusiones:

- El principal uso dado a Kahoot! ha sido servir de repaso de conceptos claves explicados previamente, así como la detección de carencias y errores. Los Kahoot! se diseñaban para ser jugados al concluir los temas principales, incluyendo una breve explicación de las respuestas correctas de cada una de las preguntas. En este sentido, muchas de las profesoras manifiestan la utilidad de esta herramienta para concienciar a los estudiantes de los conceptos que no habían entendido o que no habían asimilado correctamente.
- El número de preguntas de cada Kahoot! se ha situado entre 5 y 10 y el tiempo dedicado en clase, entre 15 y 30 minutos.
- Mayoritariamente se ha optado por un uso individual de la herramienta. No obstante, cuando se ha usado en grupos se ha detectado un posterior aumento de la colaboración entre estudiantes.
- En cuanto al tiempo necesario para la preparación de estas actividades, las profesoras manifiestan que supone un trabajo adicional, pero se ve generalmente compensado gracias a la mejora del ambiente en clase.
- Respecto a las recompensas para los ganadores, algunas profesoras ofrecían únicamente un reconocimiento público (la plataforma de Kahoot! muestra un podio con los ganadores), mientras que otras ofrecían una pequeña subida en la calificación de pruebas posteriores o de la evaluación continua.
- La principal consecuencia del uso de Kahoot! ha sido la mejora del ambiente y el clima del aula, aunque resulta difícil determinar el efecto directo en los resultados académicos. Así mismo, los alumnos muestran muy buena predisposición a realizar este tipo de actividades, pues supone una alteración de la rutina.
- En general, se detecta un mejor aprovechamiento de la herramienta cuando su uso es relativamente continuado (3-4 juegos por cuatrimestre), pues en las primeras partidas los alumnos se encuentran un poco perdidos.

En cuanto a la información recabada mediante la encuesta para el alumnado, se resumen a continuación los principales hallazgos.

En primer lugar, se analiza el perfil de los encuestados. En aras de la brevedad se ha decidido omitir los gráficos correspondientes, pero cabe destacar que el 54,6% de los mismos son mujeres, el 17,63% no juega habitualmente fuera el ámbito universitario y un 26,01% no había utilizado previamente Kahoot! Así mismo, el reparto entre los distintos cursos es relativamente uniforme (Gráfico 1).

Gráfico 1. Curso de pertenencia

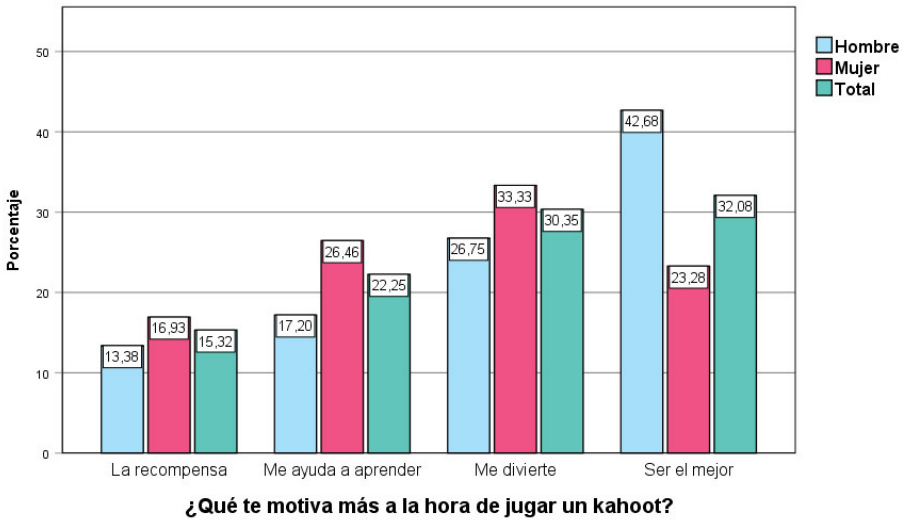


Fuente: elaboración propia.

El Gráfico 2 muestra las frecuencias relativas, globales y diferenciando el sexo, de las respuestas obtenidas a la pregunta «¿Qué te motiva más a la hora de jugar un Kahoot!?» A nivel general, las dos principales motivaciones son ser el mejor y divertirse. No obstante, es interesante destacar la asociación presente entre los hombres y «ser el mejor» y entre las mujeres y «me ayuda a aprender».

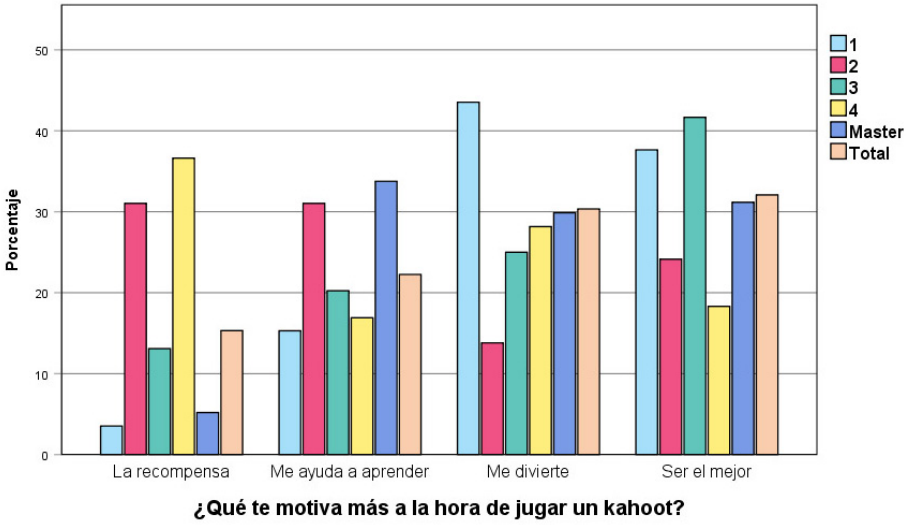
Al analizar la asociación entre el curso y la motivación, cabe destacar que los alumnos de máster muestran una mayor motivación debida al aprendizaje, mientras que la motivación de los alumnos de cursos más bajos es mayoritariamente la diversión (Gráfico 3). En cuanto a las recompensas, no se puede extraer ninguna conclusión dada la elevada variabilidad de las mismas (debida probablemente a la variabilidad de las recompensas ofrecidas).

Gráfico 2. Frecuencia relativa de la motivación, diferenciando por sexo



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 3. Frecuencia relativa de la motivación, diferenciando por curso



Fuente: elaboración propia.

La Tabla 1 muestra un resumen de las respuestas del resto de preguntas del cuestionario, de las que pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- Kahoot! es una herramienta de aprendizaje con buena aceptación entre el alumnado, pues la gran mayoría la encuentra amena y divertida.
- El alumnado coincide con las profesoras involucradas en el proyecto en que Kahoot! es una buena herramienta para detectar lagunas de conocimiento y conceptos mal entendidos, mejorar el entendimiento de conceptos ya estudiados y repasar.
- No obstante, según la opinión del alumnado, no se trata de una herramienta que favorezca sustancialmente la colaboración entre compañeros.
- Así mismo, el alumnado considera mayoritariamente que el hecho de jugar un Kahoot! no les hace prestar una mayor atención durante las clases.
- Por último, más del 90% del alumnado desearía seguir usando Kahoot! en el futuro.

Tabla 1. Resumen del resto de preguntas

	Muy en desacuerdo	**En desacuerdo**	**De acuerdo**	**Totalmente de acuerdo**
Es una forma amena y divertida de aprender	2,60%	6,36%	41,62%	49,42%
Kahoot! favorece la colaboración entre compañeros de clase	17,05%	20,81%	32,37%	29,77%
Kahoot! me ayuda a darme cuenta de los conceptos que no he comprendido	9,57%	13,91%	53,04%	23,48%
Kahoot! me ayuda a detectar lagunas de conocimiento	5,80%	13,04%	45,80%	35,36%
Kahoot! me ayuda a entender mejor los conceptos vistos en clase	6,94%	19,65%	57,51%	15,90%
Kahoot! me ayuda a repasar	6,65%	14,45%	56,94%	21,97%
Me gustaría seguir usando Kahoot! en el futuro	4,34%	4,91%	33,53%	57,23%
Presto más atención en clase para poder así ganar los Kahoot!	24,35%	31,59%	28,70%	15,36%

Fuente: elaboración propia.

Así mismo, destacamos que se han llevado a cabo otros análisis para estudiar la posible asociación entre el sexo, el curso, la utilización previa de Kahoot! y la frecuencia con la que se juega fuera del ámbito universitario y las afirmaciones contenidas en la Tabla 1, no encontrándose ninguna destacable (datos no mostrados).

Por último, cabe resaltar que, tal y como se mencionó previamente, como parte del equipo se contaba con una alumna que funcionaba como enlace para la gestión de incidencias o quejas, pero no fue necesaria su actuación en ningún momento del proyecto.

4. Conclusiones

La evaluación del impacto de la implantación de herramientas de ludificación, tanto de los estudiantes como de las profesoras, ha sido muy satisfactoria, a pesar de que la aparición de la COVID-19 ha impedido que la herramienta se implantara en todas las titulaciones inicialmente previstas.

En cuanto a los objetivos secundarios, mencionar que cada profesora ha adaptado la utilización de la herramienta a las características e intereses del alumnado y de la asignatura. La utilización de Kahoot! ha permitido identificar lagunas de conocimientos y errores de aprendizaje, tanto al alumnado como a las profesoras. Otra de las ventajas observadas es que ha relajado el ambiente en el aula en determinados momentos, no obstante, el efecto en la implicación y la motivación de los alumnos varía entre los diferentes grupos de alumnos. Ha favorecido el trabajo en el aula, pero no se ha apreciado ninguna mejora en lo que respecta a la colaboración y el trabajo en grupo, excepto en las pocas ocasiones en las que se ha utilizado la herramienta en formato grupal.

Gracias a la información recopilada, a través de los informes y las encuestas, se ha podido concluir que la principal motivación del alumnado a la hora de jugar un Kahoot! difiere dependiendo del sexo y del curso del estudiante. Así, a la hora de analizar el interés de los alumnos por seguir utilizando esta herramienta en el futuro no se ha observado ninguna asociación con el resto de variables (sexo, curso, uso previo de Kahoot! o utilización de juegos fuera del ámbito universitario).

Referencias Bibliográficas

Abby, Assessment. 2016. «Ask Assessment Abby: Linking Assessment and Instruction». *Gazette - Ontario Association for Mathematics* 54, n.º 4: 8-8.

Cameron, K. E, y L.A. Bizo. 2019. «Use of the Game-Based Learning Platform Kahoot! To Facilitate Learner Engagement in Animal Science Students». *Research in Learning Technology* 27. https://doi.org/10.25304/rlt.v27.2225.

Carrello, Alaine. 2018. «Bring Technology into the Classroom». *Training* 55, n.º 5: 16.

Dell, Kamila A. y Melissa B. Chudow. 2019. «A Web-Based Review Game As a Measure of Overall Course Knowledge in Pharmacotherapeutics». *Currents in Pharmacy Teaching and Learning* 11, n.º 8: 838-842. https://doi.org/10.1016/j.cptl.2019.04.012.

Eatherton, Tracey. 2017. «Technology Treasures». *Techniques* 92, n.º 6: 12-13.

Gómez Barreras, María Asunción. 2016. «Experiencia De La Clase Inversa En Didáctica de las Lenguas Extranjeras/A Flipped-Classroom Experience in Didactics of Foreign Language». *Educatio Siglo XXI* 34, n.º 1: 173-195. https://doi.org/10.6018/j/253281.

Guardia, Juan José, *et al.* 2019. «Innovation in the Teaching-Learning Process: the Case of Kahoot!». *On the Horizon* 27, n.º 1: 35-45, doi:https://doi.org/10.1108/oth-11-2018-0035.

Ismail, Muhd Al-Aarifin, Anisa Ahmad, Jamilah Al-Muhammady Mohammad, Fakri, Nik Mohd, Rizal Mohd, Mohd Zarawi Mat Nor y Mohamad Najib Mat Pa. 2019. «Using Kahoot! as a Formative Assessment Tool in Medical Education: A Phenomenological Study». *BMC Medical Education* 19, n.º 1.

Johns, Kyoko. 2015. «Engaging and Assessing Students with Technology: A Review of Kahoot!». *Delta Kappa Gamma Bulletin* 81, n.º 4: 89-91.

Tóth, Áron, Péter Lógó y Emma Lógó. 2019. «The Effect of the Kahoot Quiz on the Student's Results in the Exam». *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences* 27, n.º 2: 173-179.

Apéndices

A1. Encuesta para el alumnado

a) Sexo:
   i) Mujer ii) Hombre

b) ¿Habías utilizado Kahoot! antes?
   i) No, nunca. ii) Sí, en algunas ocasiones. iii) Sí, mucho.

c) ¿Sueles jugar a juegos de mesa o videojuegos fuera del ámbito universitario?
   i) No, nunca. ii) Sí, en algunas ocasiones. iii) Sí, mucho.

d) ¿Qué te motiva más a la hora de jugar un Kahoot!? Señala sólo una respuesta.
   i) La recompensa iii) Me divierte
   ii) Ser el mejor iv) Me ayuda a aprender.

Responder con una de estas opciones: «Muy en desacuerdo», «Desacuerdo», «De acuerdo», «Totalmente de acuerdo»; a las siguientes afirmaciones:

i) Kahoot! me ayuda a darme cuenta de los conceptos que no he comprendido.
ii) Kahoot! me ayuda a detectar lagunas de conocimiento.
iii) Kahoot! me ayuda a entender mejor los conceptos vistos en clase.
iv) Presto más atención en clase para poder así ganar los Kahoot!
v) Kahoot! me ayuda a repasar.
vi) Es una forma amena y divertida de aprender.
vii) Me gustaría seguir usando Kahoot! en el futuro.
viii) Kahoot! favorece la colaboración entre compañeros de clase.

A2. Informe para el profesorado

Metodología de utilización de Kahoot!:

- Asignaturas en las que se ha usado y cómo se ha utilizado (frecuencia de uso, duración de los Kahoot!, resolución individual o en grupo, etc.).
- Para qué se ha utilizado (repaso, refuerzo de un concepto difícil, poner de manifiesto errores comunes, despertar la curiosidad del alumnado, etc.).
- Tipo y procedimiento de recompensa académica ofrecida a los ganadores (tiempo de consulta de material durante la realización de pruebas de evaluación, puntos adicionales a las calificaciones de pruebas de evaluación, exención de entregas de parte de trabajos, aplauso de los compañeros, etc.).

Resultados de utilización de Kahoot!:

- Grado de consecución de los objetivos para los que se ha utilizado (bajo, medio, alto) e informes de resultados si ha lugar (calificaciones o puntuaciones si se han contabilizado como tales).
- ¿El tiempo empleado tanto dentro como fuera del aula se ven compensados?
- Efecto que se ha percibido en el aula gracias al uso de Kahoot (sobre la motivación en el seguimiento de la clase, la curiosidad por los contenidos, el ambiente de trabajo, el rendimiento y algún otro factor que consideres de interés).

Integrando las cuestiones actuales en el aprendizaje del derecho: el blog como herramienta activa

Marta Iglesias Berlanga[1], Raquel Regueiro Dubra[2]

Resumen: El blog como herramienta activa para la profundización del aprendizaje del derecho fue implementado en el Departamento de Derecho Internacional, Eclesiástico y Filosofía del Derecho durante el curso académico 2020/2021. La experiencia, que aunó la participación de más de diez docentes de las áreas del derecho internacional público, derecho internacional privado, derecho de la Unión Europea y filosofía del derecho, generó más de 300 comentarios de estudiantes y se integró en el aprendizaje de las distintas materias en tanto que actividad evaluable – obligatoria u optativa. En su búsqueda de una mejora de la calidad de la docencia y la integración de otra forma de aprender, el blog permitió una mayor conexión entre el profesorado y el estudiantado, la adquisición de nuevas competencias digitales, así como una profundización del estudio de cuestiones actuales desde la perspectiva del derecho.

Palabras clave: blog; derecho; TIC; enseñanza-aprendizaje.

1. El blog en el derecho y su aplicación para el aprendizaje

El blog es una herramienta muy utilizada en el ámbito del derecho. En este sentido, existen multitud de blogs jurídicos (por ejemplo, http://www.globalpoliticsandlaw.com, https://almacendederecho.org, https://haydere-cho.expansion.com) dirigidos a interesados y a profesionales del derecho. Mediante el análisis de cuestiones específicas de la disciplina, esta herramienta permite la discusión y compartir impresiones (Marín Díaz *et al.* 2014).

[1] Departamento de Derecho Internacional, Eclesiástico y Filosofía del Derecho. Facultad de Derecho. UCM.
Email: migles06@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7373-4927.

[2] Departamento de Derecho Internacional, Eclesiástico y Filosofía del Derecho. Facultad de Derecho. UCM.
Email: rregueir@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9351-8743.

En el marco académico, el dinamismo que proporciona esta herramienta abierta permite fomentar la motivación y la implicación del alumnado en el aprendizaje y la discusión de cuestiones jurídicas de actualidad. Mediante su implementación en el Departamento de Derecho Internacional, Eclesiástico y Filosofía del Derecho se buscó, además, acercar tanto el alumnado como el profesorado a nuevos recursos educativos (Oroño 2007) que permiten la dinamización de la docencia.

Una ventaja de la herramienta es su utilización en cualquier área del derecho lo que facilita su uso tanto en el marco del grado en Derecho, como en dobles grados o en estudios de máster. El blog en tanto que recurso educativo (Marín 2013) permite, además, sortear obstáculos en relación con las dudas sobre la modalidad de enseñanza al ser un instrumento que puede ser utilizado en el marco de una enseñanza presencial, híbrida/bimodal o virtual, facilitando al estudiantado interactuar utilizando cualquier equipo (ordenador, tableta, teléfono móvil) con conexión a internet (Barragán *et al.* 2013). La herramienta acepta, además del uso de texto escrito, la interacción del alumnado mediante vídeos o ficheros de audio (Cabero *et al*. 2009).

Teniendo en cuenta estas premisas, el Departamento creó en septiembre de 2021 un blog para la profundización del estudio del derecho mediante cuestiones actuales (Du y Wagner 2006) que se puede encontrar en el espacio siguiente: https://target67.blogspot.com.

2. Objetivos de la actividad

Los objetivos de la actividad se centraron en la mejora de la calidad de la docencia en las distintas áreas del derecho integradas en el mismo. En efecto, la reflexión acerca de cuestiones actuales resulta fundamental en el marco del grado o máster en Derecho haciendo primordial su integración en el aprendizaje.

En tanto que herramienta dinámica, el blog permite analizar con mayor pausa y detalle los eventos (políticos, legislativos, sociológicos, etc.) que tienen un impacto en la disciplina, acercando así la realidad de la práctica jurídica al estudiantado y ofreciéndole la oportunidad de conocer, interactuar y participar en la discusión (Hevia y García 2006). La interacción entre el profesorado y el alumnado que genera el uso de esta herramienta facilita el

diálogo jurídico en pos de una enseñanza más dinámica y de un aprendizaje más beneficioso.

En este sentido, el profesorado entendió que el uso de esta herramienta abierta como recurso educativo podía fomentar la participación del alumnado y tendría un impacto positivo en su motivación por el uso de un instrumento lúdico para fines académicos, además de promocionar la adquisición y el desarrollo de habilidades y competencias fundamentales: la capacidad discursiva, el análisis jurídico, el trabajo autónomo, la motivación, la implicación, la empatía y la autoconfianza. Por otra parte, se esperaba un impacto positivo en la formación del profesorado en el uso de una nueva herramienta educativa (Luik *et al*. 2011).

Además, esta metodología docente se aplica de forma transversal a cualquier rama del conocimiento jurídico por lo que, unido a su factibilidad técnica, permitió sortear la incertidumbre y el riesgo de obstáculos que hubiesen podido presentarse en un escenario de docencia incierto para el curso académico 2020/2021 al adaptarse a un escenario de docencia presencial, virtual o híbrida/bimodal.

3. Desarrollo de la actividad

Durante todo el curso académico 2020/2021, el profesorado del Departamento publicó actividades en el mismo para sus grupos de estudiantes.

Dichas actividades fueron diversas: algunos/as profesores/as decidieron plantear un ejercicio como práctica evaluable obligatoria, proponiendo una cuestión actual y pidiendo a los estudiantes que comentasen la misma siguiendo un guión específico (respuesta a preguntas, apartados obligatorios en respuestas, etc.). Otros/as profesores/as propusieron un vídeo sobre el cual el alumnado debía reaccionar. Un último grupo optó por utilizar el blog para la realización de un debate entre grupos de estudiantes que debían subir al mismo un vídeo con su argumentación jurídica a favor o en contra de una posición específica.

Todas las actividades tuvieron un plazo determinado por el profesorado para la publicación de comentarios en el blog. Algunos/as estudiantes optaron por incluir directamente los comentarios en la página. Otros/as, frente a las limitaciones de caracteres que conlleva el blog, prefirieron compartir documentos guardados en la nube.

Los temas que se abordaron, teniendo en cuenta las cuatro áreas que integran el Departamento (derecho internacional público, derecho internacional privado, derecho eclesiástico y filosofía del derecho) fueron los siguientes: contratación internacional: COVID-19 y fuerza mayor; comercio internacional: patentes de medicamentos y APDIC; asunto de la Corte Internacional de Justicia «Inmunidades y proceso penal» (Guinea Ecuatorial c. Francia); inviolabilidad del rey de España por los delitos cometidos durante su reinado; la práctica de la Corte Penal Internacional; el reconocimiento por parte de Estados Unidos de la soberanía marroquí sobre el Sáhara Occidental; el asesinato del general Quassem Soleimani por un dron estadounidense; el juicio de Dominic Ogwen ante la Corte Penal Internacional; incumplimiento de contratos internacionales debido a la COVID-19; granito: cómo atrapar a un dictador (documental sobre el conflicto armado en Guatemala); legítima defensa en los bombardeos de Francia en Siria; debate sobre la inmunidad el rey de España, y; la política exterior de Estados Unidos durante el mandato de Donald Trump y su nominación al Premio Nobel de la Paz.

El uso del blog como herramienta activa para el estudio del derecho se integró en el grado en Derecho, el doble grado Derecho y ADE, el grado conjunto en Derecho Mención en Derecho Francés y el máster universitario en Derecho Internacional. Todos los comentarios publicados en el blog tuvieron una retroalimentación individualizada por parte del profesorado, fuese la actividad obligatoria u optativa. El profesorado, en su evaluación de la misma, tuvo en cuenta: 1) la calidad del razonamiento jurídico y el conocimiento reflejado por el/la/los estudiante(s), 2) la capacidad discursiva y la calidad de la argumentación, 3) el grado de participación de cada estudiante en la actividad.



Ilustración 1. Entrada de la actividad «Dominic Ongwen ante la Corte Penal Internacional».
Fuente: https://target67.blogspot.com



Ilustración 2. Desarrollo de la actividad «Dominic Ongwen ante la Corte Penal Internacional».
Fuente: https://target67.blogspot.com/2021/03/dominic-ongwen-ante-la-corte-penal.html

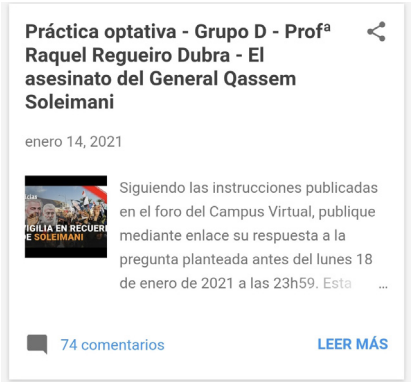


Ilustración 3. Entrada de la actividad «El asesinato del general Qassem Soleimani».

Fuente: https://target67.blogspot.com

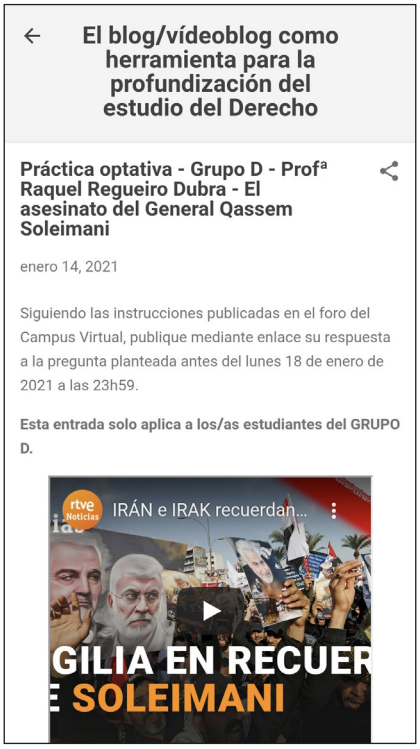


Ilustración 4. Desarrollo de la actividad «El asesinato del general Qassem Soleimani».

Fuente: https://target67.blogspot.com/2021/01/practica-optativa-grupo-d-prof-raquel.html

4. Resultados obtenidos

Durante el curso 2020/2021, el blog generó 334 comentarios de estudiantes (hayan sido estos elaborados individualmente o en grupo).

La profundización en el estudio del derecho mediante este método colaborativo implicó que cada estudiante se sintiese parte del proyecto a la vez que este le permitía ser protagonista. La dinámica del blog, con interacciones y reflexiones continuas, promueve el respeto, así como las escucha y lectura activas.

Esta flexibilidad es un valor añadido de una herramienta educativa abierta que permite al estudiantado aplicar sus conocimientos de derecho a cuestiones actuales, lo que favorece el desarrollo del aprendizaje en varias facetas, entre otras, la capacidad discursiva, el análisis jurídico, el trabajo autónomo, la motivación, la implicación, la empatía y la autoconfianza.

Una mayoría del estudiantado consideró que la actividad les había resultado no solo interesante, sino que les obligó a pensar sobre una cuestión de manera más exhaustiva lo que les permitió profundizar sus conocimientos. En el mismo sentido, no solo fomentó la formación de su propio juicio y su expresión pública, sino también el asumir el riesgo de comentarios y crítica constructiva. Respecto del profesorado, el sentir mayoritario es el haber conseguido conectar mejor el interés y la actualidad de la materia estudiada. Para ambos, estudiantes y docentes, la actividad les permitió mejorar sus habilidades en el uso de nuevas tecnologías, al no usar habitualmente este tipo de herramientas.

5. Experiencia docente

Los estudiantes del doble grado Derecho-Administración y Dirección de Empresas (ADE), Grupo A, de la Facultad de Derecho de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), han implementado este recurso, durante el curso académico 2020-2021, como mecánica complementaria para el estudio detallado de distintos aspectos del derecho internacional público. En concreto, una de las actividades propuestas se centró en el análisis de uno de los casos más recientes planteados ante la Corte Penal Internacional (CPI): el asunto «Fiscalía c. Dominic Ongwen».

El 4 de febrero del 2021, la Sala de Primera Instancia IX de la CPI declaró culpable, fuera de toda duda razonable, a Dominic Ongwen por la comisión de sesenta y un crímenes de guerra y crímenes contra la humanidad perpetrados, entre 2002 y 2005, en el contexto de la rebelión del Ejército de Resistencia del Señor (ERS) contra el Gobierno de Uganda. El 6 de mayo de

ese mismo año, Ongwen fue condenado a veinticinco años de cárcel, a saber, la segunda condena más elevada hasta la fecha de la CPI. En este escenario temático, actual y del más vivo interés para los estudiantes, el ejercicio se implementó del siguiente modo.

En primer lugar, se advirtió a los alumnos sobre la necesidad de realizar la práctica correspondiente, tanto de forma presencial en el aula como en *streaming* y a través del campus virtual. De esta suerte, tras acceder a la página web del Departamento de Derecho Internacional, los estudiantes solo tenían que localizar el *link* titulado «El blog/videoblog como herramienta para la profundización del estudio del Derecho», situado en la parte inferior derecha de la página y pinchar en él, accediendo fácilmente a la actividad propuesta.

Los estudiantes debían visualizar el pronunciamiento de culpabilidad del acusado por parte del presidente de la Sala de Primera Instancia IX de la CPI y de valorar dicho pronunciamiento desde un punto de vista jurídico-internacional. Al tratarse de una pregunta abierta, con muchas aristas de análisis y muy proclive al debate, tanto a través del blog/videoblog como en la propia aula y en *streaming*, se facilitó a los estudiantes un pequeño cuestionario o guía previa sobre las cuestiones más relevantes que debían examinar.

Con respecto a los resultados obtenidos, la experiencia de la actividad blog/videoblog ha sido altamente positiva. De los sesenta y cinco estudiantes que componen el grupo, cincuenta y siete participaron de forma activa, incluso algunos en varias ocasiones, ofreciendo respuestas interesantes y trabajadas. Para un mayor abundamiento, con el fin de que todos pudieran tener una retroalimentación o *feedback* de su trabajo, se dedicó una de las sesiones teóricas a presentar los distintos entresijos del asunto y del fallo del órgano judicial, mediante una ponencia y una presentación PowerPoint. Esa sesión facilitó una tormenta de ideas, de reflexiones, de propuestas que, a juicio del alumnado, resultó muy enriquecedora.

Sea como fuere, y siempre con el ánimo de mejorar, al final de esa sesión se pidió a los estudiantes que indicaran qué dificultades tecnológicas, formales o sustantivas habían tenido para realizar la actividad, cumplimentando un sencillo formulario elaborado y distribuido por la profesora diez minutos antes de la conclusión de la clase. Gracias a él, de cara a futuras experiencias, la explicación docente deberá insistir, por ejemplo, en los siguientes aspectos:

- Aunque las respuestas están limitadas en número de caracteres, las intervenciones pueden ser sucesivas, si son extensas o distintas.

- Los estudiantes tienen que indicar su nombre y apellidos para que sus respuestas no queden etiquetadas como «Unknow», no pudiendo ser evaluadas, en el porcentaje correspondiente a las prácticas, al no conocer a sus autores.
- Es necesario que los estudiantes respeten el cronograma fijado para realizar la actividad, teniendo en cuenta que las respuestas ofrecidas fuera del plazo no pueden ser computadas, salvo que el/la profesor/a indique lo contrario.

Más allá de estas cuestiones subsanables, la excelente acogida de la actividad por el alumnado justifica, a nuestro juicio, la permanencia *sine die* del blog/videoblog en la página web del Departamento de Derecho Internacional, en su condición de herramienta útil, sin coste, de fácil mantenimiento y de continua y sencilla actualización para la enseñanza multidisciplinar y, en particular, para la enseñanza del Derecho.

6. Conclusiones

La actividad ha resultado muy positiva en el marco de la enseñanza del Derecho. En este sentido, permitió una mayor conexión entre profesorado y estudiantado, la adquisición de nuevas competencias digitales, y la profundización de cuestiones relacionadas con la(s) materia(s) estudiada(s).

La alta participación por parte del estudiantado unida a la diversidad de las materias objeto de estudio, que abarcan áreas tan diversas como el Derecho internacional público, el Derecho internacional privado, el Derecho de la Unión Europea y la Filosofía del Derecho, muestra que el interés que genera en el estudiantado este tipo de herramientas de aprendizaje activo debe fomentarse en una sociedad cada vez más digitalizada.

7. Bibliografía

Barragán Sánchez, Raquel, Concepción Mimbrero Mallado y Ramón Pacheco González-Piñal. 2013. «Cambios pedagógicos y sociales en el uso de las TIC: u-learnig y u-portafolio». *Revista Electrónica de Investigación y Docencia* 10: 7-20.

Cabero, Julio, Eloy López Meneses y Cristóbal Ballesteros Regaña. 2009. «Experiencias universitarias innovadoras con blogs para la mejora de la praxis educativa en el contexto europeo». *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* 6: 2-14.

Du, Helen S. y Christian Wagner. 2006. «Weblog success: Exploring the role of technology». *International Journal of Human Computer Studies* 69, n.º 9: 789-798.

Hevia Vázquez, Sonia y Rodrigo García Suárez. 2006. «Proyecto WAU: Un caso práctico de diseño inclusivo». *Revista No Solo Usabilidad* 5.

Piret, Luik, Olivia Voltri, Merle Taimalu y Karmen Kalk. 2011. «On the use of student teacher blog during teaching practice». *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 11: 165-169.

Marín Díaz, Verónica. 2013. «Los blogs al servicio de la educación inclusiva. Nuevas dimensiones culturales». *Interaccoes* 9, n.º 23: 88-101.

Marín Díaz, Verónica, Juan Manuel Muñoz González y Begoña Esther Sampedro Requena. 2014. «Los blogs educativos como herramienta para trabajar la inclusión desde la Educación Superior». *ENSAYOS Revista de la Facultad de Educación de Albacete* 29, n.º 2: 115-127.

Oroño, Raúl Darío. 2007. «Las nuevas tecnologías ¿Avances o frustraciones?». *Educación y futuro: Revista de investigación aplicada y experiencias educativas* 17: 235-257.

Píldoras audiovisuales en redes sociales para el autoaprendizaje contra la brecha digital

Eglée Ortega Fernández[1], Graciela Padilla Castillo[2], Jonattan Rodríguez Hernández[3], Ana I. Segovia Alonso[4]

Resumen: En el nuevo entorno social propiciado por la pandemia se ha detectado el crecimiento y auge del uso de las redes sociales de fotografía y vídeo corto: Instagram y TikTok. Este proyecto quiere aprovechar esta tendencia mundial para acercarse al alumnado y a su gusto por el visionado de vídeos cortos, píldoras audiovisuales o minivídeos, para promover una primera digitalización de las asignaturas de los profesores que forman parte del proyecto. Se genera un beneficio doble: al profesorado le sirve para actualizar sus conocimientos en redes sociales, edición de vídeo y creatividad en formatos de enseñanza y a los estudiantes les permitirá crear un portafolio profesional a corto plazo, para obtener prácticas o trabajo en la comunicación digital.

Palabras clave: píldoras audiovisuales; redes sociales; autoaprendizaje; brecha digital.

1. Auge y popularización de las píldoras audiovisuales

El contexto social, económico y cultural casi un año y medio después de que la Organización Mundial de la Salud declarara la enfermedad respiratoria COVID-19 como pandémica, es a muchos niveles muy diferente. El devenir de los acontecimientos obligó a la mitad de la población mundial, 3.900 mi-

[1] Departamento de Periodismo y Nuevos Medios. Facultad de Ciencias de la Información. UCM.
Email: egleeort@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7103-2403

[2] Departamento de Periodismo y Nuevos Medios. Facultad de Ciencias de la Información. UCM.
Email: gracielp@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1393-4817

[3] Departamento de Periodismo y Nuevos Medios. Facultad de Ciencias de la Información. UCM.
Email: jonrodri@ucm.es .ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8680-5800

[4] Departamento de Periodismo y Nuevos Medios. Facultad de Ciencias de la Información. UCM.
Email: asegovia@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3288-7307

llones de personas, a respetar algún tipo de confinamiento (*France24* 2020). En España, el Gobierno declaró el estado de alarma en el que se limitaban, entre otras cuestiones, las relaciones sociales y la libre circulación de la población (Gobierno de España 2020).

En este contexto de confinamiento, los estudios realizados durante 2020 y la primera mitad de 2021 señalan un aumento sin precedentes en el uso de las redes sociales y en el número de usuarios que las utilizan. En el caso español, los informes de Hootsuite y We Are Social, The Social Media Family, IAB Spain, Statista o Inesdi destacaron TikTok como la red social con mayor crecimiento. De hecho, la aplicación ha sido nombrada como la «Red Social Revolución» de 2020 y ha aumentado todas sus métricas por 3 o 4 respecto a 2019 (Weimann y Masri 2020).

Esta aplicación (todavía con el nombre de Douyin en la República Popular China) forma parte de la empresa ByteDance. La corporación asiática tiene su domicilio fiscal en las Islas Caimán, si bien su matriz está en Pekín. Cuenta, a día de hoy, con accionistas de todos los continentes, a través de los fondos de capital riesgo que han invertido en la compañía. Entre los más destacados se pueden nombrar: Sequoia Capital, Kohlberg Kravis Roberts y General Atlantic. Sus operaciones están divididas en sedes en diferentes países, si bien su base fundamental de ingresos es China (Liu y Yu 2020). Las proyecciones para este año 2021 anuncian unos espectaculares ingresos, teniendo en cuenta la subida a 35.000 millones de dólares en 2020 (Huang 2021).

Por otra parte, Instagram (propiedad de Facebook) ya era la red social de crecimiento más rápido desde su nacimiento y la favorita de los adolescentes y universitarios (Budge 2019; The Social Media Family 2020). Durante el confinamiento cobró una mayor importancia por sus directos virales y seguidos por miles de españoles y establecidos como una alternativa catártica a la situación de confinamiento. Además, la incorporación por parte de la compañía de una sección para generar vídeos de 15 segundos (denominados *reels*), a los que se pueden añadir efectos o audios, supuso una capacidad de gran valor de la que carecía la aplicación.

Facebook se mantiene entre las 10 compañías globales en el *ranking* de capitalización bursátil, en el sexto puesto; si bien Alibaba y Tencent, también tecnológicas de origen chino, y Tesla, estadounidense, se le acercan irremisiblemente. Su valor en bolsa, en abril de 2021, se situaba en 870.500 millones de dólares (Statista 2021) y sus ingresos declarados en 2020 se cifraban en casi 86.000 millones de dólares. La empresa sigue liderada por su creador, Mark Zuckerberg (propietario del mayor porcentaje de acciones de tipo B,

con derecho a voto), aunque el 80% de su accionariado pertenece a inversores institucionales, con fondos de inversión tan habituales en el universo tecnológico como Vanguard Group, Fidelity, T. Rowe Price, BlackRock Capital... (Yahoo! Finance 2021). Entre sus posesiones, además de la red social por excelencia, se encuentran Instagram, WhatsApp y Messenger, entre otras.

Este aumento en el uso de las redes sociales que explotan las píldoras audiovisuales se refleja en diferentes estudios: The Social Media Family (2021) apunta que Instagram ha triplicado el número de usuarios en el último lustro, de 7,4 millones en 2015 a los 20 millones en 2020, aumentando 4 millones en el último año. Además, el 65% de los usuarios tienen entre los 18 y 39 años, erigiéndose como la red social favorita de los *millennials*. El estudio de IAB Spain (2021) señala que Instagram es la segunda red social con mayor frecuencia de uso a lo largo del día, solo superada por WhatsApp. Por su parte, el informe de We Are Social (2021) refleja que TikTok ha sido la aplicación más descargada para móviles en el año 2020, alcanzando los 8,4 millones en ese periodo, y casi la mitad de los usuarios, un 45%, tienen entre 16 y 24 años.

Por generaciones, la generación Z o *centennials* está constituida por los jóvenes nacidos entre 1994 y 2010, nativos digitales que llegaron al mundo en plena extensión de Internet y redes sociales. IAB Spain (2021) señala que TikTok es de las redes sociales preferidas y más utilizadas por estos jóvenes. En la actualidad, el grueso de estudiantes de la Universidad Complutense de Madrid y de la Facultad de Ciencias de la Información forma parte de esta generación (18-24 años de edad).

Si se atiende a las características principales de TikTok destacan el humor y la sencillez de los contenidos como aliados del esparcimiento, la facilidad de uso de la plataforma, los minivídeos como protagonistas, unas piezas de muy corta duración y para cualquier momento del día y el fomento de la creación de contenidos por parte del usuario partiendo de la imitación del original (Padilla-Castillo 2021). Otros autores como Verma (2020) apuntan que «TikTok se ha convertido en un éxito en todos los países, regiones y clases. Hay una gran cantidad de vídeos de TikTok provenientes del centro de las ciudades, pueblos y aldeas de la India con un solo propósito: entretenimiento y autoexpresión». Por su parte, Zhang (2020) investigó el proceso de transformación en las relaciones de poder entre los diferentes actores del ecosistema en TikTok refiriéndose a la integración de poder entre los actores de la plataforma.

En esa línea, entre las características principales de Instagram destacan la sencillez en su uso, la visualidad, que ofrece subir fotos y comentarlas; o publicar vídeos de menos de un minuto de duración, llamados *stories*, que se borran a las 24 horas automáticamente (El Habchi y Padilla 2020). Entre las actividades que se pueden realizar destacan la capacidad de informarse a través de medios de comunicación, periodistas e instituciones (Kim y Kim 2019; Romney y Johnson 2020, citado por El Habchi y Padilla 2020); y complementar su educación o formación (Gallegos 2020; Gulati *et al.* 2020; Peters *et al.* 2020).

Esta tendencia y auge de las píldoras audiovisuales ha traspasado también las puertas de las instituciones españolas. Un ejemplo de vanguardia comunicativa en redes sociales es la Policía Nacional, con el empleo de un modelo disruptivo en la comunicación convencional que ha sido estudiado en numerosas ocasiones y se ha comparado con organismos de la misma naturaleza en otros países (Padilla Castillo 2016). En esa línea continuista, tanto la propia Policía Nacional como la Guardia Civil abrieron en TikTok sus perfiles al público en el año 2020. Además, es necesario destacar la estrategia comunicativa que tienen ambos cuerpos en la plataforma, con el empleo de un lenguaje mayormente coloquial y de jerga, con el que buscan hablar en el mismo estilo que emplean los jóvenes o *tiktokers* (Ortega y Rodríguez 2021).

La dieta audiovisual de la mayoría de la población se nutre hoy de vídeo bajo demanda y plataformas de intercambio de vídeos (YouTube, Instagram, TikTok). Aprovechar estas últimas para la transferencia de conocimiento es un reto que debemos afrontar desde las universidades. Competir por la atención de jóvenes y adolescentes es una tarea titánica en nuestros días. No obstante, mejorar la calidad y la utilidad social de los contenidos audiovisuales fácilmente disponibles bien merece la odisea, sobre todo si en ese desafío conseguimos implicar a los propios estudiantes.

Al mismo tiempo, la brecha digital se ha hecho más visible que nunca, con alumnado obligado a seguir sus estudios de forma virtual, a veces sin disponer de un ordenador o de una conexión a Internet. Los docentes han tenido que abandonar la enseñanza presencial, actualizando o adquiriendo competencias digitales para educar a niños, adolescentes y adultos prosumidores. En este nuevo entorno, las redes sociales han pasado de ser instrumentos de comunicación o de ocio para integrarse en la nueva educación a distancia.

Este trabajo parte de un proyecto financiado, realizado en la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense de Madrid, gra-

cias a un Proyecto Innova-Docencia UCM promovido por el Vicerrectorado de Calidad para el curso 2020-2021. Fundada en Alcalá de Henares, en 1293, es la universidad pública más antigua de Madrid y la tercera más grande de Europa. Al cierre de este trabajo, sigue contemplando las ayudas a estudiantes por situaciones sobrevenidas, que incluyen apoyo económico para seguir los estudios a distancia. Este apoyo es especialmente necesario en los estudios de comunicación, donde el acceso a la red y las píldoras audiovisuales no son solamente herramientas de docencia o de aprendizaje, sino que son parte de la producción profesional que llevarán a cabo los estudiantes al finalizar sus estudios (grado en Periodismo, grado en Publicidad y Relaciones Públicas, grado en Comunicación Audiovisual).

En estas circunstancias, esta investigación original ahonda en ese nuevo paradigma de enseñanza y de aprendizaje, estudiando las píldoras audiovisuales o minivídeos en redes sociales y todas sus posibilidades. La hipótesis principal entiende que estas píldoras son un reto pero también una oportunidad porque pueden tener efectos positivos en tres esferas: 1) actualización y apoyo para el docente; 2) motivación y elaboración de un portafolio profesional para el alumnado; y 3) ruptura de la brecha digital.

2. Materiales y métodos

Bajo el título «Minivídeos en redes sociales como herramientas didácticas creativas para la igualdad», el equipo de este Proyecto Innova-Docencia UCM está formado por un equipo interdisciplinar de profesorado de varias universidades públicas y privadas, españolas y extranjeras: Universidad Complutense de Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Universidad Nebrija, Universidad Rey Juan Carlos, ESIC Business & Marketing School, Universidad Camilo José Cela, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Brasil) y Universidad Metropolitana del Ecuador. Además de profesorado, hay estudiantes de máster, de doctorado, dos becarios predoctorales con contrato UCM-Banco Santander, personal de administración y servicio, y antiguos alumnos.

Todos sus integrantes vivieron la obligación de implementar la docencia virtual durante la crisis de la COVID-19. Ese entorno permitió observar el crecimiento del uso de las redes sociales de fotografía y vídeo corto, como Instagram y TikTok, y el potencial docente de las píldoras audiovisuales. El proyecto planteaba precisamente la realización de esos

vídeos, de entre 5 y 15 minutos de duración. Habían de ser realizados por las dos partes implicadas en el aula: 1) el profesorado, como fragmento de la impartición teórica y práctica de la asignatura y 2) el alumnado, como herramienta de auto-aprendizaje y evaluación, aplicando los conocimientos aprendidos a ejemplos de actualidad, que se debían comentar en esas piezas audiovisuales.

La consecución del proyecto implicaba una metodología en varios pasos: tesauro y biblioteca virtual de informes, estudios e investigaciones sobre el uso de vídeos cortos y las claves de Instagram y TikTok; cuestionarios cuantitativos de preguntas cerradas, realizados a estudiantes, para conocer sus usos y costumbres sobre Instagram y TikTok; grupos de discusión dirigidos, realizados a estudiantes, para conocer sus usos y costumbres sobre Instagram y TikTok; cuestionarios cualitativos, de preguntas abiertas, para recoger la opinión de los estudiantes sobre el proyecto; exploración y reconocimiento de las cuentas de divulgación de ciencias sociales en Instagram y TikTok, que sirvan como ejemplo de buenas prácticas para los integrantes del proyecto; celebración de una sesión, teórico-práctica, donde los integrantes del proyecto reciban una formación avanzada sobre el funcionamiento, la edición y la viralización de contenidos de vídeo en Instagram y TikTok.

Este trabajo se centra en los resultados de los cuestionarios cualitativos, de preguntas abiertas, que recogieron la opinión de los estudiantes sobre el proyecto. La muestra la componen 252 estudiantes, de sexo masculino (62) y de sexo femenino (190). Todos cursan estudios de grado en la Facultad de Ciencias de la Información, de la Universidad Complutense de Madrid, con edades comprendidas entre los 20 y 25 años. Los estudios son grado en Periodismo y grado en Publicidad y Relaciones Públicas. Los cuestionarios se compartieron entre estudiantes de segundo curso (en asignatura obligatoria) y de tercer y cuarto curso (en asignatura optativa). Contestaron a los cuestionarios en tres momentos distintos, que coinciden con el final de las materias: mayo 2020, enero 2021 y mayo 2021.

Tras recoger las opiniones emitidas por los 252 estudiantes, analizamos sus respuestas por categorías, que han surgido espontáneamente en el análisis. El estudio cualitativo, dado el contexto social, sanitario, educativo y anímico, se estableció como el más apropiado y representativo. Este método se adoptó siguiendo el ejemplo validado y replicable de prestigiosos estudios cualitativos en educación (González-López 2005; Ponte y de-Vasconcelos-Simões 2012; Ponte y Aroldi 2013; Ruiz-del-Olmo y Belmonte-Jiménez 2014).

3. Resultados

Las respuestas coinciden en una valoración muy positiva del uso de estas píldoras audiovisuales. Muchos estudiantes califican la iniciativa como «original» y «divertida». Varios concuerdan en reflejar su deseo de que permanezca en el tiempo, como el Encuestado 14: «Me ha gustado mucho esta actividad y me gustaría que más profesores propusieran tareas de este tipo ya que, aparte de ser muy entretenidas, te aportan experiencia y te permiten descubrirte a ti mismo». Otros estudiantes destacan el ejercicio como una magnífica oportunidad para poner en práctica los contenidos teóricos adquiridos en la asignatura, perfeccionar aspectos como la oratoria en público (Encuestada 23) y tomar conciencia de sus fortalezas y debilidades.

Algunos señalan que el formato de píldoras de vídeo es una buena forma de desarrollar el autoaprendizaje de los alumnos y potenciar su creatividad (Encuestada 44): «El formato minivídeo es una forma realmente innovadora y actual de calificar a los estudiantes, ya que no se nos obliga a memorizar una serie de contenidos y exponerlos en un examen como robots, sino que se nos permite profundizar en un tema de la materia y desarrollarlo individualmente. Opino que el formato incrementa el interés en la asignatura, por la exigencia de creatividad: dedicas tiempo a pensar en el tema, buscar información, escribir el guión, grabar tomas y editarlas». En otros casos, se destaca que el hecho de realizar un formato de minivídeo, que obliga a un autoaprendizaje en herramientas complementarias de creación y edición de vídeo (Encuestada 49).

Muchos encuestados también ponen en valor la opción de asentar sus conocimientos teóricos través de una actividad práctica que utiliza herramientas audiovisuales: «La actividad ha sido muy gratificante en todos los aspectos, se agradece que una asignatura no sea 100% teórica, ya que cuando pones los conocimientos en práctica, es cuando realmente los asientas, y creo que me ha beneficiado de cara al examen. Además, se ha hecho muy entretenida y amena, y nos permite tocar medios audiovisuales relacionados con la carrera» (Encuestada 112).

Sobre el desarrollo de esta metodología algunos estudiantes apuntan a su utilidad para desarrollar habilidades que les capaciten para su futuro profesional: «En cuanto al método de evaluación a través de un vídeo me parece muy original, y bastante atractivo, ya que el trabajo deja juego a la creatividad y a la imaginación. Además, te obliga a adentrarte en el mundo de la edición de

vídeos, aspecto que se tiene mucho en cuenta a la hora de encontrar trabajo en nuestra carrera» (Encuestado 82).

Desde el punto de vista del contenido de esta actividad y al destacar lo que les ha permitido este formato en cuanto al autoaprendizaje, existe una respuesta recurrente: «Ponerse en la piel y comprender los usos, estrategias motivaciones y dificultades de un político profesional desde una perspectiva crítica» (Encuestado 27), además de la importancia que le imprimen a la preparación para su futuro: «personalmente estoy a favor de que los profesores den la importancia que se merece a la expresión oral o en público con la que un periodista debe contar» (Encuestada 137). Sobre los problemas que presentan este tipo de ejercicios algunos encuestados señalan la dificultad de no disponer de los medios que hubiesen deseado realizarlo (Encuestados 25 y 27) o del espacio correcto para realizarlo (Encuestada 149).

4. Conclusiones y prospectivas

Esta investigación se proponía como objetivo principal ahondar en el nuevo paradigma de enseñanza y de aprendizaje pos-COVID-19, estudiando las píldoras audiovisuales o minivídeos en redes sociales y todas sus posibilidades. La hipótesis principal entendía que estas píldoras son un reto pero también una oportunidad porque pueden tener efectos positivos en tres esferas: 1) actualización y apoyo para el docente; 2) motivación y elaboración de un portfolio profesional para el alumnado; y 3) ruptura de la brecha digital. La hipótesis quedaría validada de acuerdo a los resultados, analizados y comentados en el apartado anterior.

Para el docente: las redes sociales son herramientas de un carácter muy dinámico. Exigen un continuo proceso de reciclaje para conocer las nuevas funcionalidades y analizar sus posibilidades de integración curricular. Las píldoras audiovisuales obligan concretamente al docente universitario de estudios de comunicación a manejar los aspectos técnicos y las funcionalidades de estas herramientas, así como sus posibilidades narrativas y aplicaciones didácticas al plan de cada asignatura. Pero este requerimiento se ve compensado en una nueva pedagogía colectiva, donde el alumno se convierte en cocreador de contenidos, con un papel importante en el relato colectivo que marca el desarrollo de la clase. Ante esta dinámica, el docente pasa de detentar un papel de mediador entre el texto y el estudiante, al de un conductor y agitador de la

dinámica creada en clase. Se aprovechan las habilidades respecto a las TIC que los alumnos ya poseen, pero también se fomenta el desarrollo de nuevas competencias.

Para el estudiante: dispone de una gran variedad de herramientas destinadas a la creación de contenidos. Estas son proporcionadas por las propias redes, de forma gratuita, y le permiten desarrollar la creatividad en un aprendizaje autónomo y motivador. Los trabajos circunscritos anteriormente al ámbito académico obtienen ahora una difusión en redes, que permite construir un portafolio profesional, desarrollando habilidades y competencias de forma práctica hacia el ámbito de la comunicación. Aúna la adquisición de competencias académicas con las competencias profesionales.

Para la brecha digital: la realización de píldoras audiovisuales solo requiere de un teléfono móvil, un perfil en una red social (gratuita) y un acceso esporádico a Internet. Esta infraestructura mínima intenta disminuir la brecha tecnológica en casi todas sus facetas, antes comentadas: por motivos económicos (los estudiantes en situación de vulnerabilidad no han de poseer equipos, conexiones, ni programas de edición), por motivos de edad (los docentes con menos experiencia tecnológica o digital pueden formarse o reciclarse con facilidad, porque las redes sociales y sus programas de edición son muy sencillos) o por motivos de género (los estudios en comunicación tienen más alumnas que alumnos y no se han percibido desigualdades entre ellos, pues todos son nativos digitales).

Referencias bibliográficas

Budge, Kylie. 2019. «Remember Me: Instagram, Selfies and Libraries». *Journal of the Australian Library and Information Association* 69, n.º 1: 1-14. https://doi.org/10.1080/24750158.2019.1688507

El Habchi Mahir, Zineb y Graciela Padilla Castillo. 2020. «Comunicación del liderazgo y la autoridad en redes sociales. El caso de lady Amelia Windsor en Instagram». *Revista Internacional de Investigación en Comunicación aDResearch ESIC* 23, n.º 23: 70-89. https://doi.org/10.7263/adresic-023-04

France24. 2020. «Covid, pandemia y confinamiento: cómo cambió el mundo en 2020». 15 de diciembre. https://bit.ly/2TcxPTL

Gallegos, Mónica L. 2020. «Teaching the staircase model of relationships through social media browsing». *Communication Teacher* 34, n.º 4: 1-8. https://doi.org/10.1080/17404622.2020.1717565

Gobierno de España. 2020. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el Covid-19. *BOE*, n.º 67, 14 de marzo: 25390-25400. https://bit.ly/34rXf2c

González-López, Ignacio. 2005. «La evaluación y la mejora de la calidad de los procesos de comunicación». *Comunicar* 27: 199-203.

Gulati, Radhika Rani, Helen Reid y Mandeep Gill. 2020. «Instagram for peer teaching: opportunity and challenge». *Educ Prim Care* 31, n.º 6: 382-384. DOI: https://doi.org/10.1080/14739879.2020.1811163.

Huang, Zheping. 2021. «Leaked ByteDance Memo Shows Blockbuster Revenue Projections». *Bloomberg*. Consultado el 15 de abril. https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-16/bytedance-to-grow-ad-revenue-to-40-billion-ahead-of-ipo

IAB Spain. 2021. «Estudio Anual de Redes Sociales 2021». https://iabspain.es/estudio/estudio-de-redes-sociales-2021/

Kim, Yonghwan, Bumsoo Kim, Ha-Sung Hwang y Dohyung Lee. 2020. «Social media and life satisfaction among college students: A moderated mediation model of SNS communication network heterogeneity and social self-efficacy on satisfaction with campus life». *The Social Science Journal* 57, n.º 1: 85-100. https://doi.org/10.1016/j.soscij.2018.12.001

Liu, Coco y Yifan Yu. 2020. «Inside ByteDance, the $75bn unicorn behind TikTok». *Nikkei Asia*. Consultado el 20 de marzo. https://asia.nikkei.com/Spotlight/The-Big-Story/Inside-ByteDance-the-75bn-unicorn-behind-TikTok

Ortega Fernández, Eglée y Jonattan Rodríguez Hernández. 2021. «Estrategia de comunicación de los cuerpos de seguridad a través de píldoras audiovisuales en TikTok. Policía Nacional y Guardia Civil en España». *Revista Internacional de Investigación en Comunicación aDResearch ESIC* 25, n.º 25: 160-185. https://doi.org/10.7263/adresic-025-09

Padilla-Castillo, Graciela. 2016. «Redes sociales institucionales de éxito los casos de @policia y @guardiacivil en España». *Opción* 32, n.º 12: 85-109. https://bit.ly/3fQ5oTf

Padilla-Castillo, Graciela. 2021. «TikTok como vía de promulgación de la fe católica». En *Comunicación a la vanguardia. Tendencias, métodos y perspectivas*, ed. por Nuria Sánchez-Gey y María Luisa Cárdenas-Ricas, 3018-3035. Madrid: Editorial Dykinson.

Peters, Michael A., E. Jayne White, Tina Besley, Kirsten Locke, Bridge Redder, Rene Novak, Andrew Gibbons, John O'Neill, Marek Tesar y Sean Sturm. 2021. «Video ethics in educational research involving children: Literature review and critical discussion». *Educational Philosophy and Theory* 53, n.º 9: 863-880. https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1717920

Ponte, Cristina y José Alberto de-Vasconcelos-Simões. 2012. «Training graduate students as young researchers to study families' use of media». *Comunicar* 38: 103-111. https://doi.org/10.3916/C38-2012-03-01

Ponte, Cristina y Piermarco Aroldi. 2013. «Connecting generations. A research and learning approach for media education and audience studies». *Comunicar* 41: 167-176. https://doi.org/10.3916/C41-2013-16

Statista. 2021. «The 100 largest companies in the world by market capitalization in 2021». https://www.statista.com/statistics/263264/top-companies-in-the-world-by-market-capitalization/

The Social Media Family. 2020. «VI Informe del uso de las redes sociales en España». https://bit.ly/2SCtBEA

The Social Media Family. 2021. «VII Informe del uso de las redes sociales en España». https://bit.ly/3g7Fsmv

Verma, Tarishi. 2020. «Cultural cringe: how caste and class affect the idea of culture in social media». *Feminist Media Studies* 21, n.º 1: 159-161. https://doi.org/10.1080/14680777.2021.1864879

We Are Social & Hootsuite. 2021. «Digital 2021». https://bit.ly/3vv7miL

Weimann, Gabriel y Natalie Masri. 2020. «Spreading Hate on TikTok». *Studies in Conflict & Terrorism*, online: 1-14. https://doi.org/10.1080/1057610X.2020.1780027

WHO. 2020. «2019-nCoV outbreak is an emergency of international concern». *World Health Organization*. https://bit.ly/3fr6bv4

Yahoo! Finance. 2021. «Facebook, Inc. (FB)». *NasdaqGS Real Time Price*. https://finance.yahoo.com/quote/FB/

Zhang, Zongyi. 2020. «Infrastructuralization of Tik Tok: transformation, power relationships, and platformization of video entertainment in China». *Media, Culture & Society* 43, n.º 2: 219-236. https://doi.org/10.1177/0163443720939452

Teatralización de Historia de Veterinaria en el aula virtual

Aránzazu Meana Mañes, Irma Ares Lomban, José Manuel Bautista Santacruz, Óscar Cortés Gardyn, Juan López Rodríguez, Juan Miguel Rodríguez Gómez, Miguel Ángel Marín Bañeza, Pilar Marín García, Rosana Picazo González, Joaquín Sánchez de Lollano Prieto[1]

Resumen: Para continuar con la aplicación de la metodología de la ludificación como herramienta de aprendizaje en la asignatura de Historia de Veterinaria en la Facultad de Veterinaria de la UCM, se ha utilizado Collaborate. Se optó por realizar una proyección sincrónica de la actuación por medio del Campus Virtual para que todos los alumnos pudieran acceder a dicha representación de forma remota. Las actuaciones se han realizado al inicio de las clases teóricas con interpretaciones de personajes relevantes en la historia de la veterinaria, por los propios alumnos y profesores. Estos diálogos actuaban como texto base para las explicaciones docentes de cada tema. Este año debido a los protocolos COVID, se optó por utilizar un espacio aislado y con ventanal, desde el que los alumnos interpretaban monólogos o diálogos siguiendo estrictamente las medidas de protección. Se incluye también el uso de la aplicación Kahoot!, como otra herramienta TIC utilizada para le avaluación final de la asignatura.

Palabras clave: Historia de Veterinaria; ludificación; píldoras de conocimiento, Kahoot!

1. Incorporación metodologías TIC

1.1. Uso de Collaborate para la escenificación

La comunicación mediante la aplicación Collaborate ha sido indispensable para llevar a cabo este año el objetivo de ludificar la asignatura de Historia de Veterinaria, como en años anteriores. La imposibilidad de acceder al aula todos los días por protocolos establecidos en la Facultad, ha sido solventado

[1] Facultad de Veterinaria. UCM. *Email*: ameana@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7599-7226

diariamente con la proyección en remoto de la actuación preparada por los responsables de cada una de ella.

Se habían planificado ocho interpretaciones histórico-teatrales de personajes relevantes en la historia de la veterinaria. Estas actuaciones eran siempre preparadas y realizadas por los propios alumnos matriculados y profesores. Este año era imposible realizar dichas actuaciones en el aula, pero optamos por la ayuda de las TIC. La estructura de la escenificación se consiguió finalmente cumpliendo con todo el protocolo COVID establecido este año por la Facultad: mascarilla y distancia, así como aforo reducido en el aula.

Se pudo realizar por la emisión en remoto por Collaborate y la utilización de un habitáculo independiente y aislado con ventanal al aula, desde el que los alumnos interpretaban monólogos o diálogos siguiendo estrictamente las medidas de protección (Figura 1). Para que todos los alumnos pudieran visualizarlo, se optó por realizar una proyección sincrónica mediante Collaborate de la actuación por medio del Campus Virtual y así todos los alumnos matriculados pudieron acceder a dicha representación de forma remota.

Los alumnos que no podían asistir físicamente al aula debido al aforo o por problemas de otra índole (aislamiento, cuarentena) lo realizaron virtualmente gracias a las herramientas disponibles en el aula y aportadas por los docentes, como videocámaras portátiles para enfocar la escena que se realizaba al fondo del aula.

Si las condiciones eran las adecuadas y el aforo era mínimo (2-3 personas en toda el aula; aforo máximo 36), la distancia existente entre la zona de grabación, un cuarto adjunto al aula, pero conectado por un amplio ventanal, facilitaba un poco las cosas. Los actores podían utilizar el micrófono del aula e incluso en algunos casos retirar la mascarilla momentáneamente para mejorar el sonido en remoto. Dicha actuación también era grabada con posterioridad en mejores condiciones para otros usos de carácter divulgativo, ya que en muchos casos el número de personas en el aula impidió que se retirarán las mascarillas durante la grabación, bajando mucho la calidad del sonido.

El uso de las mascarillas y de la emisión por remoto ha aportado un nuevo reto que se ha superado con gran éxito. Todos los alumnos han participado en la emisión de las teatralizaciones mediante el Collaborate.

1.2. Uso de Kahoot! para el examen final

Otra incorporación basada en metodología TIC ha sido la evaluación de la asignatura mediante la aplicación Kahoot! Esta aplicación es de uso

gratuito y muy intuitiva de construir (www.kahoot.it). Permite realizar rápidos exámenes de preguntas multirespuesta, mediante el uso de los móviles personales de los alumnos. Los alumnos se conectan sin necesidad de descargarse la aplicación directamente con su móvil, mientras el profesor abre su sesión y selecciona uno de los denominados *Quiz* que ha preparado.

Los alumnos pueden identificarse con un seudónimo, pero si el profesor solicita la identificación por el DNI, los resultados que quedan archivados en la aplicación pueden tener múltiples usos, desde actuar como lista de asistencias como para evaluación. Este ha sido el objetivo utilizado en la asignatura de Historia de Veterinaria. El examen final de la asignatura se realizó mediante una prueba Kahoot!, cuyos resultados se imprimieron y fueron firmados por los alumnos y profesores como prueba de examen.

2. La ludificación como herramienta docente

La ludificación, eje vertebrador de esta metodología, se ha empleado para estimular la motivación entre el alumnado. Este año hubiera sido imposible sin la utilización de la aplicación Collaborate. Para continuar con la tradición de la asignatura optativa de Historia de la Veterinaria de la Universidad Complutense sobre el uso de la ludificación como herramienta de innovación didáctica, este año se ha adaptado el método para su exposición virtual.

El objetivo de la ludificación es que de un modo atrayente y dinámico el estudiante adquiera contenidos históricos, se implique en su elaboración y en su propio aprendizaje. Este año ha habido que implementar el uso de TIC para poder llegar a todo el alumnado dadas las restricciones inherentes a los protocolos COVID instaurados en la Facultad de Veterinaria. Los contenidos teóricos de la historia de la ciencia de difícil memorización y asimilación han sido más fácilmente aprendidos, mediante el uso de una representación simbólica y artística muy potente en la que los propios alumnos han participado activamente.

Con esta metodología, los alumnos han investigado, se han documentado y han mejorado la asimilación de los contenidos de la asignatura de una forma atrayente y estimulante. Todos y cada uno de los alumnos han asumido roles de personajes históricos de la profesión veterinaria para mantener un corto monologo o diálogo con otros colegas de épocas cercanas.

Cada alumno ha investigado sobre la época y la sociedad que le correspondía, tutorizado por un profesor, y ha buscado el material necesario para apoyar la escenificación (ropa, peluca, etc.). Parte del material se ha comprado con la dotación del Proyecto de Innovación Docente nº 270 del curso 19-20 y nº 146 del curso 17-18 y otra parte ha sido aportada por los alumnos y docentes implicados más directamente.

Con el fin de cumplir los estatutos de la UCM, se han incorporado ciertas condiciones a la selección de personajes:

- Un personaje femenino que abordará la problemática de la reciente incorporación de la mujer en los distintos ámbitos de la veterinaria.
- Un extranjero que realice el diálogo en inglés para promover la internacionalización de la docencia.
- Un personaje cuyo perfil permita incorporar la educación en valores y la integración de diferentes entornos sociales.

Se han potenciado también algunas competencias transversales como:

- Ser capaz de obtener resultados de aprendizaje para que el alumno logre integrarse en una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.
- Ser capaz de gestionar la información como fuente de conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo destrezas en las herramientas básicas en informática y tecnologías de la información.
- Potenciar en el ámbito universitario una formación cultural y humanística, adquiriendo y valorando culturas y valores más allá de su formación técnica.

Se ha logrado llevar las actuaciones fuera del entorno físico donde se realizaban, incrementando la motivación entre el alumnado y se ha añadido un nuevo componente: el efecto integrador o identitario del alumnado, profesorado y PAS con la profesión y el centro. Los productos obtenidos como material audiovisual y textos y las representaciones se están preparando para ser expuestos dentro de un espacio virtual en la página web de la Facultad, que se denominará Historioteca Veterinaria. Estas pequeñas píldoras llevarán una introducción sobre el/los personaje/s y el tema a tratar, antes de la visualización de la escenificación correspondiente.

3. Escenificaciones realizadas en el curso 20-21

Las ocho actuaciones realizadas están relacionadas con cada uno de los temas del programa (Tabla 1). Puede verificarse la relación entre el tema impartido y el personaje seleccionado por los alumnos (no se incluyen los nombres de los alumnos en dicha tabla, sí el del tutor correspondiente). La estructura de la escenificación siguiendo el protocolo COVID establecido este año por la Facultad se pudo realizar por la utilización de un habitáculo independiente y aislado con ventanal al aula, desde el que los alumnos interpretaban monólogos o diálogos siguiendo estrictamente las medidas de protección (Figura 1). Se optó por realizar una proyección sincrónica de la actuación por medio del Campus Virtual para que todos los alumnos pudieran acceder a dicha representación de forma remota. Se adjuntan imágenes de los personajes durante su actuación (Figura 2). En el Apéndice 1 se incorporan el texto creado para la escenificación de Vegecio de Roma, cuya obra principal fue *Artis veterinarie sive digestorum mulomedicinae libri*.

Tabla 1. Personajes seleccionados para ludificar la docencia de Historia de Veterinaria y uso de TIC. Elaboración propia

Temas HV 2020-21	Profesor tutor	Fecha	Tema escena	Personajes Uso TIC
Tema 2. El origen del vínculo hombre-animal. Paleoveterinaria, veterinaria empírico-intuitiva y arcaica (Mesopotamia y Egipto). Veterinaria empírico-mágica (América prehispánica). Veterinaria empírico-racional (India, China, Japón).	Joaquín Sánchez De Lollano	15.10.20	Sarna caballo	Liu Jie You de China Aha Nekt de Egipto **Collaborate**
Tema 3. Cultura clásica y veterinaria: Grecia, Escuela de Alejandría, Roma y Bizancio. El legado árabe.	Pilar Marin	22.10.20	Rabia perro	Absirto de Bizancio Vegecio de Roma **Collaborate**
Tema 4. Medicina veterinaria medieval: obras de hipiatría, hipología, cetrería y ganadería. Cofradías, hermandades y gremios. Herradores, mariscales y albéitares.	Irma Ares	29.10.20	Sarna vaca	Hildegarda de Bingen Francisco de la Reyna **Collaborate**

Temas HV 2020-21	Profesor tutor	Fecha	Tema escena	Personajes Uso TIC
Tema 5. La Ilustración y las escuelas de veterinaria, nueva orientación en el ejercicio profesional, actualización y mejoras en medicina veterinaria. La creación de las escuelas de veterinaria. Transición de la albeitería a la veterinaria en España. La veterinaria militar.	Aránzazu Meana	05.11.20	Sarna camellos y zoonosis	Segismundo Malats Nicolas Casas de Mendoza **Collaborate**
Tema 6. Regulación del ejercicio profesional. Supervisión de los alimentos, veedores. La Mesta, ganadería y sanidad animal. Las mentalidades en la teoría veterinaria. Etnoveterinaria, folkveterinaria, prácticas paracientíficas y no validadas.	Juan Miguel Rodríguez	12.11.20	Control en La Mesta	Un alcalde de la Mesta y un pastor **Collaborate**
Tema 7. Transición al siglo XX. Desarrollo de especialidades y nuevos ámbitos en veterinaria, producciones, salud pública y sanidad animal, seguridad y calidad alimentaria, medio ambiente.	Oscar Cortés	26.11.20	Sarna matadero	Juan Morcillo y Olalla **Collaborate**
Tema 8. Veterinaria contemporánea, Evolución de las instituciones y de la organización profesional veterinaria. Instituciones administrativas, profesionales, asistenciales, docentes y de investigación.	José María Bautista	3.12.20	Transmisión por garrapatas	Theobald Smith ganadero vaca **Collaborate**
Tema 9. Incorporación de la mujer en veterinaria. Evolución del modelo profesional: paternalista y autonómico. Tendencias actuales. Asociaciones, congresos y actividades.	Rosana Picazo	10.12.20	Primera mujer veterinaria	María Cerrato **Collaborate**

Fuente: elaboración propia.



Figura 1. Espacio utilizado para escenificar la actuación de un personaje histórico (izda.) y método de grabación a distancia para su transmisión por el Campus Virtual (dcha.). Fuente: elaboración propia

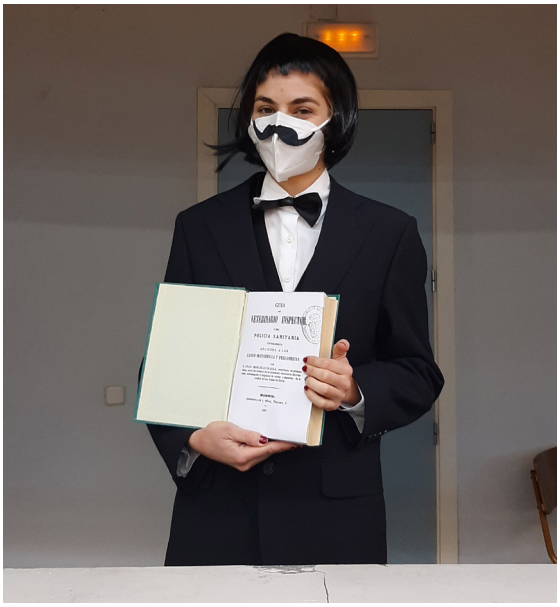


Figura 2. Alumna representando al veterinario Juan Morcillo y Olalla.
Fuente: elaboración propia

Referencias bibliográficas

Fu, Fong-Ling, Rong-Chang Su y Sheng-Chin Yu. 2009. «EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of elearning games». *Computers & Education* 52, n.º 1: 101-112.

Oliva, Herberth Alexander. 2021. «La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario». *Realidad y Reflexión ISSN 1992-6510*. Consultado 18 de junio de 2021. http://icti.ufg.edu.sv/doc/RyRN44-nOliva.pdf

Espeso, Pablo. 2021. «Paso a paso: Cómo crear un Kahoot¡ para usar en clase». *Educación 3.0*. Consultado 18 de junio de 2021. http://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/tutorial-crear-un-kahoot-para-clase/40146.html

Agradecimientos a los alumnos

Clara Abad García, Elena María Bermejo Moreno, Raquel Cuesta Azcano, Gonzalo Flechoso Fernández, Ana María Manzano Reyes, Marta Mellado

García, Héctor Nieto López, Antonio Pérez Pérez, Carlota Pintado Laguna, Raquel Rodríguez Rubio, Blanca Ruiz De Elvira Sánchez.

Apéndice 1

Texto de Juan Morcillo y Olalla

Muy buen día, soy Don Juan Morcillo y Olalla, veterinario de primera clase, como seréis ustedes en muy poco tiempo, y, desde 1854, subdelegado e inspector de carnes y pescados de la ciudad de San Felipe de Játiva. Me presento hoy aquí, en la Real Escuela Veterinaria de Madrid, para transmitiros en primera persona la importancia que tiene el veterinario en la inspección e higiene de los alimentos y que ustedes, como futuros profesionales, debéis conocer. Ya en la antigua Roma, las carnes y productos alimenticios en general, se sometían a inspección oficial por la autoridad estatal, de forma que ya no se realizaban sacrificios rituales si no matanzas regladas.

Antes de nada, quiero que tengan presente la contribución tan importante que han realizado profesores veterinarios de esta escuela como Valentín de Montoya, Antonio Santos o Francisco Huertas, para que se nos distinga oficialmente a los veterinarios como Reconocedores e Inspectores de carne en las Casas-Mataderos, pues gracias al buen trabajo realizado en la determinación de la aptitud para el consumo de las carnes ante un foco de fiebre aftosa, el Ayuntamiento constitucional de la Muy Heroica Villa y Corte de Madrid fue el primero en nombrarlos oficialmente para dicho cargo.

Previamente, han sido los VEEDORES DE CARNES las personas encargadas de vigilar el estado de salud de las reses que se sacrificaban con destino al consumo. Estos eran nombrados entre antiguos carniceros e incluso pastores y ganaderos, los cuales carecían del conocimiento científico que avalara el trabajo que han estado desarrollando. En este punto, es importante destacar que somos nosotros, los veterinarios, y no otros los que estudiamos sólidamente la anatomía completa y comparada, las funciones de los órganos y las enfermedades que atacan a los animales con sus graduaciones, complicaciones y daños que estas arrojan. Por tanto, tenemos formación y conocimientos suficientes para identificar las carnes defectuosas y retirarlas del consumo humano, protegiendo así la salud del pueblo.

Por tanto, quiero que tengan bien presentes el RAMO DE LA HIGIENE Y POLICÍA SANITARIA que sin duda distingue al veterinario de la época

actual, y para ello he elaborado, con mi experiencia adquirida, un tratado especial que pueda servirles como guía para la inspección en casas-mataderos y pescaderías. Pero no solo debemos tener en cuenta la salubridad de carnes y pescados, sino también de leche y productos lácteos, huevos, frutas, verduras… es decir, todo aquello que potencialmente pueda dañar la salud de los consumidores. También os quiero resaltar los FRAUDES ALIMENTARIOS, los cuales constituyen un engaño para el consumidor que la ley debe castigar muy severamente. Por ejemplo, frecuentemente encontramos FALSIFICACIÓN DE LA LECHE DE CABRA (más consumida), pues esta debe venderse tal como se extrae de las glándulas mamarias de las cabras, sin sustracción de la crema ni otro principio, ni adición de agua. Para conocer la cantidad de agua adicionada a la leche y cantidad de crema que tiene, se han desarrollado dos instrumentos: el lacto-densímetro y el cremómetro. Razón de más para que el veterinario realice esta función al tener la formación necesaria que le permite usar e interpretar la información que se genere de los instrumentos necesarios para evitar fraudes.

TIC en el laboratorio: cómo enseñar Bioquímica en tiempos de la COVID-19

Miguel Arroyo[1], Olga Cañadas[2], María José Feito[1], Mar Lorente[2], Isabel de la Mata[1], María Navarro[2], Bárbara Olmeda[1], Ana Saborido[2], Antonio Sánchez-Torralba[2]

Resumen: Durante el curso 2020-2021 el laboratorio integrado de Bioquímica y Biología Molecular I se desarrolló, de modo presencial, pero con sesiones prácticas de horario reducido. El Campus Virtual se empleó para promover el aprendizaje activo, implicando a los estudiantes en la preparación previa y en el trabajo posterior al laboratorio. Los contenidos disponibles para cada práctica fueron: (i) vídeos explicativos sobre la base teórica y el desarrollo experimental; (ii) plantilla específica para la elaboración del cuaderno de laboratorio; (iii) hoja de auto-evaluación; (iv) archivo con resultados experimentales de cursos anteriores. Además, al comienzo de cada sesión de laboratorio se realizaba un cuestionario de opción múltiple, con resolución instantánea, permitiendo al profesor evaluar la comprensión de puntos concretos. Con este diseño, los estudiantes llevaron a cabo la parte experimental de la asignatura adquiriendo los conocimientos, habilidades y competencias requeridos, y demostrando que su aprendizaje había sido eficaz.

Palabras clave: Campus Virtual; aprendizaje activo; autoevaluación; Bioquímica.

1. Introducción

El curso académico 2020-2021 ha resultado un importante reto para la Universidad debido a las medidas de protección instauradas para prevenir

[1] Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Biológicas. UCM. Miguel Arroyo: *Email*: arroyo@bio.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1593-9817. Olga Cañadas: *Email*: ocanadas@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1932-3796. María José Feito: *Email*: mjfeito@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8623-4913. Bárbara Olmeda: *Email*: barbara_olmeda@bio.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6004-1603. Isabel de la Mata: *Email*: idlmata@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6637-2451.

[2] Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Químicas. UCM. Mar Lorente: *Email*: mmlorent@pdi.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0982-0956. María Navarro: *Email*: joana@bio.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8181-3147. Ana Saborido: *Email*: asaborid@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9375-6215. Antonio Sánchez-Torralba: *Email*: antons04@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8767-3122.

el contagio por COVID-19. Junto con el desarrollo de toda o parte de la enseñanza de modo virtual, las líneas básicas de actuación consistieron en la reducción de aforo en aulas y laboratorios, el mantenimiento de la distancia interpersonal en todo momento y medidas extraordinarias de higiene. Es evidente que estos planteamientos generan dificultades todavía mayores en el caso de los laboratorios integrados, ya que son asignaturas obligatorias de carácter práctico que se desarrollan en su totalidad en el laboratorio.

Las clases prácticas de laboratorio son un componente esencial dentro de la formación universitaria en el área de ciencias, cuyo objetivo es capacitar a los estudiantes para el mundo profesional. El laboratorio de prácticas es un entorno complejo en el que los requerimientos para estudiantes y profesores son elevados, donde el alumno no solo tiene que desarrollar las actividades formativas previstas, sino que debe adquirir las habilidades prácticas, intelectuales y personales necesarias para desenvolverse en un laboratorio. Los estudiantes tienen que adoptar buenas prácticas de laboratorio (BPL), aprender a aplicar las técnicas específicas de la disciplina, manejar la instrumentación, resolver diferentes clases de problemas cualitativos y cuantitativos, elaborar un cuaderno de laboratorio, diseñar experimentos, interpretar datos y presentar resultados, trabajar en equipo, interactuar con los profesores y los otros estudiantes, etc.

Todas estas exigencias simultáneas dan lugar a que las sesiones de laboratorio supongan una gran sobrecarga cognitiva para el alumno, que brega con demasiada información (Reid y Sha 2007). Con frecuencia el estudiante se centra en el aprendizaje de las habilidades prácticas («lo que se hace y cómo se hace»), postergando u olvidando los conceptos subyacentes y los objetivos finales del experimento que realiza («para qué y por qué se hace») (Bruck *et al*. 2010). La sobrecarga cognitiva está asociada, al menos en parte, a una insuficiente preparación previa de las sesiones de laboratorio y, en este sentido, las *actividades pre-laboratorio* son claves (Agustian y Seery 2017). Una extensión en el tiempo durante el cual se presenta la información permite que no solo las manos, sino la cabeza del estudiante estén enfocadas en el experimento que realiza.

Otro modo de poner la responsabilidad del aprendizaje en manos del estudiante es su participación en la evaluación. En una *evaluación formativa* se valora tanto lo que se sabe, como lo que se es capaz de hacer con lo que se sabe. La evaluación indica al alumno su nivel de conocimientos y de competencia en el laboratorio. Por otro lado, la retroalimentación asociada a la

evaluación le proporciona información sobre cómo mejorar y se puede utilizar para motivar a los estudiantes, conseguir que aprendan de sus errores y mejoren su rendimiento (Gibbs y Simpson 2004).

2. Contexto

La experiencia recogida en este trabajo se enmarca en la asignatura Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular I (BBM1), que se imparte en el segundo curso de las titulaciones del grado en Bioquímica y del doble grado en Química y Bioquímica de la Universidad Complutense. Se trata de una asignatura totalmente experimental, un laboratorio integrado, cursado habitualmente por entre 50 y 65 alumnos, cuyo desarrollo se prolonga durante 3 meses. Supone más de 100 horas de trabajo presencial, con sesiones de prácticas de 4 horas, donde los alumnos trabajan en grupos de 2 o 3 personas. Está dividida en cuatro bloques de complejidad creciente en los que aumenta progresivamente la autonomía del alumno, lo que posibilita la adquisición gradual de los objetivos y competencias. Esta organización permite al profesorado acompañar y guiar al alumno en su formación ya que se mantiene un contacto prolongado, intenso y continuado.

Con el propósito de implicar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje en el laboratorio, en el curso 2019-2020 se planteó y desarrolló un Proyecto de Innovación Educativa titulado «Desarrollo de estrategias de aprendizaje activo en el laboratorio de Bioquímica BBM1» (nº 231). Las herramientas desarrolladas en dicho proyecto, junto con alguna estrategia adicional, fueron de gran utilidad para sobrellevar las circunstancias sanitarias del curso 2020-2021.

Durante el curso 2020-2021, la aplicación de medidas extraordinarias frente a la COVID-19 para que la docencia se desarrollara de acuerdo a las condiciones de seguridad sanitaria establecidas supuso: dividir a los alumnos en cuatro grupos independientes de 16-17 personas y reducir la presencialidad de los estudiantes en el laboratorio, de modo que las sesiones prácticas pasaron de 4 horas a 3 horas de duración. Por tanto, un 25% de la docencia de la asignatura se impartió de modo no presencial. Además, a medio cuatrimestre, debido a la detección simultánea de 3 casos positivos por COVID entre los estudiantes del segundo curso del grado en Bioquímica, los alumnos fueron confinados y sus clases presenciales en la Facultad se suspendieron durante 2 semanas. Durante ese periodo el 100% de la docencia se desarrolló de modo virtual.

En estas circunstancias la utilización del Campus Virtual fue clave para poder impartir satisfactoriamente la docencia práctica de forma no presencial. La organización y las herramientas del Campus Virtual se emplearon para promover el aprendizaje activo de los estudiantes tanto en la preparación previa de las sesiones prácticas, como en el trabajo posterior a las mismas. Para cada sesión práctica estaban disponibles en el Campus Virtual: (i) uno o varios videos didácticos; (ii) una plantilla específica para la elaboración del cuaderno de laboratorio; (iii) un breve cuestionario tipo test; (iv) herramientas de autoevaluación; y (v) un archivo con resultados experimentales de cursos anteriores. En la Figura 1, a modo de ejemplo, se muestra el aspecto que presenta el Campus Virtual de la asignatura para dos de las sesiones prácticas.



Figura 1. Presentación en el Campus Virtual de las actividades y contenidos correspondientes a dos sesiones prácticas de la asignatura.
Fuente: elaboración propia

3. Actividades prelaboratorio

La etapa de prelaboratorio persigue favorecer el proceso de aprendizaje. Permite al alumno la visualización, planificación o diseño del trabajo a rea-

lizar. Las actividades prelaboratorio son tareas o actividades que los estudiantes tienen que completar antes de llegar al laboratorio. Estas actividades potencian la preparación de la sesión práctica y ayudan a establecer la conexión entre el experimento a realizar y los conceptos teóricos subyacentes (Agustian y Seery 2017). Por un lado, facilitan el aprendizaje en entornos complejos ya que descargan la memoria de trabajo del alumno, que puede concentrarse en los objetivos globales de la tarea a realizar y no en los detalles de la misma. Por otro lado, agilizan la realización práctica del trabajo experimental, dejando tiempo disponible para el análisis, el procesamiento de resultados y la obtención de conclusiones. Además, contribuyen a la asimilación a largo plazo de los conocimientos, lo que hace posible su transferencia a otras actividades o laboratorios. Se emplearon tres tipos de actividades prelaboratorio.

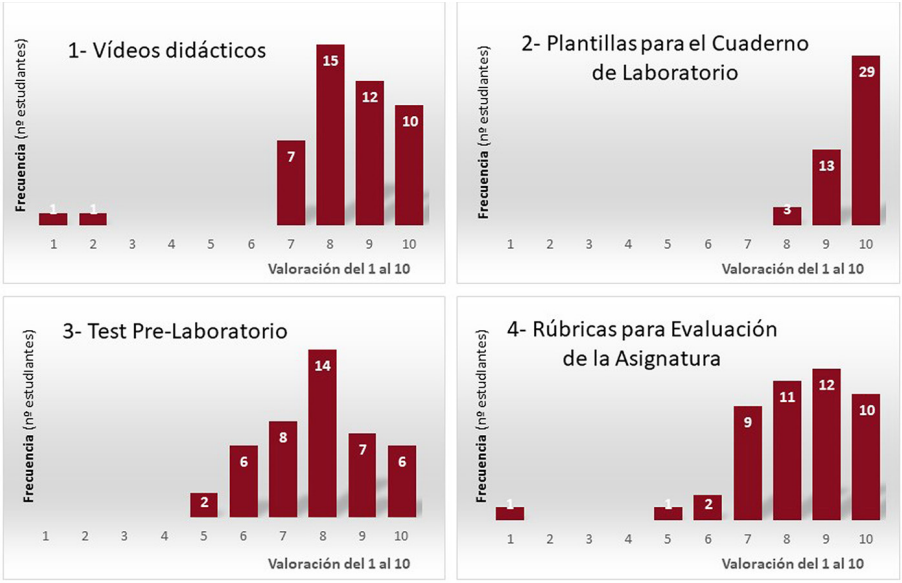
3.1. Vídeos didácticos

Una de las estrategias de aprendizaje más efectiva fueron los vídeos didácticos, diseñados de modo específico para la asignatura y realizados por los profesores. Los vídeos adecuadamente planteados despiertan el interés del alumno, proporcionándole información previa al laboratorio. Permiten explicar los conceptos teóricos subyacentes, orientar sobre el manejo de los equipos, así como visualizar la actividad concreta a realizar. Además, ofrecen la posibilidad de revisarlos cuantas veces sea necesario y posibilitan que los estudiantes trabajen con ellos en el momento que les convenga. De modo esporádico se han utilizado también videotutoriales sobre técnicas o tareas concretas bien realizados por los alumnos de la asignatura en cursos previos o bien procedentes de Internet.

Para la creación y edición de los vídeos se han empleado diversos programas y aplicaciones tales como Camtasia, OBS Studio o PowerPoint. Los vídeos se incluían directamente en el Campus Virtual o en el caso de ser archivos muy grandes, se empleaba un enlace al Drive de Google.

Puesto que los estudiantes debían visualizar los vídeos antes de acudir al laboratorio, las 3 horas de la sesión práctica se aprovecharon para llevar a cabo la parte experimental prevista, disponiendo de tiempo para destinarlo a destrezas de orden superior, tales como analizar, evaluar e interpretar los resultados con la ayuda de los profesores. Los resultados de la encuesta de valoración realizada a los estudiantes al final de la asignatura reflejan una buena calificación para esta actividad: 8,2 ± 1,9 sobre 10 (Gráfico 1).

Gráfico 1. Resultados de la encuesta de valoración de distintas actividades realizada por los estudiantes en el curso 2019-2020 al final de la asignatura



Los resultados reflejan la distribución de las respuestas de 45 alumnos. Dentro de cada barra la cifra indica el número de respuestas emitidas para dicha puntuación. Fuente: elaboración propia.

3.2. Plantilla para el cuaderno de laboratorio

Entre las habilidades fundamentales que el estudiante de ciencias tiene que adquirir en el laboratorio se encuentra el dominio del método utilizado para registrar y documentar los resultados experimentales obtenidos. Para ello se utiliza el cuaderno de laboratorio, donde debe realizarse un registro claro, detallado y preciso de cada una de las actividades y experimentos llevados a cabo.

Aun disponiendo de unas líneas generales sobre cómo debe elaborarse un cuaderno de laboratorio, la tarea resultaba compleja para los estudiantes de segundo curso del grado. Por tanto, para cada una de las prácticas de los dos primeros bloques de la asignatura se preparó una plantilla que facilitara el registro de los experimentos.

Tanto la información directa proporcionada por los estudiantes a los profesores, como la evaluación de los cuadernos de laboratorio presentados por los alumnos, permiten concluir que las plantillas para el registro de los expe-

rimentos en el cuaderno de laboratorio han resultado de gran utilidad. Cabe destacar que esta herramienta recibió una valoración excelente por parte de los alumnos en la encuesta realizada, 9,6 ± 0,6 sobre 10 (Grafico 1).

3.3. Cuestionario tipo test

Con anterioridad al comienzo de cada sesión de laboratorio los estudiantes completaban un pequeño cuestionario tipo test, con de 4 o 5 preguntas de opción múltiple, sobre los experimentos a realizar. Se empleó la aplicación Socrative (www.socrative.com) que es sencilla de manejo, permite un acceso rápido y cómodo a los estudiantes a través de su teléfono móvil, y posibilita al profesor ver las respuestas en tiempo real. Además, los resultados de la evaluación pueden ser fácilmente analizados y exportados a un archivo Excel. Se consideró más conveniente el uso de Socrative que la herramienta Cuestionario de Moodle debido a que la primera permite un seguimiento en tiempo real de las respuestas de los alumnos y elabora un informe final detallado de los resultados del test.

Esta actividad contribuye a que el estudiante llegue a la sesión de prácticas habiéndose preparado para lo que tiene que hacer en el laboratorio y consigue que pueda seguir adecuadamente las explicaciones del profesor. Además, proporciona al profesor información directa y objetiva sobre los aspectos de la práctica que le resultan más difíciles de entender a los estudiantes y que requieren explicaciones adicionales. En la encuesta de valoración los estudiantes han asignado a esta actividad un 7,8 ± 1,4 sobre 10 (Grafico 1).

4. Actividades y herramientas complementarias

Tras la realización de los experimentos en el laboratorio, la etapa poslaboratorio es también importante para el aprendizaje: al alumno debe reflexionar, argumentar y extraer conclusiones sobre la actividad realizada, así como extrapolarla hacia situaciones del ámbito profesional. La evaluación permite constatar el grado de aprendizaje adquirido, así como identificar las carencias o puntos débiles y potenciar los puntos fuertes.

4.1. Evaluación

La evaluación formativa es una parte importante del aprendizaje, no solo formula un juicio sobre los niveles de aprendizaje alcanzados, sino que busca

contribuir a que esos niveles mejoren. Se realiza durante el proceso de aprendizaje y no al final de este, momento en el que se pueden resolver problemas y tomar decisiones. Las actividades de autoevaluación requieren reflexión y desarrollan el espíritu crítico del estudiante.

A través del Campus Virtual se proporcionaron al alumno herramientas de evaluación, consistentes en hojas de autoevaluación diseñadas para los experimentos realizados y su registro escrito, junto con rúbricas de evaluación para el cuaderno de laboratorio y los informes finales obligatorios de la asignatura. En la encuesta de valoración los estudiantes han asignado a las rúbricas de evaluación un 8,2 ± 1,7 sobre 10 (Gráfico 1).

4.2. Resultados experimentales de cursos anteriores/docencia virtual

Para poder desarrollar las sesiones prácticas de modo no presencial, en el caso de que la situación sanitaria así lo requiriera, se habían incorporado al Campus Virtual archivos con conjuntos de resultados experimentales sin procesar para los distintos experimentos previstos. Estos archivos aparecían como «No mostrados a los estudiantes» y solo pasaban a ser visibles cuando se consideró necesario.

Los archivos con resultados experimentales fueron imprescindibles durante las dos semanas de docencia virtual. En ese periodo, se llevaron a cabo las sesiones de laboratorio mediante videoconferencia a través de las aplicaciones Blackboard Collaborate o GoogleMeet. Con anterioridad a la sesión los estudiantes disponían de los contenidos y herramientas ya descritos para la preparación previa de los experimentos.

Cada sesión comenzaba con un breve planteamiento del experimento por parte del profesor. A continuación, los alumnos diseñaban el experimento, como si se fuera a realizar y lo anotaban en el cuaderno de laboratorio. Los estudiantes trabajaron en equipos, los mismos que funcionaban en las sesiones de laboratorio presenciales. La videoconferencia abierta permitía al profesor solucionar las dudas y atender a los requerimientos de los alumnos durante toda la sesión. Se discutían los distintos diseños propuestos, se analizaban los problemas que podían surgir en el procedimiento práctico y, finalmente, se proporcionaba a los alumnos un archivo con resultados experimentales «teóricamente» obtenidos en el experimento. Cada equipo procedía a analizar, discutir y obtener conclusiones sobre los resultados. Mediante la herramienta Tarea los equipos ponían el registro del experimento a disposición del profesor para su revisión.

La eficacia del procedimiento empleado quedó patente cuando, tras finalizar las dos semanas de confinamiento, los alumnos volvieron al laboratorio y fueron capaces de realizar los experimentos más complejos de las sesiones finales de la asignatura, basados en los experimentos que habían llevado a cabo de modo virtual con anterioridad.

5. Conclusiones

La organización y las herramientas del Campus Virtual se emplearon para promover el aprendizaje activo del alumnado tanto en la preparación previa de las sesiones prácticas, como en el trabajo posterior a las mismas. Además, la utilización del Campus Virtual fue imprescindible para poder impartir satisfactoriamente la docencia práctica de forma no presencial. Las calificaciones obtenidas por el alumnado reflejan que las plantillas para el cuaderno del laboratorio y la utilización de TIC (*e.g*. elaboración de vídeos didácticos y tests *online*), mejoran el aprendizaje de la asignatura.

Referencias bibliográficas

Agustian, Hendra Y. y Michael K. Seery. 2017. «Reasserting the role of pre-laboratory activities in chemistry education: A proposed framework for their design». *Chemistry Education Research and Practice* 18: 518-532.

Bruck, Laura B., Marcy Towns y Stacey L. Bretz. 2010. «Faculty perspectives of undergraduate chemistry laboratory: Goals and obstacles to success». *Journal of Chemical Education* 87, n.º 12: 1416-1424.

Gibbs, Graham y Claire Simpson. 2004. «Conditions under which assessment supports student learning». *Learning and Teaching in Higher Education* 1: 3-31.

Reid, Norman e Iqbal Shah. 2007. «The role of laboratory work in University Chemistry». *Chemistry Education Research and Practice* 8, nº 2:172-185.

Transmedia Literacy. Aplicaciones TIC para el aprendizaje y enseñanza en Literatura y Medios de Comunicación

Manuel A. Broullón-Lozano[1]

Resumen: Este trabajo reflexiona sobre la experiencia diseñada y desarrollada durante los cursos 2019/2020 y 2020/2021 en asignaturas de literatura en la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense de Madrid ante la situación provocada por la COVID-19. Se propondrá una reflexión que parta de la teoría transmedial de la literatura en dirección hacia una alfabetización transmedia.

Palabras clave: transmedia; *transmedia literacy*; literatura; medios de comunicación.

1. Relatos y narrativas: universo transmedia

> Innumerables son los relatos del mundo. […] El relato está presente en todos los tiempos, en todos los lugares, en todas las sociedades; el relato comienza con la historia misma de la humanidad; […] el relato se ríe de la buena y de la mala literatura. (Barthes 2004 7)

Los seres humanos concebimos la realidad en forma de relato. Todo acto de conciencia nos sitúa en unas coordenadas espaciales y temporales, pues genera una posición de sujeto ante unos acontecimientos que situamos a lo largo de una secuencia narrativa. Desde esta concepción, en los últimos decenios, autores como Christian Salmon (2010) vienen indicando que las técnicas para contar historias –*storytelling*– vehiculan cualquier práctica de interacción social: desde el *marketing* hasta la política, desde las artes hasta la educación. En este proceso, además, la mediación tecnológica es una variable fundamental.

[1] Departamento de Literaturas Hispánicas y Bibliografía (unidad departamental Literatura y Medios). Facultad de Ciencias de la Información. UCM.
Email: mabroullon@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0840-474X.

Ante la pandemia de la COVID-19, el confinamiento domiciliario, primero, y el distanciamiento social, después, son factores que han acelerado las dinámicas de interacción digital, imponiendo *de facto* las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las prácticas educativas a todos los niveles. En consecuencia, las instituciones docentes hemos "vertido" nuestros relatos de aprendizaje y enseñanza en recipientes tecnológicos que sustituyen o complementan a la presencialidad. Sea desde la producción de relatos, sea desde la reflexión *a posteriori,* conviene reflexionar sobre las posibilidades y condicionantes de esta comunicación hiperconectada e hipermediada. ¿Qué implica la enunciación del relato educativo a través de las dinámicas digitales, con la vista puesta en el periodo pos-COVID?

2. *Transmedia Literacy*

2.1. Aproximación a la transmedialidad: retóricas y relatos diseminados

Desde los estudios en comunicación, recientes investigaciones en torno a la producción de contenidos mediáticos digitales (Jenkins 2015; Scolari 2015; Pratten 2015) no solo han advertido la necesidad de pensar en nuevos perfiles profesionales –como el *transmedia producer* o el *showrunner*– en un entorno cada vez más complejo que requiere la coordinación de *storytellers* –quienes ejercen la *inventio* de los discursos– con especialistas de la creación para cada medio o tecnología –al cargo de la *dispositio* y de laa *elocutio*–, sino que la teoría –especialmente la de la literatura (cfr. Baetens y Sánchez-Mesa 2017)–, partiendo de la concepción híbrida de los lenguajes de los medios de comunicación (intermedialidad), pone el acento en la condición fragmentaria de los mensajes –no por ello desconectados entre sí– que circulan a través de distintos cauces –fenómeno de transmediación o transmedialidad[2]. Las implicaciones y aplicaciones del *transmedia storytelling* sobre el relato educativo muestran la necesidad de abordar el enfoque de una alfabetización transmedia (Scolari 2017), de modo que los procesos pedagógicos aborden la convergen-

[2] Sánchez-Mesa y Baetens (2017) definen la intermedialidad como la pluralidad interna de todo medio de comunicación, lo que implica su condición de posibilidad misma. Así pues, el primer proceso, de carácter transhistórico, encuentra un nuevo impulso en las dinámicas transmediales contemporáneas, en donde los mensajes se fragmentan y se diseminan por distintas ventanas o canales.

cia entre *storytelling*, tecnología y construcción de los escenarios de interacción digital:

> The Transmedia Literacy […] explores […] the relationships between –new– media, technology and education in a hyper-connected age where the limits between offline and online have been blurred. The project will not only explore how young people engage in transmedia practices in informal learning environments; it will also propose a series of initiatives to introduce those experiences into the formal learning system. (Scolari 2017)

Para responder a dicho propósito, en este ensayo daremos cuenta de una experiencia singular en el nivel universitario de enseñanza que toma como objeto de estudio el propio fenómeno de *storytelling* aplicado para distintos medios de comunicación, en un contexto –el de la COVID-19– en el que el propio proceso pedagógico se ha transmedializado a través de las pantallas y las redes.

2.2. Literatura y Medios: transmedialidad como objeto y método

Los planes de estudios implantados a partir del curso 2010-2011 en la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense de Madrid establecen «Literatura y Medios» como materia obligatoria de segundo curso para todos los grados que se ofertan en dicho centro. Según el descriptor de la asignatura:

> […] la literatura es comunicación verbal estética, en contraposición –y colaboración– con otras formas de comunicación, no-verbales y no-estéticas. El enfoque de esta asignatura atenderá a dicha naturaleza sincrética de la comunicación literaria, que sin perder su especificidad, se ha adaptado creativamente a lo largo de la Historia a los diferentes medios de comunicación: desde la oralidad hasta los medios digitales[3].

La materia presupone un enfoque comparatista, intertextual y transmedial de aquella forma específica de comunicación que es la comunicación literaria, atendiendo a los géneros, modos, formatos y soportes empleados por los movimientos literarios a lo largo del tiempo. El proyecto didáctico pretende dotar a los

[3] Véase: https://ccinformacion.ucm.es/estudios/grado-comunicacionaudiovisual-plan-803724

estudiantes tanto de destrezas interpretativas como creativas, pensando y aplicando la escritura –en el sentido más lato del término– en todo tipo de medios de comunicación. La *competencia literaria* coincide por tanto con la delimitación conceptual de la alfabetización transmedia, independientemente de cuál sea el lenguaje, formato, género o soporte que el acto de comunicación emplee. Coinciden el objeto de estudio –cómo los relatos literarios se valen de distintas formas mediáticas para contar sus historias– y el método cómo las estrategias de aprendizaje y enseñanza construyen su relato pedagógico a través de distintos espacios comunicativos: desde la oralidad hasta la digitalización interactiva.

2.3. Alfabetización transmedia en la «antigua normalidad»

En la denominada como «antigua normalidad» –antes del 11 de marzo de 2020– ya se hacía imperativo diseñar una serie de actividades formativas con las que responder a dos retos. El primero, hacerse cargo del carácter plural del contenido de la materia. Partimos de que el objeto de estudio implica una pluralidad interna con textos escritos, sonoros, visuales, audiovisuales o videolúdicos (intermedialidad) que se someten al análisis textual y sirven como modelos de escritura. El segundo reto consiste en diseminar el relato docente a través de diferentes ventanas en las que suministrar dichos contenidos (transmedialidad). Para ello resulta fundamental contar con una instalación multimedia en el espacio del aula, así como el uso de ordenadores portátiles o teléfonos móviles personales conectados a la red Eduroam del aulario.

La digitalización del espacio de trabajo a través del Campus Virtual de Moodle fue fundamental (Figura 1). El Campus Virtual, accesible desde un ordenador pero también adaptado para teléfono móvil, sirve como punto de encuentro y biblioteca de los materiales de estudio. También es el lugar de referencia para la entrega de actividades creativas cuando los modelos de escritura se ponen en práctica.

A esto se añade un canal en la aplicación móvil de mensajería instantánea Telegram, que sirve como guía para navegar por el espacio virtual de Moodle y como lugar de contacto permanente. En Telegram se informa de las pautas que van a guiar el trabajo semanal (Figura 2) a través de una narrativa que componen los mensajes escritos mediante caracteres y emojis, los documentos adjuntos y la ironía de los GIFs. De este modo, cada estudiante recibe en su teléfono móvil al principio de la semana un aviso en donde se le indican cuáles son las lecturas marcadas y dónde se encuentran en la biblioteca de recursos en Moodle. Durante las clases presenciales, el mismo canal sirve

para recibir los fragmentos a analizar en el aula. También se van remitiendo, al hilo del debate y la explicación, esquemas o enlaces que el estudiante debe explorar para completar el proceso de lectura e interpretación de la obra. Al término de la semana, a veces en el aula, otras, fuera de ella, se llevan a cabo las actividades de evaluación en los propios espacios virtualizados, sea mediante de formularios –cuando corresponde un control de lecturas–, sea en tareas de escritura –cuando se aplican los modelos de cara a la creación de contenidos. Este tipo de sistema implica una evaluación continua.

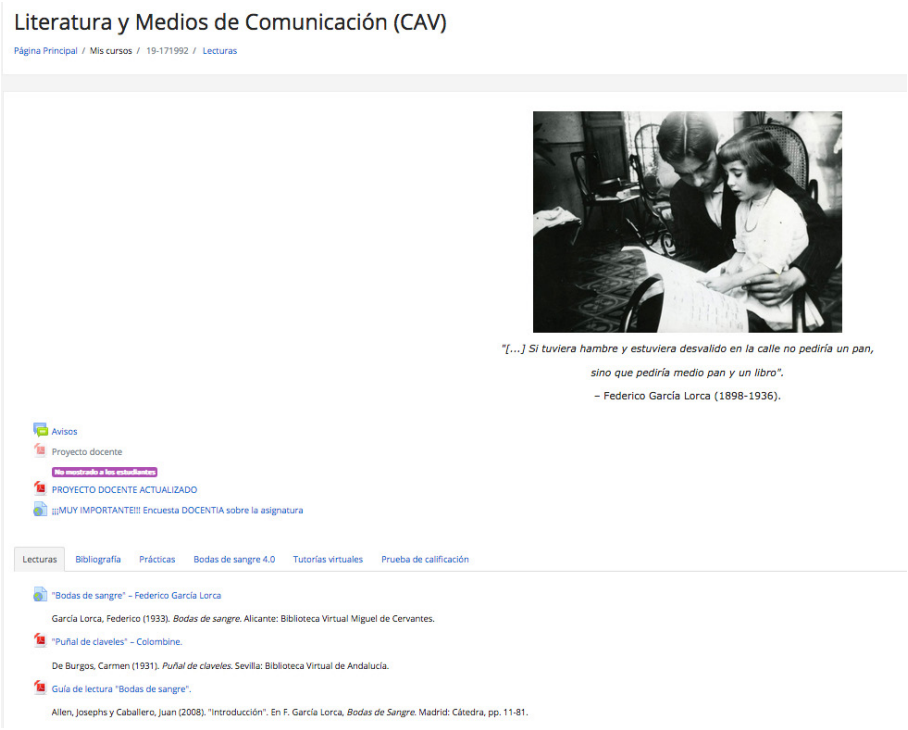


Figura 1. Campus Virtual. Fuente: elaboración propia

En suma: el espacio virtual en Moodle ha servido como repositorio de materiales digitales y como lugar de entrega de tareas de evaluación; mientras que a través del canal de Telegram se va construyendo la narrativa de la evaluación continua que guíe a los estudiantes mediante un relato de aprendizaje y enseñanza desarrollado tanto en el aula como en las horas de estudio individual o grupal.

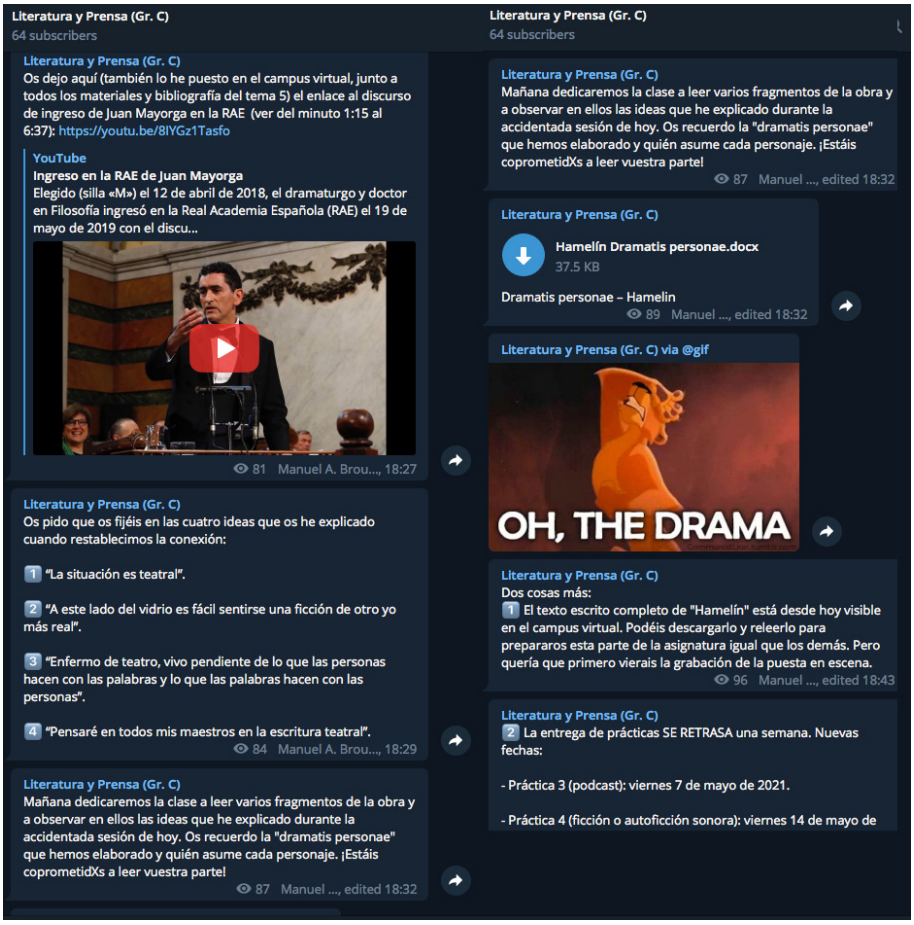


Figura 2. Canal de Telegram. Fuente: Telegram

3. Experiencias de transmediación en Literatura y Medios en el contexto COVID

3.1. Primera ola: marzo-junio de 2020. *Online* no-presencial

El martes 11 de marzo de 2020, el Gobierno de la Comunidad de Madrid ordenó el cierre de los centros educativos y recomendó, en lo sucesivo, la enseñanza *online*. Pocos días después, el Gobierno de España decretó el Estado de Alarma a nivel nacional para garantizar el confinamiento domiciliario de la población por razones sanitarias. La coyuntura prolongó la dinámica

de trabajo anteriormente expuesta sin grandes cambios, aunque la pérdida de la presencialidad exigió una mediación digital ya no parcial o multipantalla, sino permanente. Se plantearon, pues, varias cuestiones:

1. Compaginar el trabajo autónomo asíncrono y el trabajo colectivo síncrono. Previamente se facilitaban los materiales correspondientes en Moodle y se señalaron las tareas a través de Telegram, que permite al mismo tiempo inmediatez y acceso desde el móvil. La semana comenzaba con un trabajo autónomo de lectura completado con las sesiones síncronas por videoconferencia, convertidas en seminarios de discusión sobre tareas previas.
2. Digitalización de contenidos: de la situación anterior se desprende el hecho de que no solo había que digitalizar los materiales de lectura y de consulta, como en la «antigua normalidad», sino que también era necesario digitalizar las dinámicas de debate y algunas de las explicaciones con las que presentan y contextualizan las obras. De tal modo que, en este periodo, cada uno de los temas del programa partieron de una página creada en Moodle en forma de *webinar* (Figura 3), en donde un relato escrito breve y serial relacionaba los materiales y disponía los vínculos en forma de hipertextos web. El trabajo de selección y combinación es, en este punto, sobrevenido e ingente, pues el discurso oral de una clase ha de escribirse y conectarse de manera cibernética.
3. Disponibilidad y accesibilidad digital: tanto la conectividad de los dispositivos como el acceso a la red plantearon un problema para un grupo de estudiantes. Por esta razón, la elaboración de los *webinars* fue acertada, puesto que permitieron seguir el curso de manera asíncrona. También fue necesario registrar las sesiones síncronas mediante grabaciones en vídeo y en *podcast*, de manera que aquellas conexiones más débiles pudieran soportar la descarga.
4. Trabajo en grupo: consideramos que fue fundamental durante la primera ola mantener los grupos constituidos. Ante una situación de desconcierto, cuando no de desánimo, también de duelo y de soledad, estas redes interpersonales permitieron continuar trabajando con buenos resultados.
5. Evaluación virtualizada: la situación hizo recomendable fomentar la evaluación continua a) con más peso de un trabajo práctico de escritura creativa que implicase la adaptación transmedia de una obra literaria

estudiada durante el curso y b) un ensayo escrito en el que se aplica la competencia literaria desde la escritura académica.

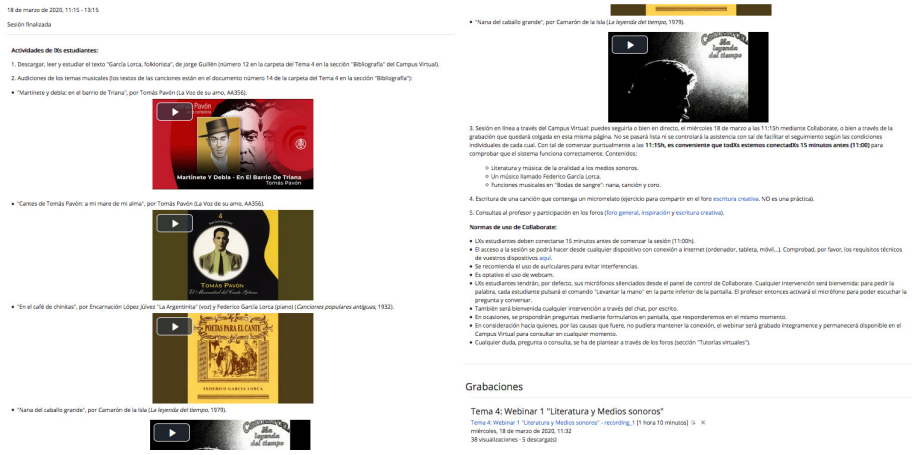


Figura 3. *Webinars*. Fuente: Moodle

Los resultados del curso muestran la eficacia de este sistema, sea como método, sea como relato de aprendizaje y enseñanza. No se detecta un abandono significativo de los estudiantes en las cifras de personas no presentadas. Las calificaciones indican, además, un alto porcentaje de éxito, tanto en primera convocatoria (Tabla 1) como en segunda (Tabla 2). Al mismo tiempo, el sistema de evaluación permite discriminar los rangos de adquisición de competencias entre el aprobado y la matrícula de honor. Por último, las encuestas de los estudiantes registradas en el programa Docentia de la UCM indican un alto nivel de satisfacción con la asignatura y con la metodología (Tabla 3).

Tabla 1. Fuente: GEA UCM

Convocatoria de junio		
	Núm.	%
Presentados	90	94,7%
No presentados	5	5,2%
Suspensos	9	9,4%
Aprobados	47	49,4%
Notable	30	31,5%
Sobresaliente		
Matrícula de Honor	4	4,2%
Total	95	100%

Tabla 2. Fuente: GEA UCM

Convocatoria de julio		
	Núm.	%
Presentados	11	78,57%
No presentados	3	21,4%
Suspensos	3	21,4%
Aprobados	3	50%
Notable	1	7,1%
Sobresaliente		
Matrícula de Honor		
Total	14	100%

Tabla 3. Resultados de encuestas. Curso 2019/2020. Fuente: Docentia UCM

PROGRAMA DOCENTIA. Convocatoria 2019-2020
Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado
INFORME GLOBAL DE RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD DOCENTE DEL PROFESOR/A

N.I.F.:

APELLIDOS Y NOMBRE:
BROULLON LOZANO, MANUEL ANTONIO
CATEGORÍA / CUERPO / ESCALA:
Profesor Ayudante Doctor
CENTRO / DEPARTAMENTO:
F. Ciencias de la Información - Literaturas Hispánicas y Bibliografía
ASIGNATURA / GRUPO:
LITERATURA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN / B
LITERATURA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN / B

PERIODO SOBRE EL QUE SE EMITE EL INFORME :
Curso: 2019-2020

La Comisión de Calidad del Profesorado de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), de conformidad con los criterios establecidos en el Programa Docentia 'Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado de la UCM', convocatoria 2019-2020, y tras analizar las correspondientes evidencias, ha resuelto emitir una

EVALUACIÓN MUY POSITIVA

de su actividad docente de acuerdo con los resultados que se detallan en la página siguiente.

BROULLON LOZANO, MANUEL ANTONIO

DIMENSIÓN	VALORACIÓN MEDIA[1]	PUNTUACIÓN MÁXIMA
PLANIFICACIÓN	21.97	24
DESARROLLO	37.58	44
RESULTADOS	27.76	32
PUNTUACIÓN TOTAL[2]	87.31	100

3.2. Interludio: proyecto de innovación docente «Laboratorio Transmedia»

De la experiencia del segundo cuatrimestre del curso 2019/2020 surge la necesidad de evaluar resultados, reflexionar y teorizar, poniendo en común herramientas y metodologías; también elaborando materiales y estrategias para el futuro desde la estructura institucional que proporciona un proyecto de innovación docente con tres objetivos:

1. Generar un complemento entre teoría y práctica en materias que abordan la dimensión creativa de la literatura desde dispositivos de lectura y de escritura digitales.
2. Fomentar y alentar las prácticas como un trabajo útil, acabado y con proyección.
3. Abordar la dimensión tecnológica de la literatura desde el entorno digital.

Desde estas premisas, el proyecto de innovación titulado «Laboratorio transmedia»[4] cuenta con dos dimensiones. Una, interna, en el seno de las estrategias de evaluación de cada asignatura implicada. La otra, externa, a partir de actividades transversales que comuniquen tanto al equipo docente como a los grupos de las asignaturas en dos seminarios internacionales de Prácticas

[4] Proyecto de Innovación UCM 227 para el curso 2020/2021, concedido por el Vicerrectorado de Calidad, mediante la resolución de 8 de septiembre de 2020. Integran este proyecto las profesores y profesores de la UCM Cora Requena –responsable del proyecto–, Joaquín Aguirre, Guadalupe Arbona, Manuel Broullón, Ana Gómez-Elegido y Pilar Vega. También se integra la profesora Belén Mainer, de la Universidad Francisco de Vitoria, directora del grado en Narración y Creación de Videojuegos.

Transescriturales celebrados en sendos cuatrimestres[5]. En ellos se abordaron las escrituras digitalizadas a través de unos encuentros –necesariamente virtuales– con especialistas por videoconferencia y de toda una serie de materiales en la página web, que servirán en lo sucesivo de repositorio abierto de materiales y resultados de trabajos sobre escrituras y transmedialidad[6].

3.3. Segunda ola: septiembre 2020-junio de 2021. Bimodalidad

El curso 2020/2021 se planteó desde las indicaciones para la docencia de la Facultad de Ciencias de la Información, de 21 de julio de 2020[7], que recomendaban la bimodalidad presencial/virtual para garantizar el distanciamiento social y establecían la obligatoriedad de ofrecer a los estudiantes una alternativa de acceso asíncrono a los contenidos y tareas. A diferencia del cuatrimestre anterior, las circunstancias permitieron prever el contexto y planificar con tiempo suficiente como para revisar bibliografía sobre alfabetización transmedia y participar en cursos en los que conocer aplicaciones y ensayar posibilidades. Se plantearon las siguientes estrategias:

1. En los grados se generaron ciclos de 3 semanas, con dos semanas virtuales por videoconferencia y 1 semana presencial. Dichos ciclos se corresponden con cada uno de los temas de las asignaturas. Las semanas virtuales –con dos sesiones semanales– comprenden una sesión de presentación de las obras y tres de análisis y debate. Las semanas prácticas se celebran en el aula de la Facultad con el 50% del alumnado presente, de modo que para los estrudiantes la entrega de prácticas se celebraban en el aulario con el 50% del alumnado presente, de modo que, para los estudiantes, en la semana práctica contaron con una clase presencial de trabajo guiado y otra de trabajo autónomo para la elaboración de sus trabajos. Aunque en el máster universitario en Escritura Creativa todas las clases fueron presenciales, las sesiones también se emitieron por videoconferencia para quienes optaron por un seguimiento *online*.
2. Redoblar el esfuerzo de digitalización. Se fomentó la disponibilidad de los materiales de lectura, tanto en soporte escrito como en audiolibro cuando fue posible encontrar adaptaciones sonoras de las obras libres

[5] Véase la página web: https://practicastransescriturales.com/actividades/

[6] Véase la página web: https://practicastransescriturales.com

[7] Véase: https://ccinformacion.ucm.es/file/indicaciones-para-la-docencia-en-el-curso-2020

de derechos. Para ello fue fundamental el Archivo de la Palabra de la Biblioteca Nacional de España, de donde rescatamos las voces de los propios autores recitando sus obras.

3. Mantener el espacio de trabajo en Moodle como biblioteca de recursos en donde alojar los materiales, adaptados a medios escritos, vídeos o *podcast*.
4. Relanzar el canal de Telegram en dos dimensiones: una, como espacio de trabajo continuo donde mantener las pautas y las narrativas generales de la asignatura. A iniciativa de los estudiantes, además, se habilitó un grupo donde pudieron formular preguntas o aportar materiales. En esta última dimensión, en las asignaturas del máster universitario en Escritura Creativa –Teoría y práctica de la escritura de no ficción y periodística y Novela policiaca– se generó, además de un canal cuya virtud es la inmediatez, el valor añadido de una verdadera comunidad de aprendizaje en donde se compartieron ideas, ejercicios y bibliografía. El inconveniente que ha planteado el grupo es que los envíos iban quedando antiguos en la línea temporal del chat. Para solucionarlo, siguió siendo fundamental mantener el espacio virtual en Moodle como repositorio ordenado.
5. A consecuencia de la transmediación, los estudiantes se han implicado más en la elaboración de trabajos de escritura para diversos medios de comunicación.

En el primer cuatrimestre, las actas de la asignatura Literatura y Medios en el grado de Comunicación Audiovisual ratifican el éxito (Tabla 4). Del segundo cuatrimestre, a la fecha de cierre de este trabajo, todavía no disponemos de datos.

Tabla 4. Fuente: GEA UCM

Convocatoria de febrero		
	Núm.	%
Presentados	65	98,5%
No presentados	1	1,5%
Suspensos	6	9,1%
Aprobados	22	33,3%
Notable	28	42,4%
Sobresaliente	6	9,1
Matrícula de Honor	3	4,5%
Total	66	100%

3. Conclusiones

El proceso de transmediación del relato de aprendizaje y enseñanza no ha surgido de la situación de confinamiento y distanciamiento social, sino que parte de todo un acervo de experiencias anterior. Dinamizado y puesto a prueba, este sistema demuestra ser una vía de trabajo de interés en unas materias tan específicas, como es la formación en competencias literarias aplicadas a la escritura para distintos medios de comunicación. Podemos sintetizar los retos que se plantean para la normalidad pos-COVID en los siguientes puntos:

1. Avanzar en digitalización de materiales accesibles. Para ello, no es posible contar tan solo con la buena fe de los docentes. Será necesario implementar estrategias de digitalización multimedia con atención a la diversidad funcional, con presupuestos económicos y tiempos de dedicación que no pueden asumir los docentes por sí solos. Una transmediación como tal implica también conciliar el derecho de acceso a los contenidos con los derechos de autoría. Por ello, resulta recomendable acudir a obras libres de derechos –lo que no plantea ningún problema con textos literarios de principios del siglo XX o anteriores– o disponibles en la red –textos transmedia de literatura contemporánea–, o bien textos incluidos entre los recursos electrónicos de la Biblioteca Complutense. Si bien las ediciones libres de derechos de autor no son quizás las más recomendables para la enseñanza de la literatura, el trabajo de elaboración o digitalización de documentos complementarios logra recomponer el aparato crítico de las obras. En lo concerniente a la bibliografía, por suerte, la filosofía de contenidos digitales libres parece que impera en las publicaciones científicas *open access* (recomendamos especialmente bibliografía reciente a los estudiantes).
2. Mejora de infraestructuras. Nuestra universidades son espacios públicos de formación, investigación y transferencia. El carácter público de los aularios y bibliotecas debe servir como modelo para el diseño de un espacio público virtualizado, con medios e infraestructuras propias que garanticen igualdad de oportunidades. La inversión en infraestructuras digitales, tanto de *hardware* como de *software,* ha de conciliar el derecho de acceso al conocimiento con una soberanía digital que mantenga la privacidad de los datos, así como el control de las propias redes y aplicaciones, siguiendo la filosofía del *software* libre y del código abierto.

3. Importancia de las comunidades de aprendizaje y los cuidados recíprocos. En un contexto como el de la COVID-19, que ha implicado aislamiento, soledad, enfermedad o duelo, mantener los vínculos grupales ha sido, como muestran los resultados de las evaluaciones, un eje fundamental de los relatos de aprendizaje y enseñanza. No solo a nivel formativo, sino también a nivel humano, los estudiantes han agradecido en las encuestas que hayamos mantenido los canales de comunicación abiertos permanentemente, tanto en la dirección docente-estudiante como en la dirección estudiante-estudiante. Las redes humanas son también redes de cuidados mutuos.

Referencias bibliográficas

Barthes, Roland. 2004. *Análisis estructural de del relato*. México: Ediciones Coyoacán.

Jenkins, Henry. 2015. *Cultura transmedia: la creación de contenido y valor en la cultura en red.* Barcelona: Gedisa.

Pratten, Robert. 2015. *Getting started with Transmedia Storytelling.* [S.l.]: Robert Pratten.

Salmon, Christian. 2010. *Storytelling. La máquina de fabricar historias y formatear las mentes.* Barcelona: Península.

Sánchez-Mesa, Domingo y Jan Baetens. 2017. «La Literatura en expansión. Intermedialidad y Transmedialidad en el cruce entre la Literatura Comparada, los Estudios Culturales y los *New Media Studies*». *Tropelías. Revista de Teoría de la Literatura y Literatura Comparada* 27: 6-27.

Scolari, Carlos Alberto. 2015. *Narrativas transmedia: cuando todos los medios cuentan.* Barcelona: Deusto.

Scolari, Carlos Alberto. 2017. *Transmedia Literacy*. Última modificación el 31 de mayo de 2021. https://transmedialiteracy.org/

Uso de TIC para la creación de recursos didácticos y su implementación en la metodología *Flipped Classroom* en la formación de los futuros docentes

Elvira Congosto Luna[1], David Domínguez Pérez[2], Macarena Zamorano Vital[3]

Resumen: La preparación de los futuros docentes requiere un cambio en el proceso de aprendizaje y evaluación que les permita adquirir las competencias establecidas en los títulos universitarios, pudiendo afrontar los retos que la sociedad actual demanda y adquirir las competencias necesarias para dar respuesta a las futuras. Con este objetivo se desarrolla la experiencia multidisciplinar de innovación educativa y renovación metodológica, tanto didáctica como de evaluación, de la incorporación de la metodología *Flipped Classroom* en el aula, que recogemos en el presente trabajo. El uso de recursos tecnológicos junto con la elaboración de materiales didácticos multimedia han sido elementos clave para el incremento de la motivación y participación del alumnado, así como la evaluación para el aprendizaje. Los resultados obtenidos en la evaluación de esta experiencia han sido muy positivos tanto para los estudiantes como para el profesorado, y se encuentran en consonancia con los alcanzados en otras investigaciones realizadas.

Palabras clave: *Flipped Classroom*; innovación educativa; TIC; metodologías didácticas activas.

1. Introducción

Vivimos inmersos en la era digital, lo que supone tener la oportunidad de integrar los diferentes recursos tecnológicos en uno de los procesos más importantes de las personas y, por tanto, de la sociedad: la educación. Este es uno de los grandes retos que tenemos los docentes, ya que

[1] Departamento de Investigación y Psicología en Educación. Facultad de Educación. UCM. *Email*: congosto@edu.ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4811-1573

[2] Departamento de Investigación y Psicología en Educación. Facultad de Educación. UCM. *Email*: daviddom@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2665-3988

[3] Departamento de Investigación y Psicología en Educación. Facultad de Educación. UCM. *Email*: macarenazamorano@ucm.es

requiere una adaptación o cambio de las metodologías didácticas utilizadas hasta el momento. A su vez, también constituye una oportunidad para mejorar el proceso de aprendizaje, logrando que el alumno sea el principal protagonista de este, aspecto que caracteriza la educación personalizada. Ya García Hoz (1988), uno de los principales representantes de esta, sugería la utilización de la tecnología destacando fundamentalmente los métodos, las técnicas como recurso metodológico y el uso de la tecnología informática.

Las metodologías didácticas que favorecen el protagonismo del alumno en su proceso de aprendizaje son las denominadas metodologías activas, tal y como las definen Labrador y Andreu (2008), aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje. De esta manera se pone el énfasis en la identificación de las habilidades, competencias y destrezas del alumno tanto en su forma de pensar, en su capacidad para expresarse, en su sistema de valores...

Entre las diferentes metodologías activas se encuentra *Flipped Classroom* o el aula invertida. Se trata de un modelo didáctico que permite el desarrollo constructivo del aprendizaje y facilita el uso de las estrategias cognitivas y metacognitivas en los estudiantes, favoreciendo el aprendizaje personalizado. En este modelo se transfieren determinados procesos de aprendizaje fuera del aula, utilizando el vídeo como recurso fundamental, aunque no el único, y se emplea el tiempo de clase para trabajar aspectos que necesitan la ayuda del docente.

Si la metodología didáctica y la forma de aprender cambian, también ha de hacerlo el proceso de evaluación, dejando de ser solo del aprendizaje y pasar a serlo para el aprendizaje. Por tanto, es preciso plantear la evaluación como un proceso compartido que sea simultáneamente causa y efecto de los aprendizajes (Martínez-Miguel, Solano, García-Carpintero y Manso 2018).

La experiencia multidisciplinar de innovación educativa y renovación metodológica que presentamos tiene como finalidad la aplicación del enfoque pedagógico *Flipped Classroom*, en diferentes asignaturas de las titulaciones de grado y máster de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid, junto con la integración de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para facilitar y evaluar el aprendizaje.

2. Fundamentación teórica de la metodología *Flipped Classroom*

Esta metodología tiene su origen en el contexto universitario, siendo Lage, Platt y Treglia (2000) quienes mencionan por primera vez el concepto de «inverted classroom» para referirse a ella. Conlleva sacar fuera del aula el aprendizaje, ya que dedica el tiempo de la clase a trabajar los aspectos necesarios que el docente identifica previamente por el trabajo personal del alumno. Cada uno de ellos puede revisar el material facilitado, fundamentalmente vídeos, las veces que lo precise. Este es otro de los aspectos diferenciadores, ya que proporciona el apoyo necesario para los alumnos que lo requieren, sin olvidar a los más capaces, al permitir la adaptación del ritmo de aprendizaje de cada estudiante (Tourón y Santiago 2015).

Para que la clase al revés contribuya a la mejora del aprendizaje es necesario, además, diseñar actividades que puedan realizar tanto en el aula como fuera de ella (Marqués 2016), actividades que permitan el logro de las competencias que se trabajan en las diferentes asignaturas que conforman el título universitario.

Diferentes estudios muestran la eficacia de este modelo como Walsh (2013), que destaca una mayor implicación del aprendizaje por parte del alumnado. Otros estudios demuestran un incremento de la motivación porque conecta más con los estudiantes al estar acostumbrados a utilizar Internet para obtener información (Bergmann y Sams 2012; McCallum, Schultz, Sellke y Spartz 2015), un aprendizaje más profundo, una mayor adaptación de este a su ritmo personal y del rendimiento en diferentes etapas educativas, incluida la universitaria (Bergmann y Sams 2012; Domínguez y Palomares 2015; Awidi y Paynter 2018; Dehghanzadeh y Jafaraghaee 2018; Hinojo *et al.* 2019; Matzumura *et al.* 2018). También Del Arco, Flores y Silva (2015), afirman que el estudiante desarrolla competencias como la selección de información, el trabajo cooperativo, el pensamiento crítico y la autoevaluación del aprendizaje.

3. Uso de la tecnología como recursos para el aprendizaje

El uso de la tecnología en las aulas es un recurso de máxima actualidad a causa de que todos los centros educativos se han tenido que adaptar a las circunstancias ocasionadas por la pandemia de la COVID-19.

En el ámbito universitario, y concretamente en los estudios conducentes a la preparación para la labor docente, no solo se deben conocer los distintos

recursos tecnológicos a lo largo de su formación sino también adquirir las competencias digitales necesarias para la preparación de sus futuros alumnos. A continuación, describimos las herramientas tecnológicas utilizadas en esta experiencia de innovación, integradas con la metodología *Flipped Classroom*.

El mapa mental es un diagrama que representa conceptos relacionados a partir de un tema principal o palabra clave (Buzan 2013). Permite resolver gráficamente problemas complejos creando diagramas de flujo y diagramas de arquitectura que aportan claridad y posibilita que los alumnos tengan una visión general y relacionada de los contenidos abordados. También facilita la colaboración simultánea de los integrantes del trabajo en equipo, así como ordenar conceptos y temas que están relacionados entre sí.

El uso de esta actividad se ha realizado mediante mapas mentales *online* a través herramientas como Lucidchart, Creately, MindManager, MindNode. Una de las más utilizadas por los estudiantes es Lucidchart como puede verse en la Figura 1. Se trata de un *software* en el que se puede, junto con colaboradores, desplegar mapas conceptuales y mentales acerca de ideas en común. Permite incorporar datos, diagramas y otros elementos que facilitan la comprensión. Además, al ser *online*, se puede trabajar con otras personas al mismo tiempo y en el mismo mapa, sin estar en presencia física, algo muy valorado sobre todo en el último año y en creciente aumento debido al avance del trabajo remoto (Ortega 2011).

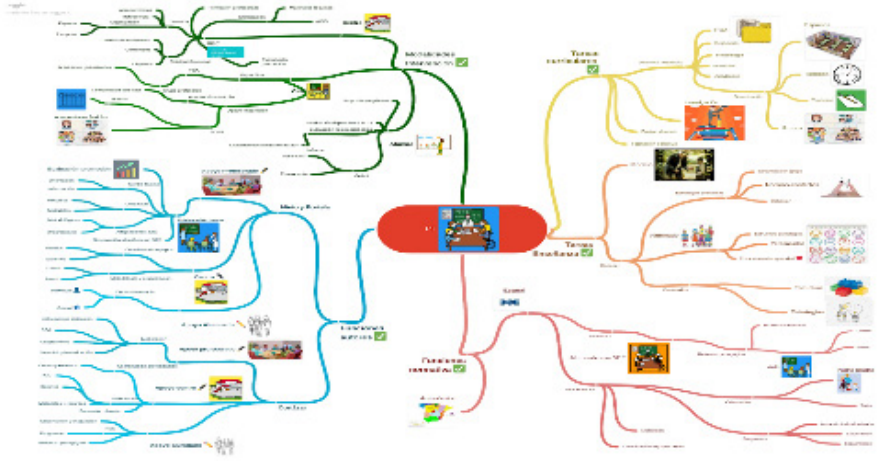


Figura 1. Ejemplo de mapa mental a través de Lucidchart, elaborado por un grupo de alumnos de la asignatura de Orientación Educativa y Acción Tutorial.
Fuente: elaboración propia

Otro de los recursos tecnológicos utilizados ha sido la pizarra digital, en concreto, la herramienta Jamboard como puede observarse en la Figura 2. Esta permite al estudiante participar en tiempo real junto con los compañeros de clase. En esta experiencia se ha utilizado para el análisis de diferentes conceptos tras el estudio de otros recursos como vídeos o artículos de investigación y la resolución de actividades entre otras. El profesor puede hacer un seguimiento del trabajo que cada estudiante realiza, tanto si el trabajo es con todo el grupo clase como si se desarrolla en pequeños grupos.

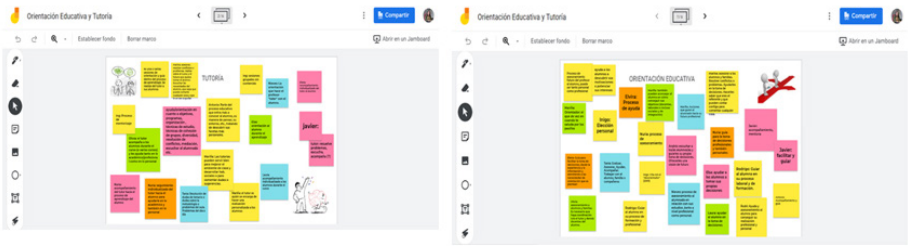


Figura 2. Ejemplo del uso de Jamboard, elaborado por un grupo de alumnos del máster de Formación del Profesorado de la asignatura de Procesos y Contextos Educativos. Fuente: elaboración propia

Uno de los elementos clave en el proceso de aprendizaje es la motivación que puede incrementarse con la introducción de la gamificación como metodología didáctica activa. La herramienta Kahoot! ha permitido realizar actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos tanto de manera individual como grupal.

El vídeo se convierte en un recurso fundamental para la metodología *Flipped Classroom*. Durante nuestra experiencia se han realizado vídeos didácticos con distintas herramientas que nos han permitido de forma sencilla la creación de material audiovisual, así como la modificación de material ya existente, a través de Edpuzzle y la extensión BlackBoard Collaborate incluida en Moodle.

4. Uso de la tecnología para la evaluación de los aprendizajes

La evaluación es un proceso imprescindible en todas las acciones de aprendizaje. Podemos definirla, siguiendo a de la Orden (1988), como el proceso sistemático de recogida, análisis e interpretación de información relevante y

fiable con el objetivo de valorarla y tomar decisiones. Este se lleva a cabo en distintos momentos del aprendizaje y supone la delimitación conceptual de diferentes tipos de evaluación: inicial o diagnóstica, formativa y final.

La *evaluación inicial o diagnóstica* permite conocer la situación de partida de los estudiantes antes de comenzar un proceso de aprendizaje con la finalidad de adaptarlo a las necesidades de los alumnos. En el proyecto llevado a cabo, hemos realizado este proceso de evaluación a través de distintas herramientas y recursos tecnológicos. Destacamos el uso de Kahoot! como herramienta web *gamificada* que nos ha permitido la creación de distintos *quiz* sobre conocimientos previos de las unidades abordadas a lo largo de las asignaturas. Entre las ventajas que ofrece el uso de esta herramienta destacan: involucración de los estudiantes a partir del juego generando motivación, fijando en la memoria contenidos a través de una experiencia lúdica, los profesores obtienen *feedback* a tiempo real, fácil accesibilidad a través de ordenadores, tabletas o teléfonos móviles.

La *evaluación formativa* responde a la concepción de que el aprendizaje supone la reestructuración del conocimiento por parte del alumno a partir de las actividades que lleva a cabo (Jorba y Sanmartí 1993). Para la realización de este proceso de evaluación hemos hecho uso de distintas herramientas y recursos basados fundamentalmente en la plataforma Moodle. Destacamos el módulo de actividad Foros que nos ha permitido tener discusiones asincrónicas durante el tiempo establecido por el profesor. El uso de este módulo se ha usado principalmente para continuar en línea una cuestión planteada previamente durante la clase. El tipo de foro elegido ha sido el de Foro de Pregunta y Respuesta donde los estudiantes primero deben dar respuesta a la cuestión que se les plantea y después pueden ver los mensajes del resto de compañeros.

La actividad Lección ha permitido presentar contenidos y/o actividades prácticas de forma interesante y flexible. Hemos usado este recurso con el fin de crear un conjunto lineal de páginas de contenido con actividades educativas, ofreciendo a los estudiantes distintos itinerarios u opciones. Nos ha permitido incluir diferentes tipos de preguntas tales como la elección múltiple, respuesta corta y correspondencia. Dependiendo de la respuesta elegida por el estudiante y de cómo el profesor ha desarrollado la lección, los estudiantes pueden pasar a la página siguiente, volver a una página anterior o dirigirse a un itinerario totalmente diferente.

La actividad Cuestionarios nos ha permitido diseñar y plantear cuestionarios con preguntas de distintos tipos. Todos los cuestionarios que hemos plan-

teado como parte de la evaluación formativa han mostrado a los estudiantes retroalimentación sobre su proceso de aprendizaje. Esta retroalimentación ha consistido en un texto que se muestra al alumno una vez ha completado el intento de resolver el cuestionario. El texto varía en función de la calificación que el estudiante haya obtenido.

También hemos hecho uso de la plataforma Edpuzzle que nos permite crear, editar y modificar vídeos de elaboración propia o que se encuentren en la red. A través de esta herramienta se han insertado distintas preguntas a lo largo de los vídeos o audios que nos ha permitido evaluar de forma continua el aprendizaje y comprensión de los materiales audiovisuales.

Para la *evaluación final* de los aprendizajes cuyo propósito es valorar, interpretar y juzgar los logros conseguidos (Sogni y Chinestra 2020) ha sido llevada a cabo a través de herramientas tecnológicas, destacando: uso de entrevistas personales y grupales a través de Google Meet y de Blackboard Collaborate. Prueba final a través de Cuestionarios de Moodle y a través de Cuestionarios de Google. Portfolio digital de aprendizajes que se entrega a través de buzones de entrega a través de Campus Virtual. La corrección de estos portafolios se realiza a través de *rúbricas de evaluación*, que recogen los criterios y estándares de aprendizaje que sirven para evaluar el nivel de desempeño en la tarea.

5. Evaluación de la experiencia de innovación educativa

Para valorar la eficacia de esta experiencia multidisciplinar de innovación educativa y renovación metodológica se ha realizado una evaluación de la percepción de los estudiantes sobre la misma. La metodología utilizada combina el uso de herramientas cuantitativas, como el cuestionario con una escala de valoración tipo Likert de 1 a 6 (1 es el valor más bajo y 6 el más alto), y cualitativas, en concreto el *focus group.*

El cuestionario anónimo fue aplicado el último día de clase de las diferentes asignaturas por parte de los profesores responsables. Consta de diez ítems entre los que se plantea el aumento de la motivación por el aprendizaje y de la curiosidad sobre los temas tratados, del fomento de su participación en el desarrollo de las clases y de la adquisición de herramientas de aprendizaje autónomo. También se ha valorado el refuerzo sobre el trabajo en equipo y el aprovechamiento de las clases presenciales aplicando el conocimiento adquirido, así como el ambiente de trabajo generado en el aula. Como aspectos claves de esta metodología son la adaptación a las características y ritmo del aprendizaje del

alumno y lograr que este sea protagonista responsable de su propio aprendizaje, el cuestionario también recoge la percepción respecto a ellos.

Los resultados obtenidos en esta evaluación se encuentran en consonancia con los logrados en diferentes investigaciones realizadas sobre este tema. Por una parte, cabe destacar que se da una mayor implicación del aprendizaje por parte del alumnado (Walsh 2013). La motivación es un elemento clave en este proceso, ya que contribuye al desarrollo de las competencias y conocimientos de los estudiantes, a la par que atiende a sus intereses. El uso de la tecnología junto con el desarrollo de esta metodología didáctica ha favorecido el incremento de la motivación al conectar más con el alumnado, al estar acostumbrado a utilizar Internet para obtener información (Bergmann y Sams 2012).

Los estudiantes también han percibido una mayor adaptación al ritmo personal de aprendizaje (Bergmann y Sams 2012) y mayor facilidad para el desarrollo de la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación, la colaboración y las habilidades sociales por el uso de dispositivos digitales como apoyo al enfoque pedagógico activo (Martín y Tourón 2017).

Con el objetivo de conocer con mayor detalle los aspectos que han motivado estas valoraciones de los alumnos también se han desarrollado dos *focus group* en los que han participado cinco alumnos de las diferentes titulaciones en cada uno de ellos. Estos se desarrollaron una vez finalizadas las clases y las pruebas de evaluación.

Entre las principales conclusiones obtenidas del análisis de la información recogida en los grupos de discusión cabe resaltar la percepción positiva del modelo y de sus procedimientos, conclusión también obtenida por Perdomo (2016), aunque en principio hubo cierta reticencia por parte de algunos de los alumnos del máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria, ya que preferían utilizar una metodología didáctica más tradicional. Destacaron también muy positivamente el uso de diferentes herramientas informáticas tanto para el desarrollo de las clases o el trabajo a realizar fuera del aula, como en el proceso de evaluación. Asimismo, destacaron el refuerzo de la comunicación asertiva y la motivación hacia el aprendizaje.

6. Conclusiones

La metodología *Flipped Classroom* ha resultado especialmente efectiva a la hora de desarrollar las competencias transversales relacionadas con el desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad de aprendizaje autónomo, la co-

hesión grupal e incremento del interés por el aprendizaje. A su vez, esta metodología prepara al alumnado para su posterior utilización e implementación en su actividad profesional docente.

El seguimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes gracias a las herramientas tecnológicas utilizadas se ha realizado por parte de los docentes responsables de las asignaturas de manera personalizada y en tiempo real. Al haber facilitado un *feedback* muy próximo sobre los aspectos de mejora de las actividades o dinámicas desarrolladas, el alumnado ha podido subsanarlas para afrontar las siguientes propuestas con una base teórica y práctica correcta.

La comunicación profesor-alumnado ha sido muy fluida. Dado, además, el complicado momento que estamos viviendo por la pandemia, el uso de las herramientas tecnológicas nos ha facilitado el tener un contacto más próximo, dando respuesta a sus particularidades tanto como grupo como de manera individual, desarrollando paralelamente su competencia digital.

La aplicación de este enfoque metodológico en diferentes asignaturas de distintas titulaciones de la Facultad de Educación ha facilitado una mayor cohesión del equipo docente responsable de su impartición, ya que ha permitido incrementar la valoración del proceso de implantación, pudiendo identificar los puntos fuertes y las áreas de mejora del mismo, diseñando en equipo estrategias alternativas con el fin de potenciar los aspectos que así lo requerían. Antes del comienzo de las clases se prepararon las sesiones formativas sobre *Flipped Classroom*, utilizando todos los profesores los mismos recursos, salvo cuando era necesario aplicarlo a la especialidad o a la titulación de la asignatura, así como a las necesidades individuales de los estudiantes. También se compartieron entre los docentes recursos diseñados para las diferentes sesiones formativas, realizando los ajustes pertinentes para adaptarlas a las características tanto de los alumnos (desde primer año de carrera a máster) y a los de las materias.

Referencias bibliográficas

Awidi, Isaiah y Mark Paynter. 2018. «The impact of a flipped classroom approach on student learning experience». *Computer and Education* 128: 185-215.

Bergmann, Jonathan y Aaron Sams. 2012. *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. New York: International Society for Technology in Education.

Buzan, Tony. 2013. *Cómo crear mapas mentales: utiliza al máximo la capacidad de tu mente*. Madrid: Ediciones Urano.

De la Orden, Arturo. 1988. «La calidad de la Educación». *Revista Bordón* 40, n.º 2: 149-161.

Del Arco, Isabel, Óscar Flores y Patricia Silva. 2019. «El desarrollo del modelo flipped classroom en la universidad: impacto de su implementación desde la voz del estudiantado». *Revista de Investigación Educativa* 37, n.º 2: 451-469.

Dehghanzadeh, Shadi y Fateme Jafaraghaee. 2018. «Comparing the effects of traditional lecture and flipped classroom on nursing students' critical thinking disposition: A quasi-experimental study». *Nurse Education Today* 71: 151-156.

Domínguez, Francisco Javier y Ascensión Palomares. 2020. «El aula invertida como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje». *Contextos Educativos* 26: 261-275.

García Hoz, Víctor. 1988. *Educación personalizad*a. Madrid: Rialp.

Hinojo, Francisco José *et al*. 2019. «Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática». *Campus Virtuales* 8, n.º 1: 9-18.

Jorba, Jaume y Neus Sanmartí. 1993. «La función pedagógica de la evaluación». *Revista Aula de Innovación Educativa* 20: 20-30.

Labrador, M.ª José y M.ª Ángeles Andreu. 2008. *Metodologías Activas.* Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Lage, Maureen, Glenn Platt y Michael Treglia. 2000. «Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment». *The Journal of Economic Education* 31, n.º 1: 30-40. http://philpapers.org/rec/WADCA

Marqués, Mercedes. 2016. «Qué hay detrás de la clase al revés (*flipped classroom*)». En *Actas de las XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática* (*JENUI*), ed. por Manuel Torres Gil y José Joaquín Cañadas Martínez, 20, n.º 2: 77-84. Almería: Universidad de Almería.

Martín, Déborah y Javier Tourón. 2017. «El enfoque flipped learning en estudios de magisterio: percepción de los alumnos» *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 20, n.º 2: 187-211.

Martínez-Miguel, Esther, María del Carmen Solano, Eva García-Carpintero y César Manso. 2018. «Impacto de la evaluación de competencias en la calidad del aprendizaje: percepción de discentes y docentes de Grado en Enfermería». *Enfermería Global* 17, n.º 50: 400-429. https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.17.2.263041

Matzumura, Juan Pedro *et al.* 2018. «Metodología activa y estilos de aprendizaje en el proceso de enseñanza en el curso de metodología de la investigación de un Facultad de Ciencias de la Salud». *Anales de la Facultad de Medicina* 79, n.º 4: 293-300.

McCallum, Shelly, Janel Schultz, Kristen Sellke y Jason Spartz. 2015. «An Examination of the Flipped Classroom Approach on College Student Academic Involvement». *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education* 27, n.º 1: 42-55.

Ortega, M.ª del Carmen. 2011. «Las nuevas tecnologías como instrumentos innovadores de la educación a lo largo de la vida». *Revista Española de Pedagogía* 249: 323-338.

Perdomo, William. 2016. «Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo de Flipped Classroom». *Revista Electrónica de Tecnología Educativa* 55: 1-17.

Sogni, Silvia y Silvia Chinestra. 2020. «Evaluación sumativa y formativa en la virtualidad». *Revista de Educación en Biología* 2: 161-175.

Tourón, Javier y Raúl Santiago. 2015. «El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela». *Revista de Educación* 368: 196-231. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5028544

Walsh, Katherine. 2013. «Flipped Classroom Panel Discussion Provides Rich Insights into a Powerful Teaching Technique». *Emergingedtech*. http://www.emergingedtech.com/2013/06/flipped-classroom-panel-discussion-provides-rich-insights-into-a-powerful-teaching-technique/

Uso de Twitter para fomentar el análisis crítico del conocimiento científico en el alumnado del grado de Medicina

Gregorio Segovia Camargo[1], Julián Bustamante García[2], Victoria Cachofeiro Ramos[3], Natalia de las Heras Jiménez[4], Jesús Ángel Fernández-Tresguerres Hernández[5], José Antonio García-Baró López[6], Ricardo Gredilla Díaz[7], Asunción López-Calderón Barreda[8], Ana Isabel Martín Velasco[9], Sergio Damián Paredes Royano[10], Miguel Ángel Pozo García[11], Teresa Priego Cuadra[12], María Ángeles Vicente Torres[13]

Resumen: El objetivo del proyecto de innovación docente que se presenta fue mejorar la capacidad de análisis crítico del conocimiento científico en el alumnado del grado de Medicina a través del uso de Twitter. Los estudiantes de la asignatura de

1 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Email: gsegovia@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5669-0889

2 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. *Email*: jubustam@ucm.es.

3 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Email: vcara@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6959-6293

4 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Email: nlashera@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2960-6175

5 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Email: guerres@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9189-7973

6 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. *Email*: jagarciabaro@ucm.es.

7 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Email: gredilla@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4501-1355

8 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Email: alc@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0716-6276

9 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Email: animarti@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4445-590X

10 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Email: spared01@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4646-4199

11 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Email: pozo@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5934-1510

12 Departamento de Fisiología. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología.
Email: tpriegoc@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5397-0877

13 Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina.
Email: mavicent@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2236-502X

Fisiología Humana compartieron a través de Twitter noticias científicas relacionadas con la asignatura. Tras una selección previa, el profesorado publicó un periódico *online* y los alumnos presentaron una de las noticias publicadas. Se realizó una encuesta *online* de evaluación del proyecto utilizando escalas de Likert (1-10). Los estudiantes respondieron que el proyecto había aumentado su capacidad de análisis crítico de la investigación biomédica (7,65; ds=1,71) y que la metodología había aumentado su interés por la asignatura (8,05; ds=1,69). La utilización de Twitter combinada con la exposición de noticias científicas resultó útil para mejorar la capacidad de análisis crítico de la evidencia científica biomédica, competencia básica del grado de Medicina.

Palabras clave: Twitter; aprendizaje basado en proyectos; aAnálisis crítico; investigación.

1. Introducción

El uso de redes sociales (Twitter e Instagram fundamentalmente) está muy extendido entre el alumnado en el ámbito personal. La utilización de estas nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el contexto de la educación se considera una forma de potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumnado (Esteve 2009). Por tanto, estas herramientas TIC pueden jugar un papel muy relevante en la educación superior, estando en línea con las directrices establecidas para el Espacio Europeo de Educación Superior. En particular, algunos estudios han mostrado que la realización de actividades basadas en Twitter aumenta la implicación del estudiante en el proceso de aprendizaje a la vez que mejora sus resultados académicos (Chawinga 2016; Junco *et al.* 2011).

Por otro lado, el alumnado del grado de Medicina debe adquirir entre sus competencias la capacidad de análisis crítico de la evidencia científica que debe orientar su práctica profesional. De la misma manera, deben desarrollar una capacidad de comunicación científica responsable que transmita la información del conocimiento médico de manera objetiva y rigurosa, a la vez que deben ser capaces de evaluar tendencias emergentes en salud e investigación en su área.

Durante el curso 2020/21, el Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina ha desarrollado un proyecto de innovación docente, financiado en la convocatoria UCM Innova-Docencia 2020, cuyo objetivo fue mejorar la capacidad de análisis crítico del conocimiento científico en el alumnado del

grado de Medicina a través de la utilización de Twitter. En este trabajo presentamos dicho proyecto y los resultados obtenidos.

2. Metodología

Para la ejecución del proyecto de innovación docente, el alumnado de la asignatura de Fisiología Humana (2º curso del grado) se organizó en equipos («Agencias de noticias científicas») para compartir a través de Twitter estudios científicos relacionados con la asignatura. El proyecto constó de varias etapas:

1. Cada equipo de trabajo eligió un nombre propio y compartió noticias científicas de medios de comunicación o webs de divulgación a través de la aplicación Twitter utilizando el *hashtag* #FisioHumUCM. Dichas noticias debían describir estudios científicos originales relacionados con los conceptos incluidos en el temario de la asignatura.
2. El profesorado de la asignatura realizó una selección de las noticias y elaboró un periódico *online* en la plataforma Wakelet[14]. Esta selección se organizó siguiendo la estructura de los bloques temáticos de la asignatura que corresponden con el estudio de los diferentes sistemas fisiológicos.
3. Como parte de las actividades de evaluación continua de cada bloque temático, cada equipo de trabajo realizó una exposición de una de las noticias seleccionadas en el periódico *online* (5 exposiciones por equipo a lo largo del curso). En dicha exposición se evaluó tanto el contenido y el aspecto formal de la presentación como el análisis crítico de la forma en que la noticia presentaba el estudio científico original.

Al inicio del proyecto, la Agencia SINC[15], agencia pública de noticias científicas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, impartió un taller sobre el funcionamiento de una agencia de noticias que permitió al alumnado familiarizarse con el trabajo de elaboración de noticias científicas.

[14] *Boletín de Noticias de Fisiología Humana*; https://wakelet.com/wake/IMoEgTR6qCg-fp22lpGBLt.

[15] Servicio de Información y Noticias Científicas; https://www.agenciasinc.es.

Al finalizar el curso se realizó una encuesta *online* (Google Forms) de evaluación del proyecto utilizando escalas de Likert (escala de 1 a 10). En la Figura 1 se muestran los ítems incluidos en la encuesta agrupados en cuatro categorías: aprendizaje, motivación, integración y calidad de la enseñanza. Añadido a esto, en la encuesta también se preguntó a los estudiantes por su edad, sexo y por el uso que hacían de Twitter antes de iniciar el proyecto.

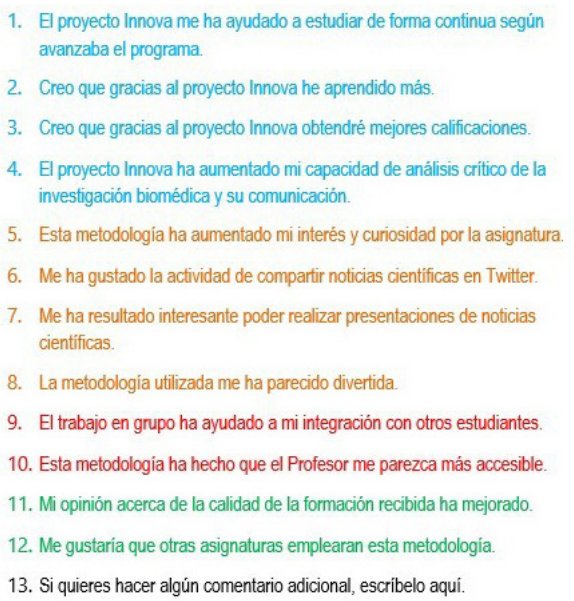


Figura 1. Sentencias incluidas en la encuesta, clasificadas según su temática: aprendizaje (azul), motivación (naranja), integración (rojo) y calidad de la enseñanza (verde).. Fuente: elaboración propia

3. Resultados

Se crearon 23 equipos de trabajo de 10 miembros cada uno que publicaron un total de 3837 tuits. Un 70% de los equipos publicaron más de 100 tuits (5 grupos publicaron más de 200 tuits). La mayoría de los tuits consistían en el enlace a una noticia científica con o sin un breve comentario. Algunos equipos realizaron también hilos de tuits comentando la noticia y relacionándola con el temario de la asignatura. Aunque la mayoría de las noticias compartidas

describían estudios científicos relacionados con el contenido de la asignatura, el profesorado seleccionó un total de 180 noticias que se ajustaban a dicho criterio para su publicación en el periódico *online*.

Contestaron a la encuesta un total de 129 alumnos (72,7% eran mujeres; 57.7% tenían entre 19 y 20 años), lo que supone un 56% de los participantes en el proyecto. Un 31,8% del alumnado que realizó la encuesta usaba Twitter frecuentemente, un 29,5% de manera ocasional y un 38,8% no tenía cuenta de Twitter. La valoración global del proyecto fue de 8 sobre 10 (ds=1,55). En la Tabla 1 se muestran los resultados de la encuesta respecto a los ítems de evaluación del proyecto.

Tabla 1. Resultados de la encuesta

	Media	**ds**
1. El proyecto Innova me ha ayudado a estudiar de forma continua según avanzaba el programa.	6,03	2,37
2. Creo que gracias al proyecto Innova he aprendido más.	7,90	1,77
3. Creo que gracias al proyecto Innova obtendré mejores calificaciones.	8,16	2,16
4. El proyecto Innova ha aumentado mi capacidad de análisis crítico de la investigación biomédica y su comunicación.	7,65	1,71
5. Esta metodología ha aumentado mi interés y curiosidad por la asignatura.	8,05	1,69
6. Me ha gustado la actividad de compartir noticias científicas en Twitter.	7,98	1,73
7. Me ha resultado interesante poder realizar presentaciones de noticias científicas.	8,09	1,76
8. La metodología utilizada me ha parecido divertida.	8,15	1,61
9. El trabajo en grupo ha ayudado a mi integración con otros estudiantes.	7,12	2,45
10. Esta metodología ha hecho que el profesor me parezca más accesible.	7,95	1,81
11. Mi opinión acerca de la calidad de la formación recibida ha mejorado.	7,71	1,80
12. Me gustaría que otras asignaturas emplearan esta metodología.	7,27	2,39

Fuente: elaboración propia.

4. Discusión

Los resultados de la encuesta muestran un elevado grado de satisfacción con el proyecto por parte del alumnado. Esta elevada satisfacción se observa en los cuatro grupos de ítems: aprendizaje, motivación, integración y calidad de la enseñanza. Respecto al objetivo principal del proyecto, el alumnado consideró que el proyecto había aumentado su capacidad de análisis crítico de la investigación biomédica y su comunicación. Dado que la metodología les había parecido divertida e interesante (tanto el uso de Twitter como la exposición de noticias), probablemente eso facilitó la compresión de la información científica que se presentaba en las noticias y aumentó la posibilidad de realizar un análisis crítico en el contexto de la asignatura. El uso de Twitter, por tanto, ha fomentado la implicación del alumnado en el desarrollo de su propia formación específicamente en una competencia esencial en el grado de Medicina como es la evaluación del conocimiento científico que debe guiar la práctica del profesional médico.

Por otro lado, es interesante destacar que también valoraron que la metodología había aumentado su interés y curiosidad por la asignatura y que el proyecto les había ayudado a aprender más. Sin embargo, el ítem que tiene menor aceptación es el que refiere a que el proyecto les ha ayudado a estudiar de forma continua. Esto contrasta con la experiencia del profesorado que ha monitorizado el proyecto, que observó que en muchas ocasiones se compartieron en Twitter noticias que estaban relacionadas con las clases recién impartidas. Este desacuerdo podría ser debido a que la implicación de todos los miembros de cada equipo de trabajo fue desigual en cuanto a la actividad de compartir noticias. De hecho, el segundo ítem con menor valoración fue el que refiere al trabajo en equipo. Este aspecto supone una limitación en cuanto al alcance del proyecto respecto al aprendizaje de los contenidos específicos de la asignatura.

Finalmente, el alumnado considera que la calidad de la formación recibida ha mejorado y que le gustaría que otras asignaturas emplearan esta metodología. Sin embargo, uno de los comentarios libres fue que la participación en el proyecto supone una carga de trabajo importante que se suma al resto de actividades académicas. Este comentario se refería fundamentalmente a la presentación de las noticias y no a la actividad de compartir noticias en Twitter.

5. Conclusión

Consideramos que la utilización de Twitter combinada con la exposición de noticias científicas es una herramienta útil para mejorar la capacidad de análisis crítico de la evidencia científica biomédica, una competencia básica que el alumnado del grado de Medicina debe adquirir.

Referencias bibliográficas

Chawinga, Winner Dominic. 2017. «Taking social media to a university classroom: teaching and learning using Twitter and blogs». *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 14: 3.

Esteve, Francesc. 2009. «Bolonia y las TIC: de la docencia 1.0 al aprendizaje 2.0». *La Cuestión Universitaria* 5: 58-67.

Junco, Reynol, Greg Heiberger y Eric Loken. 2011. «The effect of Twitter on college student engagement and grades». *Journal of Computer Assisted Learning* 27, nº 2: 119-132.

Utilización de Talleres Moodle para el aprendizaje activo en la asignatura Mecánica de Fluidos

Araceli Rodríguez Rodríguez[1], Eduardo Díez Alcántara, José María Gómez Martín

Resumen: El objetivo de este trabajo es presentar la metodología que se ha utilizado durante el curso académico 2020/2021 en la asignatura Mecánica de Fluidos, del 2º curso del grado en Ingeniería Química. Para el desarrollo de esta, utilizando la herramienta Taller en Moodle se proporcionó a los estudiantes un problema individualizado, generado a partir de una hoja Excel, que debían resolver. Posteriormente, a cada estudiante se le asignaba aleatoriamente un ejercicio de un compañero, que debía evaluar. Los resultados obtenidos por los estudiantes demuestran que la metodología propuesta favorece la adquisición de un aprendizaje significativo. Finalmente, a tenor de las encuestas realizadas, la valoración que hacen los estudiantes de la metodología es altamente positiva.

Palabras clave: mecánica de fluidos, Moodle, aprendizaje cooperativo, generación Z.

1. Introducción

En este trabajo se describe la experiencia que se ha llevado a cabo durante el curso 2020/2021 en la asignatura Mecánica de Fluidos y que ha consistido en la resolución y corrección por pares por parte de los estudiantes de problemas individualizados generados de forma aleatoria mediante una hoja Excel. Para ello se ha hecho uso de la herramienta Taller disponible en el Campus Virtual.

Esta metodología de generación de problemas aleatorios individualizados ya se ha utilizado previamente por parte de los profesores, en asignaturas de los Grados en Ingeniería Química y en Bioquímica (Diez *et al.* 2016), no solo con el objetivo de poder llevar a cabo una evaluación continua de los alumnos sino de fomentar el desarrollo de competencias transversales tales como el aprendizaje colaborativo en sesiones de tutoría. En este trabajo se propone dar un paso más aprovechando las ventajas del Campus Virtual, e introducir

[1] Departamento de Ingeniería Química y Materiales. Facultad de Ciencias Químicas. UCM. *Email*: arodri@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3661-5798

la competencia transversal de responsabilidad y ética en el trabajo, mediante un elemento de autoevaluación.

El objetivo de emplear este tipo de metodologías es adaptarse a los estudiantes de la generación Z, que son los que actualmente se encuentran en el aula, y su gran diversidad de estilos de aprendizaje. De hecho, una de sus principales características es que han estado en contacto con la tecnología desde prácticamente su nacimiento (son lo que se denomina «nativos digitales») y, por tanto, han desarrollado menos habilidades sociales que las generaciones precedentes (Rothman 2016); esto justifica la importancia de trabajar el aprendizaje colaborativo. Además, de acuerdo con la literatura (Black 2009), los miembros de la generación Z son muy proclives a la «multitarea» y se sienten más atraídos hacia ciertos temas cuando tienen libertad y autonomía para desarrollar los trabajos propuestos. Ello justifica la utilización del Campus Virtual como herramienta digital para hacer la materia más atractiva a los estudiantes. Asimismo, el componente de autoevaluación fomenta el sentido de la responsabilidad de forma que ellos sean conscientes que deben evaluar el trabajo de un compañero de la misma forma que les gustaría que su trabajo fuese evaluado.

2. Contexto

Mecánica de Fluidos se trata de una asignatura que se imparte durante el segundo cuatrimestre del segundo curso del grado en Ingeniería Química. El número aproximado de estudiantes por grupo es de 50, y la materia está organizada de acuerdo con las siguientes unidades didácticas:

- Introducción
- Ecuaciones Macroscópicas de Conservación
- Rozamiento sólido-fluido
- Flujo interno incompresible
- Sistemas complejos en flujo interno
- Flujo interno compresible
- Instrumentación en Flujo de Fluidos
- Introducción al flujo externo
- Flujo externo a través de lechos de partículas
- Flujo bifásico líquido-gas
- Operaciones basadas en flujo de fluidos: filtración, sedimentación, agitación y mezcla

3. Metodología

La metodología propuesta se ha empleado en dos sesiones de tutoría de la asignatura Mecánica de Fluidos, en concreto en aquellas dedicadas a las unidades didácticas de flujo compresible, medidores de presión y caudal, y flujo a través de lechos de partículas. Los pasos seguidos han sido los siguientes:

- *Generación de problemas individualizados.* Para ello se utilizó una hoja Excel modificando una o varias variables de entrada para obtener tantos ejercicios diferentes como se requiera. El grupo de profesores ya ha trabajado previamente con este tipo de material no solo en Mecánica de Fluidos sino en otras asignaturas del grado en Ingeniería Química como Ingeniería Térmica y Termodinámica Aplicada. Además, la ventaja de trabajar con hojas Excel es que se pueden emplear en dos modalidades: modalidad profesor para la elaboración de los casos individualizados, y modalidad estudiante que implica bloquear y hacer ocultas las celdas con el procedimiento de resolución de manera que el estudiante, modificando los datos de entrada, pueda visualizar los resultados finales (solamente) y emplear la hoja como herramienta de autocorrección. A modo de ejemplo, en el Gráfico 1-a se muestra un esquema de la hoja Excel empleada en la tutoría de flujo compresible, y en el Gráfico 1-b un ejemplo de la hoja Excel empleada en la tutoría de medidores-flujo a través de lechos.
- *Resolución de los ejercicios por parte de los alumnos.* Inicialmente se le asigna a cada estudiante con suficiente antelación (el día antes de la sesión de tutoría para que puedan ir trabajando en el mismo) un problema, similar en estructura a los de sus compañeros, pero con datos numéricos individualizados, e incluso algo diferente en la conclusión de este (por ejemplo, si en la tobera ampliada se produce o no una onda de choque o si el lecho de partículas se comporta como un lecho fijo o fluidizado). Esto último se puede llevar a cabo fácilmente haciendo uso de los operadores lógicos de Excel.

  Al final del enunciado de cada problema, aparece una hoja de respuestas donde cada estudiante deberá rellenar la solución a los distintas cuestiones (20 en el caso de flujo compresible, 16 en el caso de medidores-lechos de partículas). Las hojas de respuestas proporcionadas a los estudiantes se muestran en el Gráfico 2.

- *Desarrollo de la sesión de tutoría.* En la sesión de tutoría, los estudiantes deben acudir al aula donde el profesor simplemente actuará como mentor o guía resolviendo las posibles dudas. Adicionalmente, dado que son problemas individualizados, la colaboración entre distintos estudiantes, no solo no está penalizada, sino que, además, se considera ventajosa, y por tanto se fomenta el aprendizaje colaborativo, para resolver el problema. La entrega del ejercicio se realiza en la fase de envío de un Taller Moodle creado expresamente para la actividad.
- *Calificación de los ejercicios.* En la fase de evaluación del taller, se asigna aleatoriamente un ejercicio de un compañero a cada estudiante. Este debe calificarlo a partir de la solución proporcionada por el profesor, que se encontrará disponible en el Campus Virtual durante un determinado periodo de tiempo. La calificación proporcionada por el estudiante será de un cierto valor sobre 20, en el caso de flujo compresible, y de un cierto valor sobre 16, en el caso de medidores-lechos de partículas. Finalmente, la calificación final de cada estudiante será un 80% la otorgada por su compañero a su ejercicio y un 20% la otorgada por el profesor a su «labor correctora».

Gráfico 1. Ejemplos de hojas Excel empleadas en la generación de problemas aleatorios (a): tutoría de flujo compresible, b): tutoría de medidores-lechos de partículas)

	CASO	A-1	A-2	A-3	A-4
	Gas	Aire	Aire	Aire	Aire
	M	28,9	28,9	28,9	28,9
	γ	1,4	1,4	1,4	1,4
	m (kg/h)	3356	2000	5356	5356
	P1 (kPa)	400	600	400	600
	T1 (°C)	27	27	27	27
	Pdis (kPa)	100	100	100	100
	R laval	0,53	0,53	0,53	0,53
	p1 (kg/m3)	4,63	6,95	4,63	6,95
	Plav (kPa)	211	317	211	317
1	pg (kg/m3)	2,94	4,41	2,94	4,41
2	Vs g (m/s)	317	317	317	317
3	Sg (cm2)	10,00	3,97	15,96	10,64
4	mmax (kg/s)	0,9322	0,5556	1,4878	1,4878
5	psal (kg/m3)	1,72	1,93	1,72	1,93
6	Ssal (cm2)	12,2	5,8	19,4	15,6
7	Vsal (m(s)	444,5	492,0	444,5	492,0
8	Ma	1,56	1,83	1,56	1,83
	Func	0,9322	0,5556	1,4878	1,4878
	error	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9-a	P* (kPa)	319,4	524,9	319,4	524,9
9-b	%P*	80	87	80	87
10	p* (kg/m3)	3,95	6,32	3,95	6,32
11	V 9 (m/s)	193,9	150,5	193,9	150,5
12	Ma9	0,576	0,441	0,576	0,441
13	m a 0.2 p1	0,932	0,556	1,488	1,488
14	V a 0.85 p1	165,6 shockwave!!		165,6 shockwave!!	
15	Ma a 0.85 p1	0,487 shockwave		0,487 shockwave	
16	m a 0.85 p1	0,832	0,556	1,328	1,488
17	m a 0.50 p1	0,932	0,556	1,488	1,488
18	Ma a 0.9 p1	0,391	0,391	0,391	0,391
19	V (m/s) a 0.9 p1	133,8	133,8	133,8	133,8
20	m a 0.35 p1	0,9322	0,5556	1,4878	1,48778

CASO	5	6	7
Dlecho (cm)	30	30	20
ε lecho	0.37	0.37	0.33
Slecho (m2)	0.071	0.071	0.031
Deq (cm)	0.286	0.286	0.180
ρaire (kg/m^3)	3.114	3.114	3.278
ρsolid (kg/m^3)	1600	1600	1600
visc aire (kg/ms)	1.80E-05	1.80E-05	1.80E-05
m (kg/s)	2.97E-02	3.31E-02	3.77E-02
u0 (m/s)	0.135	0.150	0.367
Ar	3.51E+06	3.51E+06	9.24E+05
a	35	35	49
b	1865.634809	1865.634809	2796.560648
c	-3.51E+06	-3.51E+06	-9.24E+05
Rep mf	293	293	112
umf (m/s)	0.593	0.593	0.342
Fr mf	12.5	12.5	6.6
ut (m/s) Rep<1	395	395	157
Rep <1	1.95E+05	1.95E+05	5.14E+04
ut (m/s) Rep1-500	4269	4269	4197
Rep 1-500	2.11E+06	2.11E+06	1.38E+06
ut (m/s) Rep>1000	6.60	6.60	5.10
Rep >1000	3261	3261	1673
Régimen	fijo	fijo	fluidizado

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 2. Hojas de respuestas de las tutorías de a) flujo compresible, y b): medidores-lechos de partículas)

1	Densidad en las condiciones Laval (kg/m^3)
2	Velocidad del sonido en las condiciones Laval (m/s)
3	Sección de diseño de la garganta (cm^2)
4	Caudal másico máximo (kg/s)
5	Densidad en la sección de salida para la presión de diseño (kg/m^3)
6	Sección de diseño en la salida (cm^2)
7	Velocidad en la sección de salida para una presión exterior igual a la de diseño (m/s)
8	Número de Mach para una presión exterior igual a la de diseño
9	Presión máxima a la salida para obtener caudal másico máximo (% de la presión inicial)
10	Densidad en la sección de salida cuando la presión exterior tiene el valor de la apartado 9 (kg/m^3)
11	Velocidad para una presión igual a la del apartado 9 (m/s)
12	Número de mach para una presión igual a la del apartado 9
13	Caudal másico para una presión exterior del 20% de la presión inicial (kg/s)
14	Velocidad para un presión exterior del 85% de la presión inicial (m/s)
15	Número de Mach para un presión exterior del 85% de la presión inicial
16	Caudal másico para una presión exterior del 85% de la presión inicial (kg/s)
17	Caudal másico para una presión exterior del 50% de la presión inicial (kg/s)
18	Número de Mach para másico una presión exterior del 90% de la presión inicial
19	Velocidad de salida para una presión exterior del 90% de la presión inicial (m/s)
20	Caudal másico para una presión exterior del 35% de la presión inicial (kg/s)

a)

1	Pérdida de presión que se produce en el estrechamiento, kPa
2	Factor de aproximación
3	Caudal másico de aire que atraviesa la conducción, m/s
4	Nueva diferencia de alturas del fluido manométrico, mm
5	Esfericidad de las partículas
6	Diámetro equivalente de las partículas, cm
7	Velocidad superficial de paso del aire, m/s
8	Rep
9	Pérdida de presión que experimenta el fluido al atravesar el lecho por unidad de longitud, kPa/m
10	Nueva velocidad superficial de paso del aire, m/s
11	Ar
12	Rep en condiciones de mínima fluidización
13	Velocidad de mínima fluidización, m/s
14	Velocidad de arrastre, m/s
15	Rep en condiciones de arrastre
16	Lecho fijo o fluidizado

b)

Fuente: elaboración propia.

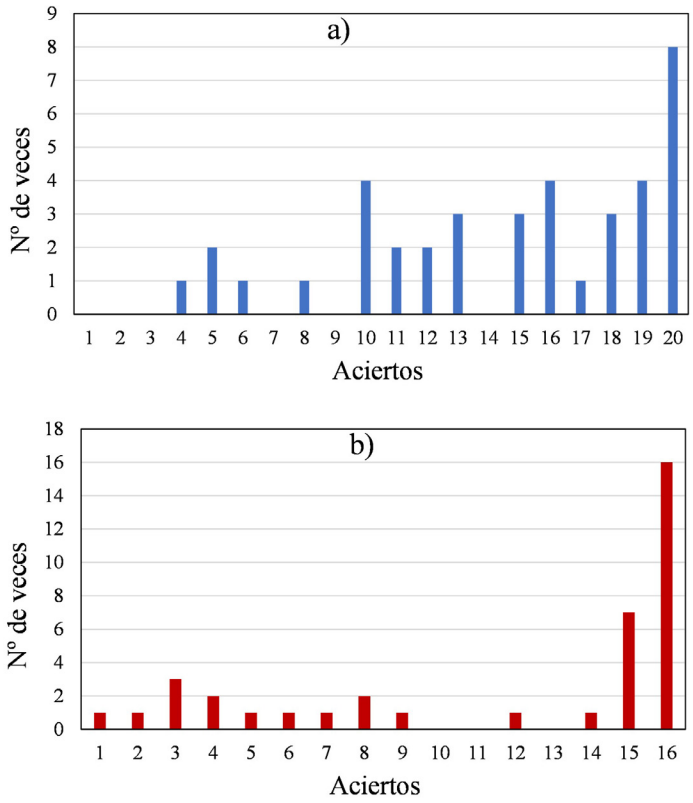
4. Análisis de las calificaciones obtenidas por los estudiantes

En el Gráfico 3-a se muestra los resultados obtenidos por los estudiantes en la tutoría 3 (20 cuestiones), mientras que en el Gráfico 3-b se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes en la tutoría 4 (16 cuestiones). Asimismo, en la Tabla 1 se muestra el análisis estadístico de los resultados anteriores.

Como se puede observar en el Gráfico 3, la mayoría de los estudiantes obtuvo una calificación por encima de la media, siendo en ambos casos el número de aciertos más frecuente el máximo posible, es decir, que la metodología propuesta ha llevado a la obtención de buenos resultados por parte de los estudiantes. Solamente se aprecia una pequeña diferencia entre los resultados obtenidos por los estudiantes en ambas tutorías: mientras que, en la tutoría correspondiente a flujo compresible, los resultados se concentran en la mitad superior, en la tutoría de medidores-lechos, los resultados se dividen entre los dos extremos del gráfico siendo, eso sí, netamente superior el número de estudiantes cuyos aciertos se concentran en el extremo superior. Otro dato

para tener en cuenta es la escasa disminución en el número de entregas desde la tutoría de flujo compresible (la primera que realizan) hasta la tutoría de medidores-lechos. Esto puede ser indicativo de que la metodología propuesta es motivante para los estudiantes.

Gráfico 3. Resultados obtenidos por los estudiantes en las tutorías de a) flujo compresible, y b): medidores-lechos de partículas)



Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Análisis estadístico de los resultados de ambas tutorías

	Flujo compresible	**Medidores-Lechos**
Promedio	14,2	11,8
Mediana	15,5	15
Moda	20	16
Nº Entregas	40	38

Fuente: elaboración propia.

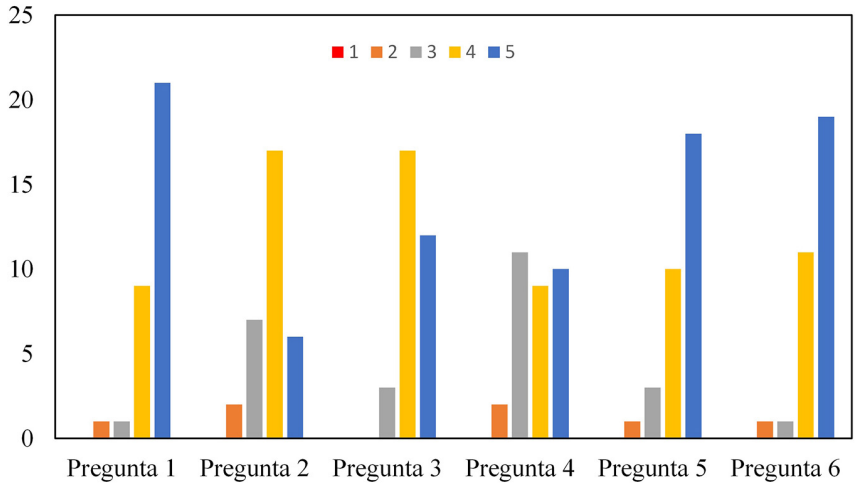
5. Evaluación de la metodología por parte de los estudiantes

La evaluación de la metodología propuesta por parte de los estudiantes se llevó a cabo mediante una encuesta realizada de forma anónima en la que se les pedía que valorasen de 0 a 5 (siendo 0 el menor valor y 5 el máximo valor) las siguientes cuestiones:

- Pregunta 1: ¿En qué medida considera que la metodología docente seguida en las dos últimas tutorías ha sido positiva para su seguimiento de la asignatura?
- Pregunta 2: Considera que el grado de esfuerzo necesario para seguir la metodología es:
- Pregunta 3: Considera el grado de esfuerzo necesario merece la pena con relación al nivel de aprendizaje alcanzado:
- Pregunta 4: Considera que el nivel de aprendizaje que ha alcanzado siguiendo la metodología propuesta es:
- Pregunta 5: Considera que el nivel de aprendizaje de los temas que ha alcanzado siguiendo la metodología propuesta es superior al que habría alcanzado con una metodología tradicional (test o ejercicio numérico a resolver en la hora de clase):
- Pregunta 6: ¿Recomendaría la aplicación este tipo de metodología a otras asignaturas?

En el Gráfico 4 se muestran los resultados de la mencionada encuesta, y en la Tabla 2 se muestra el análisis estadístico de los resultados de ésta. Como se puede observar, en la mayoría de los casos excepto en la pregunta 3, el valor más repetido ha sido 4 o 5, siendo además las desviaciones estándar relativamente pequeñas. Esto indica que la valoración que hacen los estudiantes de la metodología propuesta ha sido muy positiva y que consideran que ha contribuido de manera importante a alcanzar un aprendizaje significativo. Quizá el hecho de que en la pregunta 3 el valor más repetido sea 3 (el valor medio) pueda ser debido a que, al introducir la actividad de corrección por pares, los estudiantes perciban que deben realizar un esfuerzo extra. A pesar de ello, la percepción que tiene de esta actividad es altamente positiva habida cuenta del grado de detalle de la retroalimentación que ellos mismos proporcionaban a sus compañeros en el Campus Virtual.

Gráfico 4. Resultados de la encuesta de evaluación de la metodología por parte de los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Análisis estadístico de los resultados de la encuesta de evaluación

	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Respuestas	32	32	32	32	32	32
Media	4,6	3,8	4,3	3,8	4,4	4,5
Desviación Estándar	0,72	0,81	0,63	0,95	0,80	0,72
Moda	5	4	4	3	5	5
Nº de veces la Moda	21	17	17	11	18	19

Fuente: elaboración propia.

6. Conclusiones

En este trabajo se describe la metodología empleada durante el curso académico 2020/2021 en la asignatura Mecánica de Fluidos, del 2º año del grado en Ingeniería Química. Después de la experiencia se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La metodología propuesta ha favorecido que los estudiantes hayan alcanzado un aprendizaje significativo, lo que se ha traducido en buenas calificaciones en ambas tutorías.
- El hecho de involucrar a los estudiantes en el proceso mediante la evaluación por pares ha resultado altamente positivo.
- Los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes permiten asegurar que la aceptación de la metodología ha sido muy buena, que la consideran positiva y, lo más importante, que consideran que el grado de aprendizaje alcanzado es superior al que se habría alcanzado con una metodología tradicional.
- El empleo de la herramienta Taller integrada en Moodle, ha resultado altamente beneficioso para el procedimiento propuesto debido a que facilita enormemente su desarrollo. Dado que los estudiantes están muy acostumbrados al manejo del Campus Virtual y de sus herramientas, no ha supuesto ningún tipo de dificultad adicional para ellos.
- Como posibles mejoras se proponen: primero, realizar durante una sesión presencial, una retroalimentación de manera que los estudiantes puedan ser conscientes de los posibles errores que hayan cometido y, segundo, dedicar otra sesión presencial a que los estudiantes trabajen sobre un ejercicio similar al planteado en la tutoría. De esta manera es probable que la percepción que ellos tienen del nivel de aprendizaje adquirido mejore.

Referencias bibliográficas

Black, Alison. 2009. «Gen Y: who they are and how they learn». *Educational Horizons* 88: 92-101.

Díez, Eduardo, Araceli Rodríguez, Juan García, José Mª. Gómez, Silvia Álvarez y Ismael Díaz. 2016. «Tutorías Personalizadas En Ingeniería Química y Bioquímica: Generación de Problemas Individualizados». Comunicación presentada en el *III Congreso de Innovación Docente En Ingeniería Química*, Alicante, 21-23 de enero.

Rothman, Darla. 2016. «A Tsunami of Learners Called Generation Z». Journal of MDLE (Maryland Police and Correctional Training Commisions) 1, n.º 1: 5.

Utilización de aprendizaje basado en el equipo (TBL) y de TIC en las sesiones prácticas de Anatomía y Embriología Veterinaria

L. Avedillo, I. De Gaspar, I. González, E. González, A. Labrador, A. Mateos, R. A. Mota-Blanco, C. Rojo, N. Martín-Alguacil[1]

Resumen: El aprendizaje basado en el equipo (*Team-based Learning*, TBL) es una forma de aprendizaje activo colaborativo, en este caso, se utilizó el razonamiento anatómico para comprender problemas clínicos reales. Además, incorporamos diferentes TIC en el proceso TBL. Un módulo típico TBL ha consistido en el desarrollo de cinco fases: I. Informativa; II. Preparación individual previa a la clase; III. Prueba de valoración del conocimiento adquirido; IV. Resolución de dudas y aclaración de conceptos; V. Prueba de aplicación de razonamiento anatómico, en al menos una actividad aplicativa. Se han utilizado la plataforma Moodle y el Campus Virtual: para la fase informativa, a través de Collaborate; para el acceso al material docente por parte de los alumnos; para la fase III a través del espacio de cuestionarios de Moodle con acceso vía *smart-phone*; y para la realización de encuestas. Hemos probado además la adaptación de las fases IV y V en Teams.

Palabras clave: TBL; aprendizaje colaborativo; plataforma Moodle; *smart-phone*; Microsoft Teams.

1. Aprendizaje basado en el equipo (*Team-based Learning*, TBL)

El TBL es una metodología docente, que desarrolla aprendizaje activo, colaborativo, en grupos pequeños. El conocimiento se adquiere mediante el estudio individual junto con el trabajo de intercambio y discusión en grupo. Lo desarrolló Michaelsen en 1979, para solucionar un problema de masificación en una clase de la escuela de negocios en la Universidad de Oklahoma. Desde entonces se ha demostrado la eficacia del método, y su utilización se ha extendido en diferentes campos de estudio (Levine *et al.* 2004; Nieder *et al.* 2005; Dana 2007; Michaelsen *et al.* 2007; Clark *et al.* 2008;

[1] Sección Departamental Anatomía y Embriología. Facultad de Veterinaria. UCM.

Letassy *et al.* 2008; Chung *et al.* 2009; Grady 2011; Jacobson 2011; Vasan *et al*. 2011; Persky 2012; Sweet y Michaelsen 2012; Walters 2012; Minna y Newpher 2020), aplicándose con éxito en diferentes universidades por todo el mundo.

El TBL utiliza una metodología definida, sistemática, estructurada y de aplicación secuenciada en la que uno o varios profesores pueden dirigir el trabajo de varios grupos trabajando simultáneamente. Como resultado, se consigue que los estudiantes participen de manera activa en su aprendizaje, que aprendan a pensar de manera individual y en grupo, y que apliquen el conocimiento adquirido para comprender problemas reales, lo que genera un aprendizaje útil. Según los expertos en la utilización del TBL, para que este sea eficaz es necesario que se mantengan siempre los pilares metodológicos, y la clave del éxito está en mantener los elementos esenciales de su metodología (Michaelsen y Sweet 2008). Estos elementos esenciales son cuatro: 1. Formación y manejo adecuado de los grupos; 2. Motivación de los alumnos para venir preparados a clase; 3. Utilización por los estudiantes de los conceptos aprendidos para resolver problemas; y 4. Evaluación de los estudiantes, tanto individualmente como en grupo.

La aplicación del TBL en las sesiones prácticas de Anatomía y Embriología se ha realizado en 5 fases secuenciadas. Fase I: Informativa; Fase II: Preparación individual previa a la clase práctica; Fase III: Prueba de valoración del conocimiento adquirido; Fase IV: Resolución de dudas y aclaración de conceptos; Fase V: Prueba de aplicación de razonamiento anatómico, en al menos una actividad aplicativa.

Los grupos de discusión se establecieron aleatoriamente dentro de cada uno de los grupos de prácticas. En cada sesión práctica se establecieron cuatro grupos de discusión.

1.1. Fase I: fase informativa

Realizamos un seminario de orientación, para dar a conocer el TBL, uno para alumnos y otro para profesores. Era importante que todos los participantes conocieran y estuvieran convencidos del valor del TBL como herramienta didáctica y la efectividad del trabajo en grupo. Y sobre todo, que todos entendieran el proceso que conlleva la aplicación del TBL en la clase.

En el sistema tradicional de enseñanza, a los estudiantes se les dice lo que deben saber y cuándo, y sobre todo cómo deben demostrar lo que

han aprendido, mediante el test o examen correspondiente. A veces no es fácil para ellos el paso de estudiante pasivo a estudiante activo. Es decir, pasar de «el profesor es el responsable de mi aprendizaje» a «yo soy responsable de lo que aprendo». Por su parte, los profesores deben conocer perfectamente la metodología y comprender el valor educacional de cada uno de las partes del proceso. Y sobre todo deben aceptar el cambio de papeles que supone el aprendizaje activo. El profesor pasa de ser la fuente de la información, a ser un facilitador dentro del proceso de aprendizaje, que facilita la información, y ayuda a que los alumnos piensen y razonen anatómicamente.

1.2. Fase II, fase de preparación previa a la clase práctica

Los estudiantes debían llegar preparados para poder participar de manera activa en su aprendizaje. Para ello debían disponer, con suficiente tiempo, del material que tenían que preparar individualmente. Antes de las sesiones prácticas, a través el Campus Virtual, los alumnos pudieron acceder al guion del contenido que debían preparar, trabajar y leer en profundidad antes de asistir a las sesiones prácticas. En estos guiones se les proporcionaron los enlaces correspondientes, para acceder a material de estudio disponible en la web. En los bloques temáticos que así lo requirieron, los alumnos pudieron, además, y de forma voluntaria, realizar estudio individual con el material anatómico correspondiente de forma presencial. En este caso, se organizaron sesiones de estudio individual previo a las clases prácticas, en las que un profesor introducía el material de estudio y permanecía a disposición de los estudiantes para resolver las posibles dudas.

1.3. Fase III, prueba de valoración del conocimiento adquirido

Prueba de valoración del conocimiento adquirido. Esta prueba se realizó siempre de forma presencial en la sala de disección. Los estudiantes al llegar a la clase, se colocaban en los puestos, previamente establecidos, para contestar un primer test para valorar el aprendizaje individual (TAI) (Figura 1). Posteriormente, los estudiantes se reunieron en grupos de 5 (±1) y realizaron el mismo test de aprendizaje, esta vez en equipo (TAE). Para ello, después de discutir en grupo, consensuaban una respuesta. Cada grupo defendía su respuesta a través de su portavoz (Figura 2) y se razonaba la respuesta en conjunto con la participación, si era necesaria del profesor.



Figura 1. Realización del test de aprendizaje individual (TAI), con papel y lápiz y corrección manual. Fuente: elaboración propia



Figura 2. Debate entre grupos tras el test de aprendizaje en equipo (TAE). Después de debatir y consensar una respuesta, el portavoz señala la respuesta que han seleccionado como correcta y si hay desacuerdo entre grupos se debate y argumenta la respuesta. Fuente: elaboración propia

1.4. Fase IV, resolución de dudas y aclaración de conceptos

La resolución de dudas y aclaración de conceptos lo realizamos con lo que denominamos miniclase. Para ello utilizamos diferentes medios audiovisuales o realizamos las aclaraciones correspondientes sobre material anatómico real y especialmente preparado, previamente por el profesor. En algunas ocasiones el profesor, formulaba problemas sobre el material anatómico, problemas que los alumnos debían discutir en grupo y desarrollar los correspondientes razonamientos anatómicos.

1.5. Fase V, prueba de aplicación de razonamiento anatómico, en al menos una actividad aplicativa

En esta fase, el alumno individualmente o en grupo pensó y reflexionó sobre un problema clínico real. El objetivo era que discutieran y que explicaran el problema con un razonamiento anatómico. Para la valoración de esta fase realizamos un test de razonamiento anatómico individual (TRAI) o un test de razonamiento anatómico en equipo (TRAE).

1.6. Resultados y beneficios de la utilización de la metodología TBL en las sesiones prácticas de Anatomía y Embriología de primer año de grado en Veterinaria

Un módulo de TBL puede cubrir una o varias sesiones prácticas, dependiendo de la materia o del bloque temático de estudio. Esto nos ha permitido la evaluación continua a lo largo de las sesiones y que los estudiantes no pierdan la motivación en el caso de haber fallado en la prueba inicial. Los estudiantes han aprendido a pensar, han podido comprobar cómo el conocimiento crecía según avanzaba el desarrollo del módulo y cómo eran capaces de aplicar el conocimiento adquirido para entender los problemas clínicos reales que se les planteaban. Para la valoración del conocimiento adquirido se elaboró una rúbrica.

1.6.1. Encuestas a alumnos

Es importante escuchar la opinión de los estudiantes. Por ello, les encuestamos a través del Campus Virtual, a lo largo del proceso y al final del proceso. La participación en la encuesta no ha sido muy elevada (n=20). En ella hemos confirmado lo observado en las clases: que no todos los estudiantes se adapta-

ron igual al TBL y que a algunos les costó un poco más seguir la metodología del proceso. El grado de satisfacción de los alumnos quedó reflejado en las encuestas realizadas, tal como ha quedado reflejado en la Tabla 1. La experiencia fue mayoritariamente positiva.

Tabla 1. Encuesta realizada a los alumnos sobre la experiencia TBL

	Valoración
El aprendizaje en grupo ha sido una experiencia positiva.	4,42
El aprendizaje en grupo ha sido una experiencia negativa.	1,14
Cuánto te ha servido el estudio individual para el desarrollo del TBL.	3,85
Te ha parecido útil la utilización del *smart-phone* para contestar el TAI.	3,14
Te ha servido la miniclase para entender el contenido y aplicarlo a las actividades aplicativas.	4,42
La discusión en grupo te ha servido para aprender.	4,42
El material anatómico ha sido suficiente y de calidad.	4,57
Te han sido de utilidad las actividades aplicativas.	3,57
Crees que el profesor debe contarte y mostrarte todo lo referente a una preparación.	4,00
Crees que el profesor debe ayudarte a pensar sobre la preparación y resolverlas posibles dudas.	4,42
Has tenido suficiente apoyo.	3,35
Crees que las clases de TBL te han supuesto un reto intelectual.	3,95
Sientes que has empezado a dominar las ideas del curso.	3,80
Crees que has progresado gracias a tu esfuerzo y tus decisiones.	4,30
Crees que has progresado gracias al esfuerzo del grupo.	3,65
Te has sentido parte de una comunidad que quería aprender.	4,05
Volverías a repetir esta experiencia u otra parecida, basada en el trabajo y discusión en grupos reducidos.	4,42

Valoración de grado de satisfacción de 1-5 (siendo 1 muy poco positivo y 5 muy positivo). n=20. Fuente: elaboración propia.

1.6.2. Encuestas a profesores

La encuesta realizada a los profesores ha estado centrada más en la valoración de la filosofía de enseñanza del TBL. Para ello, se les pidió que realiza-

ran las siguientes valoraciones: 1. Que valoraran el TBL como experiencia en conjunto. 2. Que señalaran las experiencias positivas y negativas durante el proceso; 3. Que valoraran su experiencia sobre el trabajo en grupo de los estudiantes. 4. Que describieran qué es lo que pasaba en la clase cuando veían que las cosas salían bien; 5. Qué cambios esperarían que se produjeran en los estudiantes después de participar en sus clases; 6. Que citaran las innovaciones que implantarían en sus clases, algo que motivara especialmente a los alumnos; y 7. Que describieran brevemente cuáles habían sido sus expectativas al implantar el TBL. Las diferentes experiencias y opiniones se han reflejado en la Tabla 2. A la pregunta sobre la experiencia TBL en general, todos confirmaron que la experiencia había sido positiva.

Tabla 2. Encuesta realizada a los profesores sobre la experiencia TBL

Comentarios positivos	Comentarios negativos
• La preparación individual del contenido es muy beneficiosa para el desarrollo de la clase. • Los estudiantes han ido evolucionando de más pasivos a más activos. Ha sido muy importante el paso de elementos pasivos a elementos activos en el proceso de aprendizaje. • Ha habido una gran participación por parte de los alumnos, demostrando gran interés y ganas de aprender. • Muy gratificante el ver la respuesta de los alumnos y de cómo han valorado el esfuerzo realizado. • Sinergia positiva entre profesor y alumnos. • Han interaccionado entre ellos y se han enriquecido con la experiencia. • Se lo han pasado bien aprendiendo de una forma diferente, en un ambiente distendido. • Han aprovechado todo el tiempo de la clase. • Les ha sido muy útil la evaluación continua y la utilización de la rúbrica.	• Necesidad de medir el tiempo del trabajo individual. • El grupo puede enmascarar a los alumnos que no trabajan ni tienen interés. • El grupo puede anular opiniones interesantes. • Algunos alumnos han hecho trampas y han copiado. • Requiere mucho trabajo previo de preparación. • Muy estresante el diseño y preparación de los módulos, sobre todo al principio.

Beneficios que ha generado el TBL	Otros comentarios
• Los estudiantes han aprendido a razonar y a pensar. • A integrar el conocimiento. • Han enriquecido su vocabulario anatómico. • Ha mejorado su comunicación. • Refuerzo de la capacidad de dialogo. • Desarrollo de la capacidad de liderazgo. • Generación de habilidades: desarrollo de hipótesis, razonamiento, análisis y síntesis. • Aplicación de lo aprendido a su futuro profesional. • Se genera conocimiento útil para los estudiantes. Permite aplicar el conocimiento teórico. • El TBL genera espíritu crítico.	• Es muy importante la preparación previa para el éxito del TBL. • Sería interesante que los alumnos pudieran realizar sus propios vídeos. • El TBL provoca un cambio de actitud y de aptitud en los estudiantes. • La forma de adquirir el conocimiento, mediante razonamiento, hace que su retención sea más duradera. • Sin darse cuenta han valorado el aprender frente al solo aprobar. • Adquisición de conocimiento transversal. • Sería deseable que se implantara en todas las asignaturas de la carrera.

Fuente: elaboración propia.

1.6.3. Rúbrica y calificaciones

La rúbrica ha permitido que en todo momento los alumnos conozcan lo que se esperaba de ellos en cada uno de los módulos TBL. La evaluación continua ha permitido que los alumnos no hayan perdido la motivación en las distintas fases, especialmente si habían fallado en la prueba individual (TAI) realizada en la fase III.

2. TIC y TBL

La implantación del TBL supuso un gran trabajo de preparación y programación por parte de los profesores responsables (Tabla 2). En este sentido, ha sido muy importante el poder disponer de diferentes TIC para su incorporación y adaptación en el desarrollo de todo el proceso TBL, TIC que hemos ido incorporando paulatinamente y que, sin duda alguna, han supuesto un beneficio para profesores y alumnos.

2.1. Plataforma Moodle

La plataforma Moodle y el Campus Virtual han sido el punto de encuentro y de comunicación profesor-alumno y nos facilitó el desarrollo de las fases I, II y III.

La fase informativa la hemos realizado a través de Collaborate, creando un espacio de comunicación con los estudiantes y con los profesores participantes. En la fase II, la plataforma ha servido para facilitar el acceso de los alumnos a la información. Tanto de los detalles de organización, formación de grupos, acceso al contenido a preparar y a las herramientas disponibles para el acceso a la información. Y para la realización de las encuestas de los alumnos.

La fase III ha sido siempre presencial en la sala de disección. Al principio la prueba se realizó por escrito, posteriormente la realizamos utilizando el espacio de cuestionarios en la plataforma Moodle, donde los alumnos contestaron con sus *smart-phone* a las preguntas planteadas (Figura 3). En ambos casos se realizó una proyección simultánea, con varias pantallas, de una o varias imágenes sobre las que se realizaban las preguntas.

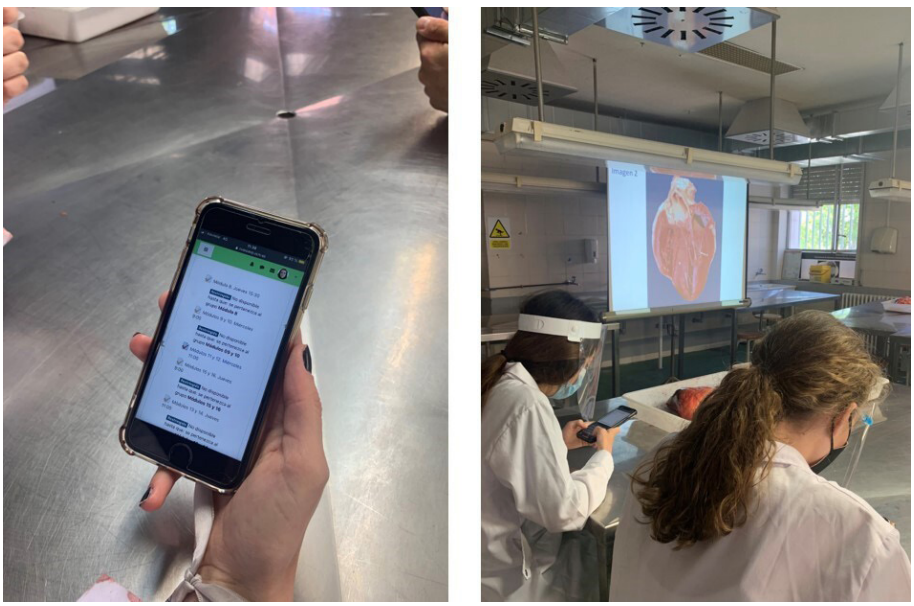


Figura 3. Acceso al espacio de cuestionarios de Moodle para la realización del test de aprendizaje individual (TAI) con el *smart-phone*. Fuente: elaboración propia

2.2. Microsoft Teams

La posibilidad de desarrollar TBL *online* se planteó como una alternativa en el caso de que hubiéramos tenido que suspender las prácticas presenciales como medida anti-COVID. Aunque no hemos tenido que suspender ninguna clase práctica por la pandemia, sí hemos querido hacer un simulacro para adaptar las fases IV y V. No se ha podido realizar con el grupo de alumnos de la asignatura, ha tenido que ser una actividad desarrollada con alumnos voluntarios (que en este caso, representaban un módulo de prácticas). La adaptación consistió en reunir al módulo en la sala principal en Teams, para impartir la miniclase de la fase IV. Posteriormente, el módulo se dividió en cuatro grupos, en cuatro salas diferentes, nombrándose un portavoz. En cada sala el grupo debía discutir y realizar un test de razonamiento anatómico en equipo (TRAE), consensuando una respuesta que el portavoz escribía en el chat. Al terminar la discusión en grupo, todos los grupos debían regresar a la sala principal para realizar el debate de las respuestas entre los diferentes grupos. Hay que tener en cuenta que los alumnos participantes debían conocer perfectamente lo que tenían que hacer, que debían hablar todos un tiempo más o menos igual, y cómo se podían comunicar dentro del grupo (al ser grupos pequeños fue posible la utilización del micrófono), así como con el profesor (si necesitaban ayuda), y también cuándo debían volver a la sala principal.

2.3. Resultados y beneficios de la utilización de las diferentes TIC en la metodología del TBL

La utilización del espacio de cuestionarios de Moodle y del *smart-phone*, ha supuesto varios beneficios. Primero, ha simplificado el proceso, sobre todo la corrección del TAI; hemos ahorrado tiempo y también recursos materiales. Otra ventaja que hemos encontrado es que al hacer más fácil la realización de las pruebas individuales, el uso de esta herramienta nos permite la realización de otras pruebas individuales siempre que el profesor así lo considere, sin que ello suponga un esfuerzo de corrección añadido. Por ejemplo, si la primera prueba individual no les sale bien a un gran número de estudiantes, es posible formular una prueba de razonamiento anatómico individual, que pueda valorar el conocimiento generado y pueda modificar la calificación inicial, esta posibilidad ha demostrado ser muy útil para mantener la motivación de los estudiantes que han fallado inicialmente.

La respuesta de los alumnos a la utilización del *smart-phone* para responder al TAI fue muy dispar (Tabla 1). Algunos alumnos se siguen sintiendo más cómodos escribiendo en papel, otros, sin embargo, estaban encantados.

La herramienta Microsoft Teams ha demostrado su eficacia para la creación de múltiples espacios virtuales para los diferentes grupos de discusión. El problema que hemos detectado, probablemente debido a nuestra inexperiencia, es que se pierde mucho tiempo en el paso de salas cuando el profesor quiere controlar la discusión de los diferentes grupos. Pero es indudable que es una herramienta con mucho potencial para el trabajo combinado en grupo y en grupos reducidos.

Aunque no hemos adaptado todo el proceso TBL a su impartición *online*, hemos comprobado con las TIC utilizadas que esto es técnicamente posible si fuese necesario. Creemos que las prácticas deben ser presenciales, pero esto no quita que podamos y debamos seguir utilizando las TIC en las sesiones TBL presenciales. En este sentido, para mejorar y facilitar el proceso debemos seguir buscando y valorando diferentes herramientas digitales. En este momento estamos explorando diferentes herramientas en busca de una que nos permita valorar las diferentes competencias que se adquieren durante el TBL, no solo valorar la adquisición del conocimiento de un contenido determinado; una herramienta con la que el profesor evalué las diferentes competencias durante las sesiones prácticas de TBL, mediante una tablet o un *smart-phone*.

La incorporación de las TIC apropiadas en el desarrollo del TBL ha facilitado la metodología empleada en las sesiones prácticas presenciales. Además, hemos comprobado que las TIC empleadas pueden hacer posible la impartición de todo el proceso de forma virtual, pudiendo suponer su utilización una alternativa a la presencialidad en las sesiones prácticas de Anatomía y Embriología, en el caso de que fuese necesario.

Referencias bibliográficas

Chung, Eun-Kyung, Jung-AE Rhee, Young-Hong Baik, y Oh-Sun A. 2009. «The effect of team-based learning in medical ethics education». *Medical Teache,* 31, n.º11: 1013-1017.

Clark, Michael C, Hoang Thanh Nguyen, Chris Bray, y Ruth E Levine. 2008. «Team-based learning in an undergraduate nursing course». *Journal of Nursing Education* 47 n.º 3: 111-117.

Dana, Susan W. 2007. «Implementing Team-Based Learning in an introduction to law course». *Journal of Legal Studies Education* 24 n.º 1: 59-108.

Grady, Sarah E. 2011. «Team-based learning in pharmacotherapeutics». *American Journal of Pharmaceutical Education* 75 n.º 7: 136.

Jacobson, Trudy E. 2011. «Team-based learning in an information literacy course». Communications in Information *Literacy* 5 n.º 2: 82-101.

Letassy, Nancy A, Susan E Fugate, Melissa S Medina, Jeffrey S Stroup, y Mark L Britton. 2008. «Using Team-Based Learning in an endocrine module taught across two campuses». *American Journal of Pharmaceutical Education* 72 n.º5: 1-6.

Levine, Ruth E, Michael O´Boyle, Paul Haidet, David J Lynn, Michael M Stone, Dwight V Wolf, y Freddy A Paniagua. 2004. «Transforming a clinical clerkship with team learning». *Teaching and Learning in Medicine* 16 n.º 3: 270-275.

Michaelsen, Larry K, Dean X Parmelee, Kathryn McMahon, y Ruth E Levine. 2007. Team-based Learning for health profesión education: *A guide to using small groups for improving learning*. Sterling, VA: Stylus.

Michaelsen, Larry K y Michael Sweet. 2008. «The essential elements of Team Based Learning». *New Directions for Teaching and Learning* 116: 7-27.

Minna, Ng y Thomas M Newpher. 2020. «Comparing Active Learning to Team-Based Learning in Undergraduate Neuroscience». *Journal of Undergraduate Neuroscience Education* 18 n.º 2: A102-A111.

Nieder, Gary L, Dean X Parmelee, Adrienne Stolfi, y Patricia D Hudes. 2005. «Team-based learning in a medical gross anatomy and embryology course». *Clinical Anatomy*, 18 n.º 1: 56-63.

Persky, Adam M 2012. «The impact of Team-based learning on foundational pharmacokinetics course». *American Journal of Pharmaceutical Education* 76 n.º 2: 1-10.

Sweet, Michael, Michaelsen Larry K. 2012.Team-based learning in the social sciences and humanities: *Group work that Works to generate critical thinking and engagement*. Sterling, VA: Stylus.

Vasan, Nagaswami S, David O DeFouw, y Scott Compton. 2011. «Team-based learning in anatomy: An efficient, effective, and economical strategy». *Anatomical Sciences Education* 4 n.º 6: 333-339.

Walters D. Eric. 2012. «Team-based learning applied to a medical chemistry course. *Medical Principles and Practice* 22 n.º 1: 2-3.

Vídeos de aprendizaje con conexión a redes sociales en Optometría II

Ricardo Bernárdez[1], Vanesa Blázquez[1,2], Cristina Bonnin[1], Nuria Garzón[1], Yolanda Martín[1], Gema Martínez[1], Francisco Prieto[1]

Resumen: La pandemia por la COVID-19 ha provocado la incorporación de nuevas técnicas didácticas que tratan de acercar los conocimientos a los alumnos y facilitar la comunicación docente-estudiante.
Por otra parte, la situación excepcional del pasado año hizo que fuese necesaria una rápida adaptación de los métodos docentes empleados hasta el momento a otros más modernos. En el caso de este trabajo, se muestra como la introducción de la grabación y edición de vídeos durante las prácticas, lejos de complicar el aprendizaje, permite profundizar en los conocimientos, al tiempo que se fomenta el trabajo en grupo.

Palabras clave: TIC, vídeos, redes sociales, Facebook.

1. Introducción

El 11 de marzo del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia del virus SARS-COV-2. Tal hecho hizo que los gobiernos de multitud de países se vieses obligados a declarar el estado de alarma, con el consiguiente cierre de cantidad de actividades fundamentales, confinamiento y aislamiento social. Todo ello con el fin de evitar la expansión de dicha patología. Una de las actividades que se vio afectada fue la educación: según cifras de la UNESCO, aproximadamente entre 1,2 y 1,5 millones de estudiantes de todo el mundo se han visto afectados por el cierre de escuelas, colegios, institutos y universidades (Picón 2020 177). La misma organización en su web destaca que en la actualidad, un año después del inicio de la pandemia, casi la mitad de los centros educativos del planeta continúan afectados ya sea por su cierre parcial o total.

[1] Departamento Optometría y Visión. Facultad de Óptica y Optometría. UCM.
[2] *Email*: vblazquez@ucm.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7127-4688

En muchos casos, como sucede en el caso de la Facultad de Óptica y Optometría de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), aunque los centros se abrieron en septiembre del 2020, se trató de limitar la presencialidad a lo imprescindible y se optó por un sistema docente que permitiese mezclar la presencialidad con la virtualización. Para ello se ha hecho uso de las TIC (tecnologías de la información y de la comunicación), las cuales, de acuerdo con la definición de Chirinos, se definen como recursos tecnológicos que se ponen al servicio de la docencia para potenciarla y lograr una mayor interacción entre alumnos y profesores, permitiendo sacar más provecho al sistema educativo actual (Chirinos 2020, 181).

Salinas, en su trabajo del 2011 (2011 183), define que las TIC posibilitan 4 actividades básicas en la docencia como son:

- Permiten la publicación de materiales y actividades docentes.
- Permiten la comunicación constante entre los miembros del grupo.
- Facilitan la colaboración para la realización de tareas de grupo, muy útil en la situación de confinamiento vivido.
- Permiten la organización de la asignatura.

Pero a pesar de estos cambios tan rápidos que se han tenido que adoptar en el último año hacia la adaptación tecnológica docente, todos los métodos desarrollados continúan englobándose en los distintos medios de enseñanza establecidos por los pedagogos. Dichos métodos se deben organizar y emplear en función de las características de la etapa del desarrollo en el que se encuentre el alumno, tipo de asignatura, objetividad de la misma, vía de percepción empleada para trasmitir el conocimiento o las funciones didácticas (Pinelo Ávila 2008, 180; Puig 2012, 178).

La asignatura de Optometría II en el grado de Óptica y Optometría, ha sido una de las que se han visto afectadas por esta mezcla de virtualización (ofreciendo clases *online* del temario a desarrollar y facilitando aplicaciones para practicar algunos de los conocimientos impartidos) y presencialidad (donde poner en práctica los conocimientos teóricos impartidos *online*).

Además una de las primeras decisiones que se adoptó fue disminuir el número de asistentes a las clases prácticas. Esto se logró dividiendo cada grupo de prácticas en 2 subgrupos que alternarían clases presenciales con *online*, como se han descrito anteriormente. Con ello, al tiempo que se controlaba el contacto entre alumnos, se profundizaba más en los temas a tratar, ya que se

daban primero de forma teórica para que en la clase práctica se ejercitaran los conocimientos aprendidos.

Por su parte, la introducción de los vídeos añadía un reto más a los alumnos al tiempo que, desde el punto de vista docente, se empleaban para combinar lo que los docentes definen como técnica de entrenamiento o ejercitación con un método de control del aprendizaje (Pinelo Ávila 2008, 180; Puig 2012, 178). Mediante las técnicas de entrenamiento o ejercitación se pretende que los alumnos aprendan participando, repitiendo de forma ordenada determinadas acciones para así fijarlas y luego sepan llevarlas a cabo en su actividad laboral sin problemas. Por su parte, los medios de control del aprendizaje son aplicaciones, en muchos casos de gamificación, que permiten controlar de forma rápida aportando retroinformación instantánea, sin necesidad que el profesor emplee tiempo en corrección.

2. Justificación

La grabación y edición de los vídeos potencian que los alumnos presten atención a todos los detalles, que en ocasiones el aprendizaje por simple repetición hace que se den por aprendidos sin ser reafirmados.

3. Material y métodos

Los alumnos de prácticas de la asignatura de Optometría II del grado de Óptica y Optometría fueron divididos en grupos de 10. A cada grupo se le asignó un profesor, que durante todo el cuatrimestre se encargaría de reforzar los conocimientos prácticos de cada grupo. La programación de la asignatura consistía en impartir de forma telemática las bases teóricas de pruebas prácticas que verían la semana siguiente. La tercera semana se graban los vídeos de la práctica que se quiere valorar. Se selecciona la tercera semana para que el alumno haya contado con una semana en la que se imparten los conocimientos teóricos, mientras que durante la segunda semana se produce de adaptación y conocimiento al instrumental que debe emplear. Al finalizar el cuatrimestre los alumnos realizan un total de 3 vídeos.

El primero de los vídeos tiene como finalidad que el alumno tome conciencia de lo que se pide. Se realiza en clase y no requiere edición, mientras que en los dos siguientes los alumnos se dividen en grupos de tres o cuatro,

de tal manera que uno de los alumnos hará de examinador, otro de paciente y los otros 2 grabarán. Generalmente los alumnos cambian de papel durante la realización del mismo.

A la entrega del vídeo los alumnos deben mostrar todos los detalles necesarios para la realización de la prueba tales como condiciones ambientales, disposición, test empleados… Posteriormente en la edición incluirán subtítulos en inglés y audio en español, así como gráficos e imágenes que permitan describir las posibles situaciones que nos podríamos encontrar. Al final del trabajo también deben incluir la cesión de los derechos de imagen. Finalizada la edición, el vídeo se remite al tutor, quien, cuando emita una valoración favorable, autorizará a la publicación del vídeo en las redes sociales (Facebook). Esto permite que el resto de los compañeros pueden ver los vídeos y analizarlos.

Para la realización de este trabajo, se subió una encuesta en el Campus Virtual de la asignatura, donde se pedía a los alumnos que valorasen su experiencia. Los datos de dicha encuesta se sacaron en SPSS y se analizaron.

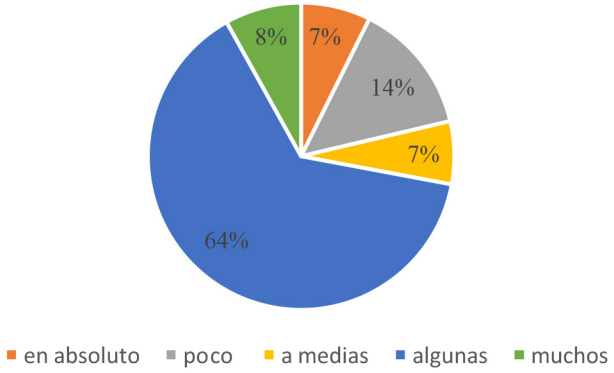
4. Resultados

La primera cuestión que se planteó en la encuesta que permitió la realización de este trabajo fue: «¿Has visto los vídeos de tus compañeros en Facebook?», mediante esta pregunta se quería determinar el grado de interés del alumno con la asignatura, pudiendo dar respuesta que iban desde: «He visto muchos vídeos», «He visto algunos vídeos», «He visto a medias vídeos», «He visto pocos vídeos» y la última opción fue «En absoluto he visto vídeos». Frente a esta pregunta se obtuvo que un alto porcentaje de los alumnos reconocieron haber visualizado los vídeos subidos a las redes sociales por sus compañeros frente a un 7.4% que afirmaron abiertamente no tener interés en las actividades de sus compañeros y un 14 % que dijeron ver lo que ellos consideraron pocos vídeos, como se puede ver en el Gráfico 1.

Respecto a la utilidad de la actividad, se valoraron 3 aspectos, mediante las siguientes cuestiones:

- ¿Es útil el vídeo para comprender la asignatura?
- ¿Es útil para tu futuro profesional?
- ¿Ha sido útil el trabajo realizado en grupo?

Gráfico 1. ¿Has visto los vídeos de tus compañeros en Facebook?

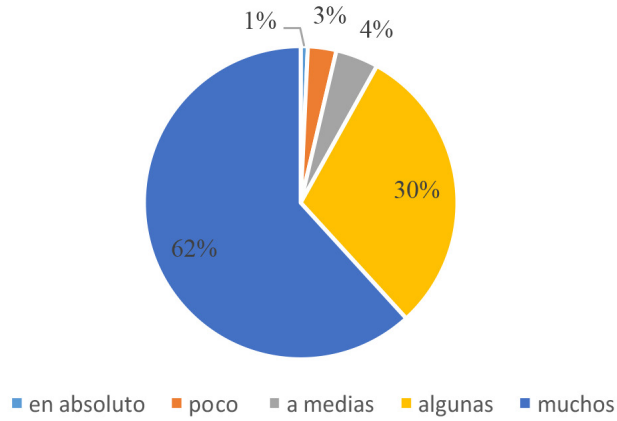


Fuente: elaboración propia.

Las posibles respuestas a estas cuestiones fueron: «La actividad ha sido muy útil», «La actividad ha sido algo útil», «La actividad ha sido regular de útil», «La actividad ha sido poco útil», «En absoluto ha sido útil».

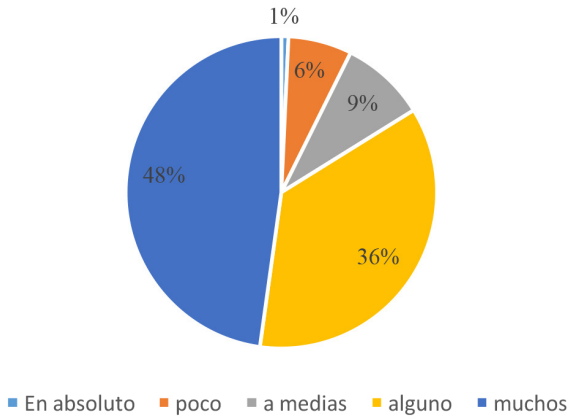
A las 3 cuestiones los alumnos respondieron que la actividad fue muy útil. Tanto a la cuestión de la comprensión como del trabajo en equipo, los porcentajes son similares. Por otro lado, a la cuestión respecto al efecto de dicha actividad en su futuro profesional, aunque el mayor porcentaje lo presenta la respuesta de «muy útil», este porcentaje presenta una clara diferencia con las anteriores preguntas.

Gráfico 2. ¿Es útil el vídeo para comprender la asignatura?



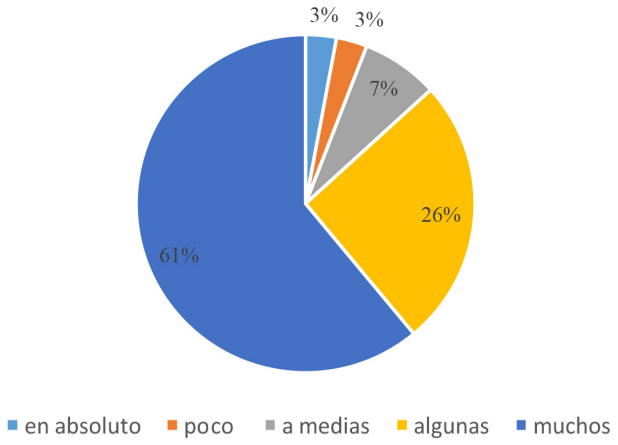
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 3. ¿Es útil para tu futuro profesional?



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 4. ¿Ha sido útil el trabajo realizado en grupo?

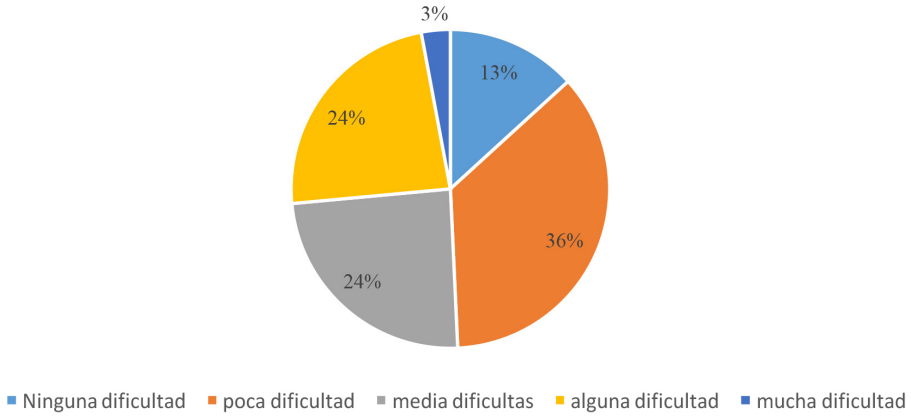


Fuente: elaboración propia.

Las últimas 2 preguntas iban encaminadas a analizar la dificultad de la práctica, para ello se diferenció entre la dificultad en comprender la práctica («¿Ha sido difícil comprender la actividad práctica?») y la dificultad en su resolución («¿Ha sido difícil su resolución?»). Esta última pregunta iba orientada en la dificultad encontrada por los alumnos en la resolución mediante la

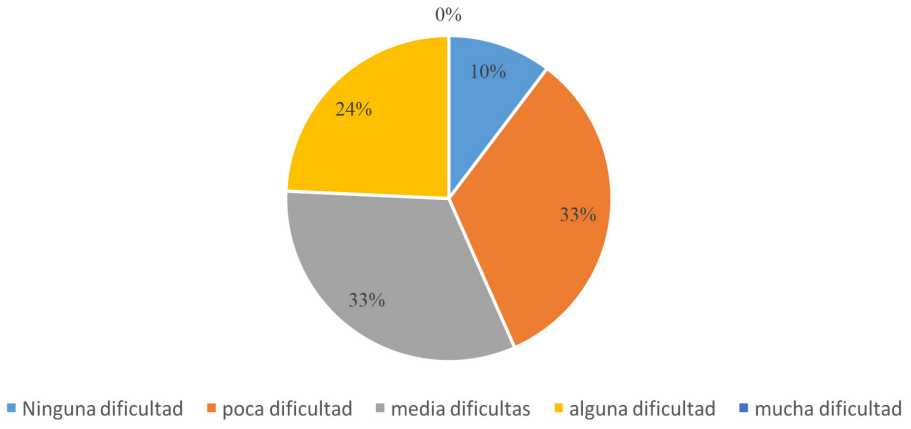
grabación y la edición de los medios audiovisuales. Las posibles respuestas a estas cuestiones fueron: «mucha dificultad», «alguna dificultad», «dificultad media», «poca dificultar», «ninguna dificultad». Observando los gráficos 5 y 6 se puede ver que los alumnos presentaron mayor dificultad en entender la prueba que en la realización en sí de la misma

Gráfico 5. ¿Ha sido difícil comprender la actividad práctica?



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 6. ¿Ha sido difícil su resolución?



Fuente: elaboración propia.

5. Discusión

El hecho de que pocos alumnos presentasen problemas a la hora de la realización de los vídeos nos permite profundizar en dos aspectos que se han destacado con la pandemia: tal y como dice Díaz Arce *et al.* en su trabajo (2021, 172), hasta hace unos años se definía a los nativos digitales como «aquellas personas que habían crecido literalmente con la era de las tecnologías digitales». Este autor observó que aunque las generaciones actuales se hayan criado con tecnologías, este hecho no asegura la adquisición de competencias básicas para el empleo de las TIC. Esto contrasta con nuestra encuesta en la cual es muy bajo el porcentaje de alumnos que presentaron problemas en la realización de trabajo. También es verdad que los programas empleados para la grabación y edición del vídeo empleados fueron seleccionados por los propios alumnos, siendo en la mayoría de los casos los que ellos emplean en su práctica diaria en al colgar sus vídeos en sus redes sociales. Es destacable que todos los alumnos tuvieran redes sociales.

El otro aspecto que ha cobrado importancia en la pandemia, como destaca López *et al.* (2020, 179), es la importancia del estado económico y social de los alumnos. En ocasiones prácticas como las aquí explicadas son difíciles de realizar de forma individual, ya que pueden darse casos que los alumnos no cuenten con los materiales adecuados o tengan limitación para acceder a ellos (ordenador, programas de grabación...). Por ese motivo, el trabajo en grupo además de paliar estas necesidades permite que los alumnos complementen entre sí sus conocimientos y puedan interactuar aunque sea en grupos reducidos manteniendo el aislamiento necesario por la situación sanitaria vivida.

En la realización de este trabajo, los autores quedaron gratamente sorprendidos del interés que mostraron los alumnos en la visualización de los vídeos de sus compañeros, aunque se cree que en futuros trabajos se debe establecer qué cantidad de vídeos visualizados se considera mucha o poca, ya que los resultados pueden verse sesgados por dicho efectos. Además estos vídeos se pueden emplear en posteriores promociones como ejemplos y guiones de cómo realizar las tareas. Esta podría ser una nueva técnica docente exitosa, ya que los alumnos muestran interés, profundizan en el tema tratado y el hecho de visualizar los contenidos de sus compañeros es una forma entretenida de aprender. Esto podría ser una de las técnicas que López (2020, 179) en su trabajo considera necesaria para cambiar el paradigma docente actual a uno más moderno adaptado a la situación actual.

Conviene destacar que el éxito de esta actividad didáctica puede residir también en la población a la que va dirigida ya que como establece Sánchez-Mendiola y colaboradores (2020, 175), quienes afirman que no todos los métodos didácticos virtuales sirven para todos los colectivos y cada uno debe adaptarse al nivel de conocimientos, tema en el que se quiere profundizar, número de estudiante entre otros factores. Por este motivo, y como afirmó Díaz-Arce en su trabajo (2021, 172), las diferentes TIC y formas de aprendizaje se deben combinar e implementar en función de las necesidades y por el bien del aprendizaje (Díaz Arce 2021, 172).

Asimismo, Chirinos (2020, 181) en su trabajo demostró las numerosas ventajas que aportaban las TIC en la educación *online* de lenguas extranjeras tales como el fortalecimiento de la comunicación oral, promoción de la independencia de los alumnos, así como el desarrollo de la creatividad y la innovación por parte del docente entre otros, lo cual es muy positivo. Por ello convendría realizar un estudio exhaustivo como este de las ventajas que aportan estas técnicas en otros campos para así poder establecerlas como técnicas preestablecidas, potenciando sus beneficios y supliendo sus fallos con otras técnicas.

En conclusión, la inclusión de prácticas consistente en la grabación y edición de vídeos hace que los alumnos profundicen no solo en cómo se realizan las pruebas describiendo los pasos, sino también en las condiciones ambientales, posibles respuestas del paciente… En la actualidad la mayor parte de los jóvenes que acuden a nuestros centros están muy acostumbrados al uso de tecnologías y esta práctica no les supone un esfuerzo desde el punto de vista informático, pudiendo centrarse en el estudio de la prueba optométrica que se plantea.

Referencias bibliográficas

Chirinos, María, Numas Olivera y Derly Cerra. 2020. «En tiempos de coronavirus: las TIC son una buena alternativa para la educación remota». *Revista Boletín Redipe* 9: 158-165. https://doi.org/10.36260/rbr.v9i8.1048.

Díaz Arce, Dariel y Efraín Loyola-Illescas. 2021. «Competencias digitales en el contexto Covid 19: una mirada desde la educación». *Revista Innova Educación* 3: 120-150. https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.01.006.

López, Eva, Alfonso Vázquez Atochero y Santiago Rivero. 2020. «Educación a distancia en tiempos de COVID-19: análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios». *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 24: 331. https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27855.

Picón, Gerardo, Karina Caballero y Noemi Paredes. 2020. «Desempeño y formación docente en competencias digitales en clases no presenciales durante la pandemia COVID-19». *ARANDU UTIC* 8, n.º 1: 139-153.

Pinelo Ávila y Fausto Tomás. 2008. «Estilos de enseñanza de los profesores de la carrera de Psicología». *Revista Mexicana de Orientación Educativa* 5: 17-24. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-75272008000100005&nrm=iso.

Puig, Washington y Alina Hourruitiner. 2012. «Criterios de clasificación y selección de los medios de enseñanza». *Educación Médica Superior* 26: 343-49.

Salinas, María Isabel. 2011. «Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente». *Universidad Católica de Argentina*: 1-12.

Sánchez-Mendiola, Melchor, Ana Hernández, Ruth Carrasco, Mercedes Servín, Alan Romo, Mario Benavides Lara, Victor Rendon y Carlos Vergara. 2020. «Retos educativos durante la pandemia de COVID-19: una encuesta a profesores de la UNAM». *Revista Digital Universitaria* 21. https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a12.



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID