

Rosana Satorre Cuerda (Ed.)

# Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19

Rosana Satorre Cuerda (Ed.)

# **Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19**

**Octaedro**   
Editorial

**UA**

UNIVERSITAT D'ALACANT  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE  
Vicerectorat de Transformació Digital  
Vicerrectorado de Transformación Digital  
Institut de Ciències de l'Educació  
Instituto de Ciencias de la Educación

*Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19*

EDICIÓN:

Rosana Satorre Cuerda

Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edición: octubre de 2021

© De la edición: Rosana Satorre Cuerda

© Del texto: Las autoras y autores

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02 – Fax: 93 231 18 68

www.octaedro.com – octaedro@octaedro.com

ISBN: 978-84-19023-19-3

Producción: Ediciones Octaedro

La revisión de los trabajos se ha realizado de forma rigurosa, siguiendo el protocolo de revisión por pares.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

## 60. La visión del alumnado sobre la entrega de materiales docentes: el uso de los códigos QR

*Moreno, Joaquín<sup>1</sup>; Andrés-Sánchez, Santiago<sup>2</sup>; Aracil, Andrea<sup>1</sup>; Pérez-Bañón, Celeste<sup>1</sup>; Terrones, Alejandro<sup>1</sup>; Martínez-Sánchez, Anabel<sup>1</sup>; Abellán, Mónica<sup>1</sup>; Martínez-Ortega, M<sup>a</sup> Montserrat<sup>2</sup>; Juan, Ana<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidad de Alicante; <sup>2</sup>Universidad de Salamanca

### RESUMEN

La integración de las tecnologías de la información y la comunicación en las aulas es uno de los objetivos prioritarios de las políticas educativas debido a que fomentan el aprendizaje activo y favorecen la motivación de los alumnos, lo que contribuye a la adquisición de aprendizajes significativos. En este trabajo se utiliza un cuestionario para evaluar la implantación de códigos QR como recursos didácticos para complementar a los recursos tradicionales utilizados en dos asignaturas del Grado en Biología de las Universidades de Alicante y Salamanca. A la vez se hace un análisis del grado de satisfacción del alumnado acerca de los materiales utilizados en estas asignaturas. El estudio muestra que los estudiantes consideran que los códigos QR son una herramienta útil en la docencia universitaria debido a que facilitan el acceso a la información. Además, el alumnado se ha mostrado satisfecho con el formato de los recursos didácticos utilizados por el profesorado y han manifestado su preferencia por el formato pdf, seguido por Power Point, códigos QR, vídeos y enlaces a internet. Los datos obtenidos resultan de gran utilidad ya que permitirán la mejora de las herramientas usadas en nuestra docencia universitaria, satisfaciendo los requerimientos del alumnado y mejorando sus resultados de aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Biología, códigos QR, formato, recurso docente.

### 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años nuestra sociedad ha evolucionado hacia la Sociedad del Conocimiento gracias sobre todo al gran desarrollo existente en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) (Meneses, Fàbregues, Jacovkis & Rodríguez-Gómez, 2014). Por lo tanto, su integración en el ámbito docente es uno de los objetivos prioritarios de las políticas educativas en muchos países (Area, Hernández-Rivero & Sosa-Alonso, 2016). De hecho, la competencia digital es una de las competencias clave propuestas por la Unión Europea que todos sus habitantes deben adquirir al terminar su formación (Villalba-Condori et al., 2020; Cateriano-Chavez et al., 2021). Sin embargo, los estudiantes reaccionan de forma diferente frente a los cambios, como por ejemplo la introducción de las TIC en las aulas (Marcinkiewicz, 1993). Esto ha provocado que de forma paralela a su introducción, se hayan desarrollado numerosas investigaciones cuyos objetivos son determinar el impacto de las TIC en los centros educativos (Marcolla, 2006; Meneses, Fàbregues, Jacovkis & Rodríguez-Gómez, 2014) o experiencias educativas llevadas a cabo con ellas (Juan et al., 2019; Andrés-Sánchez et al., 2020).

Varios estudios han puesto de manifiesto que estas tecnologías complementan y no desplazan a los recursos didácticos tradicionales (Area & Mesa, 2014; Flores-Tena, Ortega-Navas & Sousa-Reis, 2021), lo que obliga a los docentes a buscar la mejor manera de emplearlas en sus clases, sin que des-

placen a los recursos y estrategias metodológicas que ya utilizan (Area, Hernández-Rivero & Sosa-Alonso, 2016). El uso de las TIC fomenta el aprendizaje activo, la motivación del alumnado (Area & Mesa, 2014) y la creatividad, lo que hace que las clases sean más interesantes y participativas (Marcolla, 2006). Esto influye en cómo los estudiantes construyen su conocimiento, ya que conectan sus intereses y necesidades, (Marcolla, 2006), lo que facilita la adquisición de aprendizajes significativos.

En la docencia universitaria, las TIC permiten a los docentes proporcionar al alumnado las condiciones adecuadas para que construyan sus nuevos conocimientos, permiten la búsqueda de materiales educativos y referencias bibliográficas, y facilitan la comunicación entre los discentes y el docente, posibilitando la investigación en el aula (Marcolla, 2006). Su uso responde a uno de los principales objetivos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), ya que la educación no se centra solo en los contenidos, sino que además interviene en la forma en que el alumnado construye sus conocimientos (Huber, 2008). La docencia universitaria hoy en día se debe basar en la adquisición de competencias, en lugar de, únicamente, de conocimientos. El profesor debe tener un papel de guía, que acompañe y apoye al estudiante para fomentar su autonomía (Cateriano-Chavez et al., 2021). Por otra parte, el alumnado universitario valora de una forma muy positiva el uso de las TIC en el aula ya que favorecen la flexibilidad horaria o la accesibilidad al contenido (Sánchez-López, García-Sánchez, Martínez-Segura & Ruiz, 2012).

Una de las metodologías que empieza a utilizarse de manera asidua para incluir las TIC en las aulas, es el uso del *QR-learning*, que combina el aprendizaje a través de dispositivos móviles (*m-learning*) con los códigos QR (*Quick Response code* en inglés). Estos códigos son módulos para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. De forma sencilla, son códigos generados mediante una aplicación generalmente online para ser impresos, y a continuación, ser leídos desde un dispositivo inteligente con cámara (p.ej. teléfono móvil o tableta), gracias a la interpretación de la imagen que lleva imbuida información. Algunas de sus principales virtudes se fundamentan en que sirven para proporcionar información, guían el aprendizaje, resultan motivadores, sirven para fomentar las habilidades de los alumnos, pueden ser instrumentos de evaluación y promueven el trabajo colaborativo (Casanova & Molina, 2013). Las características que los convierte en una herramienta tan atractiva es que son muy fáciles de utilizar, su coste es reducido, ya que se leen con dispositivos de uso cotidiano, como los teléfonos móviles, permiten la ubicuidad de información y comunicación, se puede acceder en cualquier momento a ellos, y son inmediatos (Casanova & Molina, 2013). Además, Perales & Adam (2013) sugieren que para que los códigos QR sean realmente efectivos deben conectar los contenidos a trabajar con la realidad. Existen estudios en los que se han utilizado los códigos QR con diversos fines: ser transmisores de información (Lai et al., 2013), transformar material tradicional en material digital (Bonifacio, 2012), permitir la autocorrección de exámenes (De Haro, 2012), publicar horarios (Allueva & Alejandre, 2012), ser herramientas en la enseñanza a distancia (Román & Méndez, 2014), implementar aprendizaje basado en el juego (Gómez-Gonzalvo, Daud & Gago, 2013), aclarar explicaciones del profesor y resolver ejercicios propuestos (Casanova & Molina, 2013).

En este estudio se hace una evaluación de la implementación de una nueva metodología de entrega de materiales docentes, basado en códigos QR, como alternativa y complemento a las ya usadas en dos asignaturas del Grado en Biología de las Universidades de Alicante (UA) y Salamanca (USAL). Para ello, se hace un análisis, atendiendo a la opinión del alumnado, de los diferentes formatos de los recursos docentes que entregan los profesores para seguir y complementar el discurso docente de las asignaturas a lo largo del curso académico.

## 2. MÉTODO

### 2.1. Descripción del contexto y de los participantes

Esta experiencia educativa se ha realizado durante el primer semestre y la primera mitad del segundo semestre del curso académico 2020-2021, con el alumnado matriculado en dos asignaturas del Grado en Biología impartidos tanto en la Facultad de Ciencias de la UA como en la Facultad de Biología de la USAL. En el caso de la UA, la asignatura seleccionada ha sido “Biología”, la cual se imparte en el primer curso del Grado en Biología (1º semestre), siendo una asignatura fundamental con 150 estudiantes matriculados. En el caso de la USAL, la actividad se ha desarrollado en la asignatura “Fanerogamia”, que pertenece al segundo curso del Grado en Biología (2º semestre), siendo una asignatura obligatoria con 60 estudiantes matriculados.

### 2.2. Instrumentos

Para llevar a cabo esta experiencia de innovación docente se ha trabajado con Google Forms, donde se elaboró una encuesta anónima sobre los recursos docentes empleados en las asignaturas de este estudio. El cuestionario está compuesto de preguntas cerradas tanto de opinión como de satisfacción (Tabla 1). Con su uso, el estudiante ha podido responder de forma rápida y anónima sobre el uso de la innovadora metodología de entrega de materiales docentes, basada en códigos QR. Además, se han incluido preguntas para evaluar el tipo de formato en el que suelen recibir los materiales docentes, así como cuál prefieren y cuál usan más frecuentemente.

En primer lugar, las primeras cuatro preguntas están planteadas para recabar la opinión del alumnado tras el uso de los códigos QR en las asignaturas. Las preguntas son cerradas, las tres primeras binarias (sí/no) y la pregunta 4 se contesta con una escala de Likert (1, muy insatisfecho – 5, muy satisfecho) con la que el alumnado puede expresar su grado de satisfacción. En segundo lugar, las preguntas 5–7 recaban información sobre el tipo de formato en el que los estudiantes suelen recibir los materiales docentes, y su opinión sobre ellos. Las preguntas 5 y 7 son cuestiones cerradas de respuesta múltiple. La pregunta 6 se planteó como una pregunta de satisfacción, siguiendo la misma escala de Likert que en la pregunta 4.

**Tabla 1.** Encuesta para evaluar la opinión de los estudiantes sobre el uso de códigos QR.

nº	Preguntas con sus posibles respuestas
1	Sobre los códigos QR, ¿te ha resultado útil el uso de los códigos QR? sí/no
2	Sobre los códigos QR, ¿te ha parecido un recurso adecuado como forma de adquirir material docente? sí/no
3	¿Crees que con el uso de los códigos QR se accede con mayor facilidad a la información? sí/no
4	Valora el grado de satisfacción con el formato QR (1 muy insatisfecho - 5 muy satisfecho).
5	¿En qué formato están disponibles los materiales que el profesor pone a tu disposición en la asignatura impartida? (señala las opciones necesarias) (1) pdf; (2) papel; (3) word; (4) Power Point; (5) ePub; (6) vídeos; (7) códigos QR; (8) enlaces internet; (9) jpg
6	Valora el grado de satisfacción con el formato de estos materiales: 1 muy insatisfecho - 5 muy satisfecho
7	¿En qué formato te gustaría que estuvieran disponibles los materiales de la asignatura? (marca hasta tres opciones) (1) pdf; (2) papel; (3) word; (4) Power Point; (5) ePub; (6) vídeos; (7) códigos QR; (8) enlaces internet; (9) jpg

### 2.3. Procedimiento

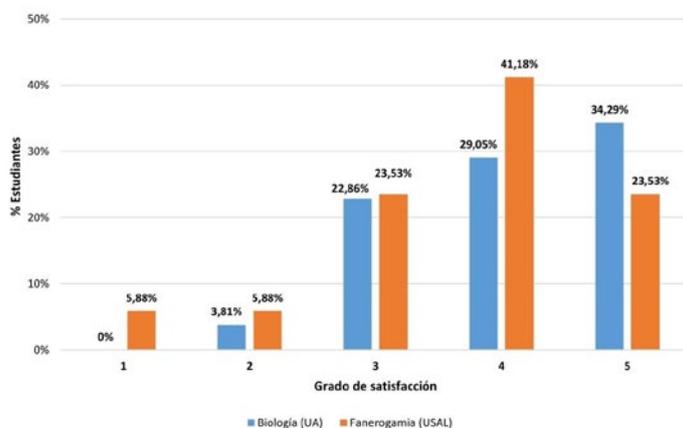
El diseño experimental planteado en esta investigación docente consistió en complementar y/o sustituir los materiales habituales entregados al alumnado al impartir la docencia con otros almacenados en los códigos QR en este curso académico. Estos códigos QR fueron utilizados como un recurso docente para proporcionar información a los estudiantes acerca de cuestiones específicas como es la ampliación de la información de los organismos estudiados (e.g. ecología, forma de vuelo, etc.) o mostrar recursos básicos en investigación científica (e.g. floras básicas, catálogos de especies amenazadas, etc.) mediante el acceso a enlaces de webs seleccionadas por el docente. El alumnado simplemente ha de emplear un dispositivo móvil (p.ej. teléfono) para la lectura de estos códigos, y obtener el material docente. Al finalizar la asignatura, el alumnado respondió al cuestionario antes descrito con el objetivo de valorar y conocer su opinión directa tras la experiencia. Los datos obtenidos fueron procesados y analizados utilizando el programa informático Excel (Microsoft Office).

### 3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de los cuestionarios han ofrecido, en general, resultados bastante similares entre las dos asignaturas, con independencia del origen del alumnado (UA vs. USAL) y del curso al que pertenecían (1º curso vs. 2º curso). El grado de participación en el estudio fue diferente en ambas asignaturas. El 70% del alumnado (105 participantes) matriculado en la asignatura “Biología” de la UA participó en la encuesta propuesta, mientras que solo el 28,33% (17 participantes) de los matriculados en “Fanerogamia” (USAL) contestaron al cuestionario.

#### 3.1. Satisfacción de los estudiantes con el uso de los códigos QR

Con respecto a la utilidad del uso de códigos QR, el alumnado de ambas asignaturas ha indicado, con un porcentaje claramente superior al 85% (88,24% en Fanerogamia y 94,29% en Biología), que les resultó útil el uso de los códigos QR como material docente. De forma bastante similar, los estudiantes respondieron de manera positiva a la utilidad de estos códigos para adquirir el material docente en ambas asignaturas. Así, tanto en la asignatura de Biología (88,24%) como en la de Fanerogamia (89,52%), el porcentaje de respuestas positivas fue superior al 88%. La facilidad de acceso a la información a través de la lectura de los códigos QR fue confirmada con una elevada respuesta positiva, con valores siempre superiores al 80% (84,76% en Biología y 82,35% en Fanerogamia).

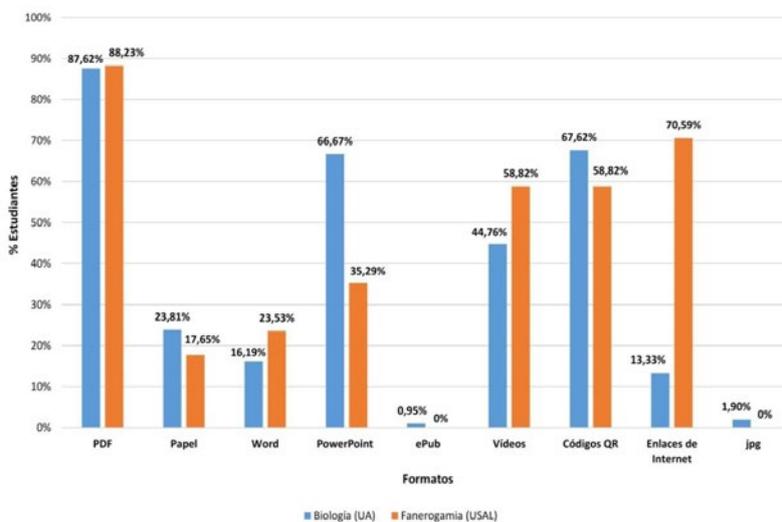


**Figura 1.** Resultados obtenidos de la pregunta 4 para las asignaturas de Biología y Fanerogamia. Grado de satisfacción: 1, muy insatisfecho; 2, insatisfecho; 3, conforme; 4, satisfecho; 5, muy satisfecho.

En cuanto al grado de satisfacción con el uso del formato QR como recurso docente (Figura 1), tanto el alumnado de la UA como el de la USAL ha mostrado un elevado apoyo, al contestar mayoritariamente estar satisfecho (nivel 4: 29,05% UA y 41,18% USAL) y muy satisfecho (nivel 5: 34,29% UA y 23,5% USAL).

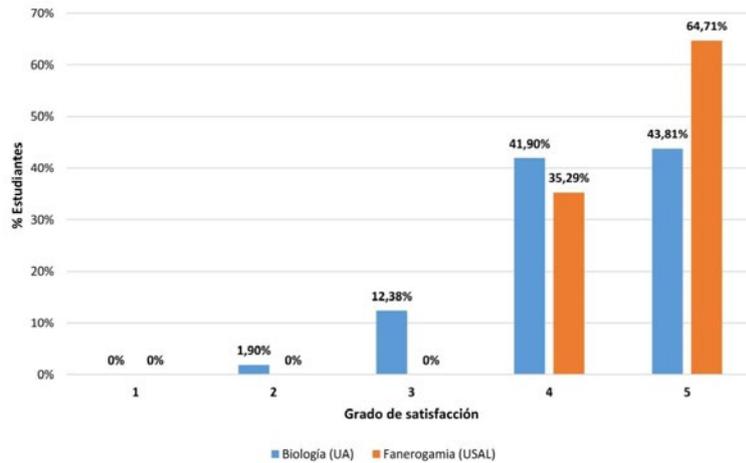
### 3.2. Satisfacción de los estudiantes con el formato de los recursos docentes

Con respecto al tipo de formato de los materiales docentes que los estudiantes tienen disponibles para cursar las asignaturas (Figura 2), el archivo PDF ha resultado ser el formato más frecuente en ambas asignaturas (87,62% en Biología y 88,23% en Fanerogamia). De forma similar y en orden de importancia, los estudiantes de ambas asignaturas ofrecieron respuestas similares ante la disponibilidad de acceder a material docente a través de códigos QR (67,62% y 58,62%, en Biología y Fanerogamia, respectivamente) y vídeos (44,76% y 58,82% en Biología y Fanerogamia, respectivamente). Sin embargo, ambas asignaturas muestran diferencias importantes con respecto a la obtención del material docente usando enlaces de internet o archivos de Power Point. Así, en la asignatura de Biología los enlaces de internet han sido un recurso poco usado (13,33%), mientras que fue uno de los más ampliamente facilitado en la asignatura de Fanerogamia, con un porcentaje algo superior al 70%, siendo este valor cercano al archivo PDF y siempre superior al resto de formatos digitales en dicha asignatura. Los formatos menos utilizados son: el papel (23,81% UA y 17,65% USAL), archivos word (16,19% y 23,53%, en Biología y Fanerogamia, respectivamente) y otros formatos como el ePub o archivos JPG (con porcentajes siempre inferiores al 2%) (Figura 2).



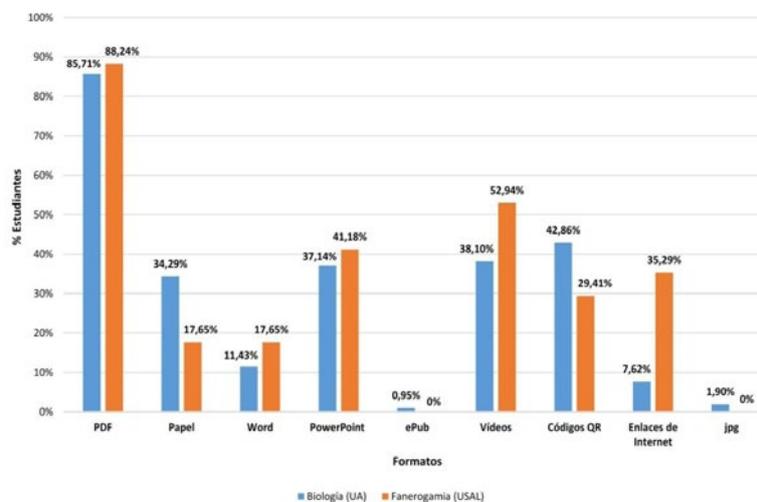
**Figura 2.** Resultados de la pregunta 5 para las asignaturas de Biología y Fanerogamia. Los porcentajes suman más de 100 al tratarse de una pregunta multi-respuesta.

Respecto al grado de satisfacción del formato de los materiales recibidos (Figura 3) que mostraron los participantes en ambas asignaturas, el 43,81% del alumnado participante en Biología y el 64,71% en Fanerogamia expresó estar muy satisfecho. El 41,90% y el 35,29% del alumnado participante en Biología y Fanerogamia, respectivamente, indicó estar satisfecho (nivel 4) con el formato de los materiales docentes recibidos. Cabe destacar que el alumnado participante en Fanerogamia no expresó grado alguno de insatisfacción o conformidad moderada en cuanto al formato de los materiales recibidos, al igual que ningún participante en Biología señaló estar muy insatisfecho.



**Figura 3.** Resultados de la pregunta 6 para las asignaturas de Biología y Phanerogamia. Grado de satisfacción: 1, muy insatisfecho; 2, insatisfecho; 3, conforme; 4, satisfecho; 5, muy satisfecho.

Finalmente, su opción sobre qué tipo de formato le gustaría recibir los materiales docentes fue bastante unánime, al seleccionar con una amplia mayoría el formato PDF, con porcentajes superiores al 85% en ambas asignaturas (Figura 4). Los archivos de PowerPoint también obtuvieron porcentajes similares en ambas asignaturas, aunque su selección estaba por debajo del 50% (Biología: 37,14%; Phanerogamia: 41,18%). En el caso de Vídeos, enlaces de internet y códigos QR, estos formatos fueron seleccionados con porcentajes algo diferentes entre ambas asignaturas, donde los estudiantes de Biología manifiestan una preferencia hacia el uso de códigos QR (42,86%), mientras que los de Phanerogamia seleccionan el uso de Vídeos (52,94%) y los enlaces de internet (35,29%). En el caso del formato docente más tradicional como es el papel, su selección ha sido elevada en el caso de los estudiantes de la asignatura de Biología (34,29%), donde su preferencia era muy semejante a los formatos Vídeos (38,10%) y Power Point (37,14%). Por último, los formatos menos elegidos fueron, en orden decreciente: archivos Word con porcentajes semejantes en ambas asignaturas (11,43% y 17,65% en Biología y Phanerogamia, respectivamente), JPG y ePub (solo seleccionados en la asignatura de Biología, 1,90% y 0,95%, respectivamente).



**Figura 4.** Resultados obtenidos de la pregunta 7 para las asignaturas de Biología y Phanerogamia. Los porcentajes suman más de 100 al tratarse de una pregunta multi-respuesta.

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este estudio pone de manifiesto la utilidad de los códigos QR en la docencia universitaria, ya que son una buena herramienta para motivar y hacer los contenidos más interesantes para los alumnos. Los códigos QR se utilizaron para complementar los materiales que se entregaban al alumnado. En concreto, en la asignatura de Biología, fueron usados en las sesiones prácticas, con los que se accedía a enlaces a vídeos para observar la biología de los organismos animales y a fichas explicativas sobre su anatomía. Por su parte, en la de Fanerogamia, se emplearon en las prácticas de visualización de individuos para enlazar las direcciones web de floras básicas (p.ej. *Flora iberica*), repositorios fotográficos (p.ej. Anthos.es) o aplicaciones móviles con claves para la identificación de especies (p.ej. Arbolapp). Esto permitió al alumnado ampliar la información que recibían, así como conocer algunos de los recursos más empleados tanto en la investigación como en la docencia de la biodiversidad.

Varios trabajos anteriores han mostrado cómo el uso del *QR-learning* en enseñanza universitaria ha tenido resultados de aprendizaje efectivos (Moreno & Vera, 2017), con una evaluación positiva por su uso (De la Torre, 2013). En este mismo sentido, los estudiantes de ambas universidades respondieron de manera positiva tanto a la utilidad de estos códigos para adquirir el material docente como a la facilidad de acceso a la información a través de ellos. Asimismo, los estudiantes han puesto de manifiesto un elevado grado de satisfacción con el uso del formato QR como recurso docente. Este mismo patrón fue indicado por Casanova & Molina (2013), quienes observaron en sus estudiantes una valoración muy positiva frente a los códigos QR, con un elevado grado de satisfacción. Así pues, queda patente que el *QR-learning* es una metodología adecuada en la docencia universitaria. En primer lugar, facilita la labor docente en el proceso de instrucción y enriquece el valor pedagógico de los recursos empleados (Chin, Lee & Chen, 2015). En segundo lugar, resulta motivadora para el estudiante, ya que permite una mayor participación del alumnado, lo que posibilita que los estudiantes sean conscientes de su propio aprendizaje, ellos deciden qué, cuándo y cómo aprender (Casanova & Molina, 2013; Moreno & Vera, 2017).

Con respecto al tipo de formato de los recursos docentes utilizados a lo largo del curso académico, el formato más frecuente disponible como apoyo en las asignaturas es el archivo PDF, seguido en orden de importancia de los códigos QR y vídeos. El archivo PDF (Portable Document Format) es un formato de almacenamiento creado por la empresa *Adobe System* que está ampliamente utilizado en nuestra sociedad para intercambiar documentos. Esto se debe a que son archivos multiplataforma y autocontenido, independientes del sistema operativo, que permiten combinar texto con imágenes y enlaces de internet (Gallego & Alonso, 2014). En la docencia universitaria, es el más utilizado para entregar materiales docentes, ya que se pueden generar y visualizar con software libre de forma sencilla (Gallego & Alonso, 2014). Normalmente estos archivos suelen corresponder a las diapositivas expuestas en las clases teóricas o a los informes de las sesiones prácticas. Se usa principalmente para elaborar documentos destinados para la impresión por lo que a lo largo de los años, este formato ha ido sustituyendo paulatinamente al material que se solía entregar en papel (Gallego & Alonso, 2014).

Respecto al tipo de formato en el que les gustaría recibir los materiales docentes, la mayoría de los estudiantes de ambas Universidades prefirieron el formato PDF. Este resultado es plenamente coincidente con el formato del material docente en el que suele estar disponible. Como ya se ha comentado, es un formato que crea archivos digitales destinados a la impresión, el alumnado accede a ellos a través de repositorios docentes (p.ej. UACloud, Studium) y son ellos los que deciden si prefieren trabajar con ellos en formato digital o de forma analógica. Además, al tratarse de un

formato multiplataforma, e inmovilizar los componentes de dichos archivos (p.ej. texto, imágenes), facilita su uso para el intercambio de documentos entre el docente y el alumnado. Por otra parte, esta coincidencia podría estar explicada por un patrón costumbrista, los resultados podrían estar proporcionando una percepción directa de cuál es la zona de confort de nuestros estudiantes. Un cambio en la forma de entrega de los recursos docentes aprovechando las tecnologías móviles, que no puede ser ignorada en el marco actual del contexto de enseñanza universitaria (Armatas, Holt & Rice, 2005), podría ser una forma de cambiar la forma de trabajar con el alumnado. Así, y atendiendo a los resultados positivos obtenidos sobre el *QR-learning*, éste puede ser usado para comprometer y motivar a los estudiantes en cualquier momento y lugar, aprovechando la evolución de la tecnología móvil para la entrega de los recursos didácticos (Anderson & Blackwood, 2004). Chin, Lee & Chin (2015) ya sugieren que los estudiantes que habían utilizado los códigos QR estaban más dispuestos a recibir contenidos en formatos diferentes que los que no los habían utilizado. En consecuencia, como docentes, hemos de mostrar al alumnado alternativas docentes innovadoras, fáciles, atractivas y útiles, como el *QR-learning*, para motivar su aprendizaje y permitir la evolución de su experiencia educativa.

Aún así, los estudiantes de ambas asignaturas mostraron preferencias diversas ante el uso de otros formatos como los vídeos, enlaces de internet y el papel, destacando el uso de vídeos y los enlaces de internet en Fanerogamia y del papel en Biología. Estos resultados mostrarían el apoyo del alumnado a la innovación en la enseñanza universitaria, prefiriendo metodologías que permitan el uso de sus dispositivos tecnológicos (p.ej. móviles, ordenadores), aunque el uso tradicional del papel sigue siendo seleccionado por una parte del alumnado.

Finalmente, cabe destacar que el cuestionario empleado tiene un gran valor para el profesorado, ya que proporciona datos relevantes sobre la opinión directa del alumnado que pueden ser usados para adaptar los recursos educativos utilizados en la docencia universitaria. Esta adaptación de los materiales docentes empleados en las asignaturas permitiría satisfacer las necesidades del alumnado de una forma más eficiente y, consecuentemente, que se consigan los resultados de aprendizaje planteados en las asignaturas.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del Programa Redes-I3CE de investigación universitaria del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa-Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante (convocatoria 2020-21, ref. 5019).

## REFERENCIAS

- Allueva, A. I., & Alejandre, J. L. (2012). Códigos QR: una alternativa en la gestión docente del profesor. Recuperado de [congresos.uned.es/w3433/actividad\\_ponencias/ponencia/129](https://congresos.uned.es/w3433/actividad_ponencias/ponencia/129)
- Anderson, P., & Blackwood, A. (2004). Mobile and PDA technologies and their future use in education. *JISC Technology and Standards Watch*, 4(3), 3-33.
- Andrés-Sánchez, S., Aracil, A., Pérez-Bañón, C., Martínez-Sánchez, A., Terrones, A., Moreno, J., Campoy, A., Baños-Picón, L., Martínez-Ortega, M. M., & Juan, A. (2020). La plataforma Kahoot! como herramienta de introducción, consolidación y evaluación en la docencia universitaria. En R. Roig-Vila (Coord.), J. M. Antolí Martínez, R. Díez Ros & N. Pellín Buades (Eds.), *Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria: Volumen 2020* (pp. 151-164). Alicante: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Alicante.

- Area, M., Hernández-Rivero, V., & Sosa-Alonso, J. J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 24(47), 79-87.
- Area, M., & Mesa, A. L. S. (2014). Opiniones, expectativas y valoraciones del profesorado participante en el Programa Escuela 2.0 en España. *Educación*, 50(1), 15-39.
- Armatas, C., Holt, D., & Rice, M. (2005). Balancing the possibilities for mobile technologies in higher education. Comunicación presentada en el congreso *Proceedings of the 2005 ascilite conference*. Recuperado de [ascilite.org/conferences/brisbane05/blogs/proceedings/04\\_Armatas.pdf](http://ascilite.org/conferences/brisbane05/blogs/proceedings/04_Armatas.pdf).
- Bonifacio, V. D. B. (2012). QR-coded audio periodic table of the elements: A mobile-learning tool. *Journal of Chemical Education*, 89(4), 552-554.
- Casanova Pastor, G., & Molina Jordá, J. M. (2013). Implementación de códigos QR en materiales docentes. En M. T. Tortosa Ybáñez, J. D. Álvarez Teruel, N. Pellín Buades (Coords.), *XI Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària: Volum 2013* (pp. 933-945). Alicante: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Alicante.
- Cateriano-Chavez, T. J., Rodríguez-Rios, M. L., Patiño-Abrego, E. L., Araujo-Castillo, R. L., & Villalba-Condori, K. (2021). Competencias digitales, metodología y evaluación en formadores de docentes. *Campus Virtuales*, 10(1), 153-162.
- Chin, K. Y., Lee, K. F., & Chen, Y. L. (2015). Impact on Student Motivation by Using a QR-Based U-Learning Material Production System to Create Authentic Learning Experiences. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 8(4), 367-382.
- De Haro, J.J. (2012). El uso de códigos QR en los exámenes. Recuperado de [jjdeharo.blogspot.com.es/2012/03/el-uso-de-codigos-qr-en-los-examenes.html](http://jjdeharo.blogspot.com.es/2012/03/el-uso-de-codigos-qr-en-los-examenes.html)
- De la Torre Laso, J. (2013). La incorporación de los códigos QR en la docencia universitaria en una asignatura de terapia ocupacional. Recuperado de [gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/124686/MID2013-086.pdf?sequence=1](http://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/124686/MID2013-086.pdf?sequence=1)
- Flores-Tena, M. J., Ortega-Navas, M. D. C., & Sousa-Reis, C. (2021). El uso de las TIC digitales por parte del personal docente y su adecuación a los modelos vigentes. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 300-320.
- Gallego, R., & Alonso, P. (2014). Presentaciones multimedia en PDF con software libre como apoyo a la docencia. Departamento de Matemáticas, Universidad de Oviedo. Recuperado de [personales.unican.es/alvareze/multimedia/master/index\\_htm\\_files/pdf\\_latex.pdf](http://personales.unican.es/alvareze/multimedia/master/index_htm_files/pdf_latex.pdf)
- Gómez-Gonzalvo, F., Daud, M. M., & Gago, R. A. (2013). Circuitos culturales de orientación urbana: una propuesta interdisciplinar para bachillerato. *Revista internacional de deportes colectivos*, 15, 250-263.
- Huber, G. L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educación. Número Extraordinario*, 59-81.
- Juan, A., Andrés-Sánchez, S., Terrones Contreras, A., Pérez-Bañón, C., Moreno, J., Campoy, A., Lillo, M. I., Martínez-Sánchez, A., Rojo, S., & Martínez-Ortega, M. M. (2019). La gamificación mediante la plataforma Moodle como estrategia metodológica para afianzar conceptos en el Grado de Biología. En R. Roig-Vila (Ed.). *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior: Nuevos contextos, nuevas ideas* (pp. 1174-1184). Barcelona: Octaedro.
- Lai, H. C., Chang, C. Y., Wen-Shiane, L., Fan, Y. L., & Wu, Y. T. (2013). The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes. *British Journal of Educational Technology*, 44(2), E57-E62.

- Marcolla, V. (2006). Las tecnologías de comunicación (TIC) en los ambientes de formación docente. *Comunicar*, 14(27), 163-169.
- Marcinkiewicz, H. R. (1993). Computers and teachers: Factors influencing computer use in the classroom. *Journal of research on computing in education*, 26(2), 220-237.
- Meneses, J., Fàbregues, S., Jacovkis, J., & Rodríguez-Gómez, D. (2014). La introducción de las TIC en el sistema educativo español (2000-2010): un análisis comparado de las políticas autonómicas desde una perspectiva multinivel. *Estudios sobre educación*, 27, 63-90.
- Moreno, J. R., & Vera, M<sup>a</sup>. I. (2017). El uso del QR-learning para las salidas de campo en la enseñanza de geografía. Una experiencia didáctica. *Didáctica geográfica*, 18, 193-209.
- Perales, V., & Adam, F. (2013). Integración de GIS (sistemas de georreferenciación de la información) y localización espacial en prácticas pedagógicas y lúdicas vinculadas a museos. *Arte, individuo y sociedad*, 25(1), 121-133.
- Román Graván, P., & Méndez Rey, J. M. (2014). Experiencia de innovación educativa con curso MOOC: los códigos QR aplicados a la enseñanza. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. 18(1), 113-136.
- Sánchez-López, M. C., García-Sánchez, F. A., Martínez-Segura, M. J., & Ruiz, A. M. (2012). Aproximación a la valoración que el alumnado hace de recursos online utilizados para la docencia universitaria. Pixel-Bit. *Revista de medios y educación*, 40, 35-45.
- Villalba-Condori, K. O., Adúriz-Bravo, A., Lavonen, J., Wong, L. H., & Wang, T. H. (2020). Importance of the Concept of “Competency” in Science Teacher Education: What Are the Professional Competencies for Science Teachers?. En K. Villalba-Condori, A. Aduríz-Bravo, J. Lavonen, L. H. Wong & T. H. Wang (Eds.), *International Congress on Education and Technology in Sciences* (pp. 1-5). Cham: Springer.