

# Tecnología, Ciencia y Educación



Revista cuatrimestral núm. 22 | Mayo-Agosto 2022

ISSN: 2444-250X

## Una propuesta de aprendizaje cooperativo basada en el uso de Padlet

Inmaculada Beltrán-Martín

## Formación del profesorado universitario sobre evaluación educativa en enseñanza a distancia

Elisa Lucas-Barcia, Elena Alonso-de-Mena, Isabel Martínez-Álvarez y Alba García-Barrera

## Gamificación en contabilidad. Experiencia desde el punto de vista del docente y del alumnado

Miguel Ángel Villacorta Hernández

## Prácticas colaborativas en la enseñanza de segundas lenguas

Ana Isabel Bonilla-Calero

**CEF.-**

**+30 MÁSTERES**

**+200 CURSOS**

### **ÁREAS**

**Asesoría de Empresas • Contabilidad y Finanzas • Dirección y Administración de Empresas • Jurídica • Laboral • Marketing y Ventas • Prevención, Calidad y Medioambiente • Recursos Humanos • Sanidad • Tributación**

[ Consulta nuestra oferta formativa completa en **[www.cef.es](http://www.cef.es)** ]

**DESCUENTO ESPECIAL AHORA**

**PRESENCIAL | TELEPRESENCIAL | ONLINE**

# Tecnología, Ciencia y Educación

Núm. 22 | Mayo-Agosto 2022

## Directora editorial

Prof.<sup>a</sup> Dra. María Aránzazu de las Heras García. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

## Dirección de la revista y editora jefe

Prof.<sup>a</sup> Dra. María Luna Chao. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

## Subdirección y editora de sección

Prof.<sup>a</sup> Dra. Sonia Pamplona Roche. Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

## Consejo asesor

Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Amata Garito. Rectora de la International Telematic University (Italia)

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Amélia Amorim Carvalho. Catedrática de Psicología y Ciencias de la Educación de la Universidad de Coimbra (Portugal)

D.<sup>a</sup> Kumiko Aoki. Profesora de Informática de la Open University of Japan (Japón)

Prof. Dr. Manuel Area Moreira. Catedrático de Didáctica y Educación Escolar de la Universidad de La Laguna (España)

Prof. Dr. Julio Barroso Osuna. Catedrático de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Sevilla (España)

Prof. Dr. Antonio Bautista García-Vera. Catedrático de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad Complutense de Madrid (España)

Prof. Dr. Julio Cabero Almenara. Catedrático de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Sevilla (España)

Prof. Dr. Jesús García Laborda. Decano de la Facultad de Educación de la Universidad de Alcalá de Henares (España)

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso. Catedrática de Tecnología Educativa de la Universidad de Salamanca (España)

Prof. Dr. David Guralnick. Profesor Adjunto de la Universidad de Columbia de Nueva York. Profesor Doctor de Ciencias Informáticas. Presidente de la consultoría Kaleidoscope Learning's (EE. UU.)

Prof. Dr. Alfonso Gutiérrez Martín. Catedrático de Didáctica y Organización Escolar de la Facultad de Educación de Segovia/Universidad de Valladolid (España)

Prof. Dr. David Lizcano Casas. Vicerrector de Investigación y Doctorado y Profesor de la Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

Prof. Dr. José Eugenio Martínez Falero. Catedrático en el Departamento de Economía y Gestión Forestal de la Universidad Politécnica de Madrid (España)

Prof. Dr. Gorka J. Palacio Arko. Catedrático de Tecnología Audiovisual de la Universidad del País Vasco (España)

**Prof. Dr. Juan Pazos Sierra.** Catedrático de Ingeniería del Conocimiento y Profesor de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Paz Prendes.** Catedrática de Tecnología Educativa de la Universidad de Murcia (España)

**Prof. Dr. Robert W. Robertson.** Presidente de Bahamas Technical & Vocational Institute (Nasáu [Bahamas]). Profesor Invitado de Management de la Universidad de Liubiana (Eslovenia)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Rodica Crudu.** Jean Monnet Profesor. Fulbright Fellow. Decana de la Facultad de Relaciones Económicas Internacionales de la Academia de Estudios Económicos de Moldavia

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosabel Roig Vila.** Catedrática de Universidad de Tecnología Educativa de la Universidad de Alicante (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Alessandra Silveira.** Directora del Centro de Estudios en Derecho de la Unión Europea (CEDU). Titular de la Cátedra Jean Monnet Citizenship of Rights de la Universidad del Miño (Portugal)

## Comité científico

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Raquel Alarcón Rodríguez.** Profesora Titular de Medicina de la Universidad de Almería (España)

**D.<sup>a</sup> Eva María Bailén Fernández.** Ingeniera Superior de Telecomunicaciones (España)

**Prof. Dr. Enrique Barras Arias.** Profesor del Área de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid (España)

**Prof. Dr. Wolfram Behm.** Profesor del SRH FernHochschule Riedlingen (Alemania)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Gloria Isabel Bosch Roig.** Profesora Titular de Universidad del Departamento de Filología Española, Moderna y Clásica (Filología Alemana) de la Universidad de las Islas Baleares (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Marisol de Brito Correia.** Profesora Coordinadora de la Escuela Superior de Gestión, Hostelería y Turismo (ESGHT) de la Universidad del Algarve. Coordinadora Regional del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en Turismo (Portugal)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Sarah Carrica-Ochoa.** Profesora del Departamento Aprendizaje y Currículum de la Universidad de Navarra (España)

**Prof. Dr. José María del Castillo-Olivares.** Profesor del Departamento de Didáctica e Investigación Educativa de la Universidad de La Laguna (España)

**Mgtr. Paola Andrea Dellepiane.** Profesora del Departamento de Educación de la Pontificia Universidad Católica Argentina

**Prof.<sup>a</sup> Dra. María Virginia García Col.** Profesora del Departamento de Didáctica de la Educación Física de la Universidad Internacional de La Rioja (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Isabel García Parejo.** Profesora del Departamento de Didáctica de las Lenguas, Artes y Educación Física de la Universidad Complutense de Madrid (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. María Luisa Gómez Jiménez.** Subdirectora del Instituto de Investigación en Biotecnología. Instituto de Investigación de Smart Homes y Eficiencia Energética. Profesora del Departamento de Derecho Público de la Universidad de Málaga (España)

**D. Pedro José González Felipe.** Orientador Escolar y Profesor de la Universidad de Navarra (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Rocío Jiménez Cortés.** Profesora Titular del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Sevilla (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Remedios López Liria.** Profesora Titular de Fisioterapia de la Universidad de Almería (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Violeta Luque Ribelles.** Instituto Universitario de Investigación y Desarrollo Social Sostenible de la Universidad de Cádiz (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Edurne Martínez Moreno.** Profesora del Departamento de Psicología Social de la Universidad del País Vasco (España)

**Mgtr. Maritza Morales Batista.** Investigadora Adjunta IV del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Universidad Tecnológica de Panamá

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Marie Noëlle Lázaro.** Profesora del Departamento de Educación de la Universidad de Almería (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Carmen Ramírez Hurtado.** Profesora Titular de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada. Investigadora del Instituto de la Paz y los Conflictos (España)

**Mgtr. Carol Rivero Panaqué.** Profesora del Departamento Académico de Educación de la Universidad Pontificia Católica del Perú

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Ileana Rotaru.** Assoc. Habil. de la Facultad de Ciencias Políticas, Filosofía y Comunicación de la Universidad West de Timișoara (Rumanía)

**Prof. Dr. Borja Ruiz-Jiménez.** Profesor de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Educación de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Catalina Rus Casas.** Profesora Titular de Tecnología Electrónica de la Universidad de Jaén (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Pilar Sánchez Gijón.** Profesora del Departamento de Traducción e Interpretación y de Estudios de Asia Oriental de la Universidad Autónoma de Barcelona (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Sandra Sanz Martos.** Profesora de Estudios de Ciencias de la Información y de la Comunicación de la Universitat Oberta de Catalunya (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Cristina Suemay Manresa Yee.** Profesora Titular de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de las Islas Baleares (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Nora Valeiras.** Profesora de Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

**Prof. Dr. Jesús Alberto Valero Matas.** Profesor Titular de Sociología de la Universidad de Valladolid (España)

**Prof. Dr. Luis Velasco Martínez.** Doctor Internacional en Historia Contemporánea y Profesor de la Universidad de Vigo (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. María Asunción Vicente Ripoll.** Profesora Titular del Área de Ingeniería Telemática de la Universidad Miguel Hernández (España)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Margarita Vinagre.** MPhil, PhD, Profesora Titular del Departamento de Filología Inglesa de la Universidad Autónoma de Madrid (España)

**Prof. Osbaldo Washington Turpo-Gebera.** Profesor del Departamento Académico de Educación del Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación de las Ciencias de la Educación-INEDU de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Perú)

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Carmen Rocío Yot Domínguez.** Profesora del Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Universidad de Sevilla (España)

## **Coordinación y edición/Secretaría de dirección**

María Magro Montero

Centro de Estudios Financieros

c/ Alfonso Gómez, 28, 28037 Madrid • Tel. 914 444 920 • [editorial@cef.es](mailto:editorial@cef.es)

# Tecnología, Ciencia y Educación

## Redacción, administración y suscripciones

P.º Gral. Martínez Campos, 5, 28010 MADRID (ESPAÑA)

Tel. 914 444 920

Correo electrónico: info@cef.es

Entidad certificada por:



Suscripción anual a la edición impresa (2022) (3 números) 60 €

Solicitud de números sueltos de la edición impresa (cada volumen)

Suscriptores a la edición impresa 20 €

No suscriptores a la edición impresa 25 €

En la página [www.tecnologia-ciencia-educacion.com](http://www.tecnologia-ciencia-educacion.com) encontrará publicados en abierto todos los artículos de la revista *Tecnología, Ciencia y Educación* correspondientes a la edición impresa de su periodo de suscripción.

## Edita

Centro de Estudios Financieros, SL

Correo electrónico: [revistatce@udima.es](mailto:revistatce@udima.es)

Edición digital: [www.tecnologia-ciencia-educacion.com](http://www.tecnologia-ciencia-educacion.com)

Depósito legal: M-15409-2015

ISSN: 2444-250X (edición impresa)

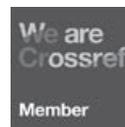
ISSN-e: 2444-2887 (edición digital)

## Imprime

Artes Gráficas Coyve, SA  
c/ Destreza, 7

Polígono industrial Los Olivos  
28906 Getafe (Madrid)

## Indexación y calidad



crue  
Universidades  
Españolas  
Red de bibliotecas  
REBIUN



© 2022 CENTRO DE ESTUDIOS FINANCIEROS



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

# Tecnología, Ciencia y Educación

ISSN: 2444-250X

ISSN-e: 2444-2887

## Sumario

### Estudios de investigación

- Una propuesta de aprendizaje cooperativo basada en el uso de Padlet 7-38  
*A cooperative learning proposal based on the use of Padlet*
- Accésit del Premio Estudios Financieros 2021**  
Inmaculada Beltrán-Martín
- Formación del profesorado universitario sobre evaluación educativa en enseñanza a distancia 39-66  
*Training of university teachers on educational assessment in distance education*  
Elisa Lucas-Barcia, Elena Alonso-de-Mena, Isabel Martínez-Álvarez y Alba García-Barrera
- Gamificación en contabilidad. Experiencia desde el punto de vista del docente y del alumnado 67-102  
*Gamification in accounting. Experience from the point of view of the teacher and the student*  
Miguel Ángel Villacorta Hernández
- Una arquitectura y prueba de concepto basada en Blockchain para la entrega remota de exámenes en una universidad a distancia 103-130  
*A Blockchain based architecture and proof of concept for remote examination at an open university*  
Juan Luis Rubio Sánchez
- Aplicación móvil para el procedimiento de vigilancia en la recogida de estudiantes del Colegio Juan Pablo II de Copacabana 131-154  
*Mobile application for the surveillance procedure in the collection of students from the John Paul II School of Copacabana*  
Jose Jesus Huaman Espinoza
- Aprendizaje basado en problemas: una metodología aplicada a la asignatura universitaria Matemática Básica 155-172  
*Problem-based learning: a methodology applied to the university subject Basic Mathematics*  
Jaime Angel Ortiz Diaz y Gladys Flora Cutimbo Lozano

## Proyectos y aportaciones académicas

Prácticas colaborativas en la enseñanza de segundas lenguas: creación de un repositorio de recursos didácticos en *open access* por docentes y estudiantes de educación secundaria y por personal bibliotecario 173-194

*Collaborative practices in the teaching of second languages: creation of an open access repository of didactic resources by teachers and secondary school students and by librarians*

Ana Isabel Bonilla-Calero

## Reseña bibliográfica

Fernando Boillos y Roberto Busquiel (Coords.). (2021). La educación activa (2.ª ed.). MIAC/Editorial Círculo Rojo, 298 pp. 195-198

Silvia Nazareth Prieto Preboste

## Legislación educativa

Principales reseñas de legislación educativa publicadas en el BOE entre enero y abril de 2022 199-202

*Las opiniones vertidas por los autores son responsabilidad única y exclusiva de los mismos. CENTRO DE ESTUDIOS FINANCIEROS, sin necesariamente identificarse con las mismas, no altera dichas opiniones y responde únicamente a la garantía de calidad exigible en artículos científicos.*



# Una propuesta de aprendizaje cooperativo basada en el uso de Padlet

**Inmaculada Beltrán-Martín**

*Catedrática de Universidad del Departamento de Administración de Empresas y Marketing de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)*

[ibeltran@uji.es](mailto:ibeltran@uji.es) | <https://orcid.org/0000-0002-0425-4070>

Este trabajo ha obtenido un accésit del **Premio Estudios Financieros 2021** en la modalidad de **Educación y Nuevas Tecnologías**.

El jurado ha estado compuesto por: don Manuel Area Moreira, don Julio Barroso Osuna, doña Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso, don José Hernández Ortega y don Javier de los Ríos Medina.

Los trabajos se presentan con seudónimo y la selección se efectúa garantizando el anonimato de los autores.

## Extracto

Uno de los problemas más comúnmente destacados de la educación actual es la pasividad y falta de motivación de muchos de los estudiantes (hombres y mujeres) en el aula. En este trabajo apostamos por el aprendizaje cooperativo (AC) como un camino para modificar el clima en las aulas, promoviendo la involucración, el diálogo y el consenso entre los estudiantes para llegar a construir un proyecto compartido en el que el producto final sea el resultado de las aportaciones de cada uno de los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Nuestra propuesta de AC se articula en torno al uso de las nuevas tecnologías y toma la forma de AC *online* a través de Padlet. Esta herramienta proporciona al profesorado y al estudiantado un mural interactivo que permite la colaboración instantánea entre ambos. En particular, proponemos su aplicación como soporte a los grupos de investigación, como sistema de respuesta del estudiantado, como un modo de publicar diarios de clase y como una herramienta que permite dinamizar los procesos de diálogo *online*. Asimismo, se presentan los principales resultados de la propuesta de innovación educativa, tanto en términos del producto final como de nivel de satisfacción del alumnado.

**Palabras clave:** aprendizaje cooperativo (AC); Padlet; mural interactivo; grupos de investigación; sistema de respuesta de los estudiantes; diálogo *online*; diario de clase.

Recibido: 04-05-2021 | Aceptado: 10-09-2021 | Publicado: 07-05-2022

**Cómo citar:** Beltrán-Martín, I. (2022). Una propuesta de aprendizaje cooperativo basada en el uso de Padlet. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 7-38. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.654>



# A cooperative learning proposal based on the use of Padlet

**Inmaculada Beltrán-Martín**

*Catedrática de Universidad del Departamento de Administración de Empresas  
y Marketing de la Universitat Jaume I de Castellón de la Plana (España)*

[ibeltran@uji.es](mailto:ibeltran@uji.es) | <https://orcid.org/0000-0002-0425-4070>

This paper has won a runner-up prize in the **Financial Studies 2021 Award** in the **Education and New Technologies** category.

The jury members were: Mr. Manuel Area Moreira, Mr. Julio Barroso Osuna, Mrs. Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso, Mr. José Hernández Ortega and Mr. Javier de los Ríos Medina.

The entries are submitted under a pseudonym and the selection process guarantees the anonymity of the authors.

## Abstract

One of the most commonly highlighted problems of current education is the passivity and lack of motivation of many of the students (men and women) in the classroom. In this work we encourage the use of cooperative learning (CL) as a way to change the classroom climate, promoting involvement, dialogue and consensus among students to build a shared project in which the final product is the result of the contributions of each of the participants in the teaching and learning process. Our CL proposal is articulated around the use of new technologies and takes the form of online CL through Padlet. This tool provides the professors and the students with an interactive mural that allows the instant communication among them. In particular, we propose its application as a support for research groups, as a feedback system for students, as a way to publish class diaries and as a tool to dynamize online dialogue processes. We also present the main results of the educational innovation proposal, both in terms of the final product and the level of student satisfaction.

**Keywords:** cooperative learning (CL); Padlet; interactive mural; research groups; student response system; online dialogue; class diary.

Received: 04-05-2021 | Accepted: 10-09-2021 | Published: 07-05-2022

**Citation:** Beltrán-Martín, I. (2022). A cooperative learning proposal based on the use of Padlet. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 7-38. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.654>

## Sumario

1. Introducción
  2. Revisión de la literatura
    - 2.1. Fundamentos del aprendizaje cooperativo
    - 2.2. Las TIC y el AC
    - 2.3. Descripción de Padlet
  3. Propuesta de innovación educativa: Padlet como herramienta de AC
    - 3.1. Contexto en el que se desarrolla el AC
    - 3.2. Filosofía y valores del AC en el Máster de Educación Secundaria de la Universitat Jaume I
    - 3.3. Actividades y guiones para el desarrollo del AC a través de Padlet
      - 3.3.1. Grupos de investigación
      - 3.3.2. Sistema de respuesta del alumnado
      - 3.3.3. Diario de clase
      - 3.3.4. Diálogo *online*
  4. Resultados
    - 4.1. Padlet como repositorio de material docente
    - 4.2. Satisfacción del estudiantado
  5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas
- Anexo. Cuestionario de satisfacción con Padlet

**Nota:** la autora del artículo declara que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes; asimismo, la autora del artículo ha obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.



*Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo,  
involúcrame y lo aprendo.*

Benjamin Franklin

## 1. Introducción

Uno de los problemas más comúnmente destacados de la educación actual es la pasividad y falta de motivación de muchos de los estudiantes en el aula. Este es un problema (no el único) que preocupa a los docentes y a la sociedad en general y que no es ajeno a la educación universitaria, donde los estudiantes se matriculan de una inmensa variedad de asignaturas, en ocasiones no claramente vinculadas entre sí y con lecciones repetitivas, en las que se deben limitar a tomar apuntes y a reproducir lo que se ha tratado en clase en los exámenes finales. Consideramos que es posible aportar una solución a esta situación a través de alternativas metodológicas que sustituyan a las clases magistrales y a las enseñanzas pasivas que, desgraciadamente, todavía siguen vigentes en algunas clases. En concreto, en este trabajo de investigación apostamos por el AC como un camino para modificar el clima en las aulas, promoviendo la involucración, el diálogo y el consenso entre los estudiantes, y entre estos y el profesorado, para llegar a construir un proyecto compartido en el que el producto final sea el resultado de las aportaciones de cada uno de los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En particular, proponemos la utilización del AC en un contexto universitario de formación de docentes. La propuesta de innovación educativa que aquí se presenta se ha realizado para una asignatura dentro del Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas de la Universitat Jaume I (en adelante, Máster de Educación Secundaria). Los planes de estudios de la formación de docentes en la universidad responden a un modelo obsoleto en el que la teoría y la práctica están desvinculadas entre sí y en el que, en ocasiones, el alumnado

---

Uno de los problemas más comúnmente destacados de la educación actual es la pasividad y falta de motivación de muchos estudiantes dentro del aula

---

---

En este trabajo apostamos por el AC como un camino para modificar el clima en las aulas, promoviendo la involucración, el diálogo y el consenso entre estudiantes, y entre estos y el profesorado, para llegar a construir un proyecto compartido en el que el producto final sea el resultado de las aportaciones de cada uno de los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje

---

es incapaz de vincular de forma eficaz lo aprendido en las diferentes materias en estrategias de enseñanza que sean de aplicación en su futuro profesional como docentes. Este es un tema recurrente en los debates sobre formación de docentes<sup>1</sup>, que destacan la necesidad de que los futuros profesores se vean inmersos, durante su formación, en procesos de reflexión cooperativa para desempeñar de forma autónoma y exitosa su labor docente. Así lo pone de manifiesto Pérez Gómez (2010), quien destaca que el trabajo del profesor es colaborativo y que trabajando el grupo es posible mejorar los procesos de enseñanza, ya que los docentes logran desarrollar un lenguaje común para analizar lo que ocurre en las aulas y para enseñarse unos a otros, respetando las diferencias entre ellos y aceptando la riqueza existente en la diversidad de puntos de vista.

Nuestra propuesta de AC se articula en torno al uso de las nuevas tecnologías y toma la forma del AC *online*. El AC *online* es un proceso caracterizado por el carácter activo del aprendizaje, el papel del docente como dinamizador del aprendizaje de sus estudiantes y la mayor responsabilidad de estos en su propio aprendizaje (Kirschner, 2001). Existen en la actualidad infinidad de herramientas y aplicaciones que sustentan este tipo de AC (por ejemplo, aplicaciones de Google, Edmodo, Facebook, etc.), aunque su utilización en las aulas es todavía escasa (Hsu *et al.*, 2014). La propuesta de este estudio de investigación se centra en el empleo de Padlet y presenta algunos de los usos de este muro interactivo que permiten poner en práctica el AC en la educación superior.

---

El AC *online* es un proceso caracterizado por la naturaleza activa del aprendizaje, el papel del docente como dinamizador del aprendizaje de sus estudiantes y la mayor responsabilidad de estos en su propio aprendizaje

---

Para ello, el trabajo comienza con una revisión de la literatura, en la que se analizan los fundamentos del AC, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el AC y las principales características de Padlet.

A continuación, se presenta nuestra propuesta de innovación educativa basada en cuatro aplicaciones concretas de Padlet para el AC, aportando una descripción detallada de cada una de las aplicaciones propuestas y de las pautas utilizadas en el aula para llevarlas a la práctica.

El siguiente apartado resume los principales resultados de esta innovación educativa y, por último, el apartado final resume las principales conclusiones, limitaciones y líneas futuras de trabajo que se derivan del presente estudio.

---

<sup>1</sup> Véase, por ejemplo, el monográfico «Reinventar la profesión docente. Nuevas exigencias y escenarios en la era de la información y la incertidumbre», publicado en la *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* (2010).

## 2. Revisión de la literatura

### 2.1. Fundamentos del aprendizaje cooperativo

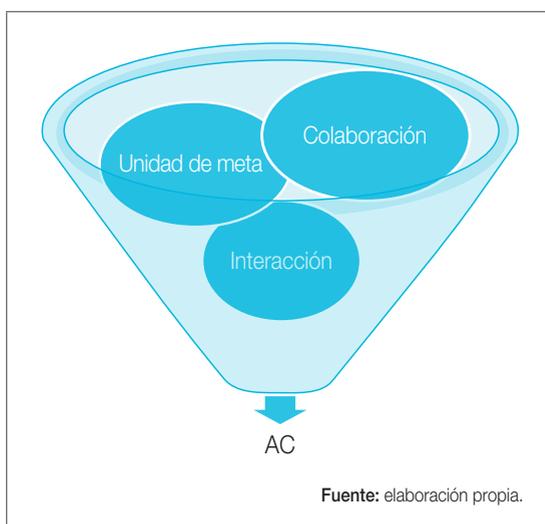
Los cimientos del AC se encuentran en el campo de la psicología social. A mediados del siglo XX, autores tales como Thorndike (1938) o Deutsch (1949) establecieron algunas de las premisas que sustentan lo que hoy en día se conoce como AC. Por ejemplo, Thorndike sugirió que cuando dos personas cooperan para resolver un problema, el resultado final es mejor que cuando la solución proviene de un único individuo. Asimismo, Deutsch estableció que una situación social cooperativa se caracteriza por la interrelación entre las metas u objetivos de dos o más personas. A partir de estas y otras contribuciones de la misma época se determinó que las bases del AC son tres (García *et al.*, 2001) (véase figura 1):

- Unidad de meta (los participantes deben tener una meta común).
- Colaboración entre ellos para poder alcanzar la meta común.
- Interacción. Como una fuente de aprendizaje que les guía en este proceso.

El constructivismo (Piaget, 1969) contribuyó también a asentar la definición de AC, por cuanto esta corriente asumía que la interacción social es clave para la construcción del conocimiento. Desde el constructivismo se asume que un individuo por sí mismo no es capaz de comprender el mundo que le rodea, sino que lo hace a través de la interpretación de la mente de los demás.

El AC supone un enfoque de aprendizaje basado en la idea de que los procesos psicológicos por los que una persona aprende dependen no solo del dinamismo interno del individuo, sino también de la interacción que mantiene con el medio social que le rodea. Así, el AC incorpora al «otro» como un componente esencial en el desarrollo de la persona. No en vano, el AC implica que los participantes en el proceso de aprendizaje alcanzarán sus objetivos solo si los demás consiguen los suyos. Así, el AC supone siempre una interdependencia positiva entre los alumnos, de modo que todos los integrantes del grupo cooperativo están interesados en que sus compañeros alcancen el

Figura 1. Bases del AC



máximo aprendizaje posible. En la práctica docente, el AC es más que la mera agrupación del estudiantado en grupos. El AC implica organizar toda la estructura de aprendizaje de modo que se promueva la interdependencia entre los objetivos de los componentes de los grupos y se pongan en práctica estrategias y habilidades de cooperación en el aula que favorezcan el respeto a los demás y la colaboración.

Además, tal y como apunta Slavin (1980), el AC debe incluir una estructura de recompensa interpersonal, de forma que el rendimiento de cada estudiante dependa también de los resultados alcanzados por los demás.

Como se puede observar en el cuadro 1, García *et al.* (2001) resumen en cinco los elementos que deben estar siempre presentes en la práctica docente del AC: cooperación, responsabilidad, comunicación, trabajo en equipo y autoevaluación. La puesta en práctica de dichos elementos en el aula conlleva un cambio en los estilos docentes del profesorado, así como en su actitud respecto a la introducción de innovaciones educativas.

Cuadro 1. Elementos del AC en la práctica docente

Elemento del AC	Definición
Cooperación	Los estudiantes se apoyan mutuamente no solo para ser expertos en los contenidos, sino para aprender a trabajar en equipo. Comparten metas, recursos y se responsabilizan de su papel, además de saber que no pueden tener éxito a menos que todos en el equipo lo tengan.
Responsabilidad	Los estudiantes asumen su responsabilidad individual en la parte de la tarea que les ha correspondido y también en hacer comprender a sus compañeros/as su parte del trabajo.
Comunicación	Tienen que intercambiar información y materiales y preocuparse de que todos lo comprendan, analizando y reflexionando sobre las conclusiones y procurando una mayor calidad en sus razonamientos y resultados.
Trabajo en equipo	Aprenden a resolver juntos los problemas, desarrollando habilidades de liderazgo, comunicación, confianza, toma de decisiones y solución de conflictos.
Autoevaluación	Los equipos deben evaluar qué acciones han sido útiles y qué acciones no lo han sido. Los equipos establecen metas y analizan sus logros y fracasos, identificando problemas y buscando cambios o soluciones para mejorar su trabajo futuro.

Fuente: García *et al.* (2001).

En resumen, el AC es un proceso de aprendizaje basado en la idea de que la interacción entre los propios estudiantes es el factor más importante para el aprendizaje, sin excluir otros elementos fundamentales, tales como los materiales de aprendizaje o la interacción entre el estudiantado y el profesorado (Dillenbourg *et al.*, 2009).

El AC puede utilizarse en cualquier etapa del proceso formativo, desde la educación infantil hasta la formación universitaria, y su uso aporta numerosos beneficios al estudiantado (por ejemplo, mayor implicación académica). Por una parte, a través del contacto interpersonal característico del AC, los estudiantes aprenden a interiorizar las normas, las pautas de comportamiento y los valores del grupo con el que están interactuando, lo cual favorece su adaptación al mundo que les rodea, es decir, su socialización y desarrollo personal (Gavilán Bouzas y Alario Sánchez, 2010).

Por otra parte, el AC favorece el desarrollo cognitivo de los individuos, ya que la inteligencia no es una cuestión individual, sino que depende también de la interacción con los demás. Los estudios empíricos que han analizado el efecto del AC en el alumnado han concluido que a través de la cooperación en el aula los estudiantes alcanzan un rendimiento académico superior (García *et al.*, 2001). Por estos motivos, durante las últimas décadas se está promoviendo el uso de métodos de AC en las aulas de todos los niveles educativos. Los métodos de AC son variados y recogen estrategias tales como el puzle de Aronson, los grupos de investigación, la tutoría entre iguales, entre otros. Todos estos métodos parten de la división de la clase en grupos o equipos, estableciendo entre ellos una interdependencia positiva y resaltando la importancia no solo del resultado final, sino también del proceso de aprendizaje. Las TIC y la Web 2.0 abren un campo muy amplio de posibilidades para introducir el AC en el aula a través de nuevas herramientas y entornos que permiten la puesta en práctica de propuestas metodológicas innovadoras.

---

El AC puede utilizarse en cualquier etapa del proceso formativo, desde la educación infantil hasta la formación universitaria, y su uso aporta numerosos beneficios al estudiantado (por ejemplo, mayor implicación académica)

---

## 2.2. Las TIC y el AC

Estamos en una época en la que se ha producido un crecimiento notable del uso de las TIC como soporte del AC, puesto que estas facilitan los procesos para compartir y crear conocimiento y experiencia entre el estudiantado. De hecho, en los años noventa del siglo XX se acuñó el término CSCL (*computer-supported collaborative learning* [aprendizaje cooperativo basado en el ordenador]) como un paradigma emergente en el campo de la educación (Koschmann, 1996). En esencia, este paradigma se centra en cómo la tecnología facilita el aprendizaje cooperativo a través de la interacción entre pares y el trabajo en grupo, así como permite una mejor distribución del conocimiento entre los miembros de una comunidad de aprendizaje (Lipponen, 2002).

En la actualidad, gracias a las posibilidades y plataformas de aprendizaje que derivan de las TIC y de la Web 2.0, el estudiantado interactúa de forma frecuente a través de diferentes dispositivos (teléfonos móviles, *tablets*, ordenadores, etc.). Estas plataformas de aprendizaje permiten la comunicación sincrónica (cuando los usuarios coinciden en el tiempo) y asincrónica (cuando los participantes se comunican en tiempos diferentes) entre los estudiantes, proporcionando así un medio por el que profesorado y alumnado pueden desarrollar diálogos uno a uno (por ejemplo, docente-estudiante o estudiante-estudiante) o intercambiar información en gran grupo. De acuerdo con la revisión de la literatura realizada por Resta y Laferrière (2007), hay cuatro motivos principales que justifican el uso de las TIC en entornos de AC (véase figura 2).

En primer lugar, las TIC preparan al estudiantado para enfrentarse a la sociedad del conocimiento, reforzando sus habilidades colaborativas. El entorno empresarial demanda cada vez más profesionales que sean capaces de trabajar en equipo y que demuestren habilidades de colaboración con los demás. La aplicación de las TIC en el AC de cualquier etapa del sistema educativo contribuye a preparar a futuros ciudadanos con capacidades para colaborar y crear conocimiento. Las TIC y la Web 2.0 ofrecen un escenario en el que los estudiantes aprenden a escuchar a otros y a sumergirse en un diálogo creativo que resulta vital para su futuro en el mundo laboral.

Figura 2. Motivos para el uso de las TIC en el AC



En segundo lugar, las TIC contribuyen a incrementar la involucración del estudiantado. Los denominados «nativos digitales» encuentran en el uso de las TIC una motivación para contribuir a la creación de conocimiento, por ejemplo, a través del discurso *online*. Del mismo modo, las TIC permiten al profesorado realizar un seguimiento a tiempo real de los progresos realizados por sus alumnos (por ejemplo, revisando lo que sus estudiantes escriben o comentan), lo cual es vital para modificar y reestructurar los procesos de aprendizaje-enseñanza en el aula y adaptarlos a las posibles dificultades del alumnado. La investigación empírica en el ámbito de la educación ha proporcionado durante los últimos años evidencias respecto a los beneficios que derivan del uso de las TIC para el AC. Así, por ejemplo, trabajos como los de Johnson *et al.* (1990) demostraron que el AC asistido por ordenador conlleva un mayor éxito para resolver problemas de forma conjunta. Existe también evidencia empírica que refuerza la idea de que los grupos de estudiantes que interactúan *online* son capaces de involucrarse en discusiones más complejas y amplias que aquellos que

interactúan cara a cara (Benbunan-Fich *et al.*, 2003). De acuerdo con estas investigaciones, los grupos *online* elaboran informes más completos, toman decisiones de mejor calidad y tienen mejor rendimiento en aquellas actividades que implican la generación de ideas.

En tercer lugar, las TIC añaden flexibilidad en los tiempos y en los espacios para desarrollar el AC en el aula. Los entornos de aprendizaje se vuelven virtuales y permiten a los estudiantes realizar sus contribuciones al proceso de enseñanza-aprendizaje desde cualquier lugar y en cualquier momento, ampliando así las posibilidades para interactuar con sus compañeros.

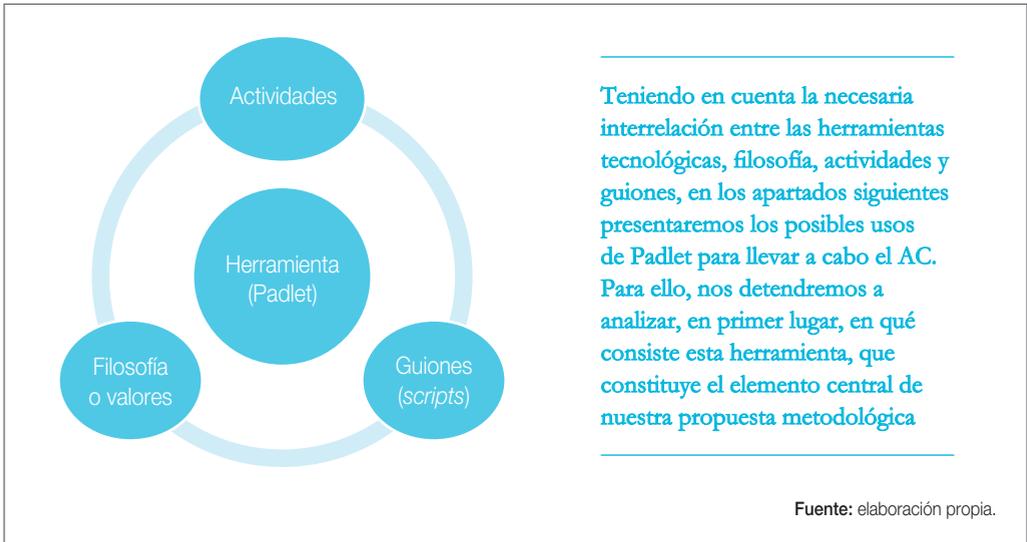
El último motivo se relaciona con la mejora del rendimiento cognitivo de los estudiantes, ya que a través del uso de las TIC se facilita la comprensión de los conceptos más complejos, lo cual deriva, en último término, en un mejor rendimiento académico (Rimmershaw, 1999).

Hoy en día el profesorado tiene a su disposición una variedad de tecnologías, tales como blogs, wikis, videoconferencias, etc., y entornos de aprendizaje virtuales (por ejemplo, Moodle, Sakai, FirstClass, etc.) que ofrecen múltiples posibilidades para implementar el AC en el aula. Estas tecnologías contribuyen a la creación de contextos virtuales de actividad, que amplían la actividad presencial de profesorado y estudiantado, coordinándose con dicha actividad presencial, sin sustituirla ni reemplazarla, sino creando un entorno combinado (presencial y virtual) de enseñanza y aprendizaje (Coll *et al.*, 2006). Sin embargo, el uso de tecnologías avanzadas en un entorno de AC se encuentra todavía en una fase inicial. Liponnen (2002) ofrece una posible explicación a la todavía escasa proliferación del uso de las TIC en entornos de AC:

La tecnología por sí misma no implica necesariamente un cambio profundo en las actividades de aprendizaje en la escuela [...] no es solo una cuestión de implementar la nueva tecnología, sino, en muchos casos, aplicarla de forma simultánea con nuevas prácticas de aprendizaje e instrucción (p. 77).

Así, en lugar de centrarse exclusivamente en la tecnología, el profesorado debería construir una infraestructura social en apoyo de la infraestructura técnica que ofrecen las TIC. Esta infraestructura social conlleva modificar la filosofía y las normas entre estudiantes y profesores e introducir innovaciones en relación con las prácticas y tareas propuestas al estudiantado (Bielaczyc, 2006). Asimismo, es recomendable utilizar guiones (o *scripts*) para coordinar el trabajo de los estudiantes y estructurar las actividades que van a llevarse a cabo en el aula o fuera de ella (Weinberger *et al.*, 2009). Teniendo en cuenta la necesaria interrelación entre las herramientas tecnológicas, filosofía, actividades y guiones, en los apartados siguientes presentaremos los posibles usos de Padlet para llevar a cabo el AC. Para ello nos detendremos, en primer lugar, en analizar en qué consiste esta herramienta, que constituye el elemento central de nuestra propuesta metodológica (véase figura 3).

Figura 3. Elementos básicos de Padlet para introducir el AC a través de las TIC

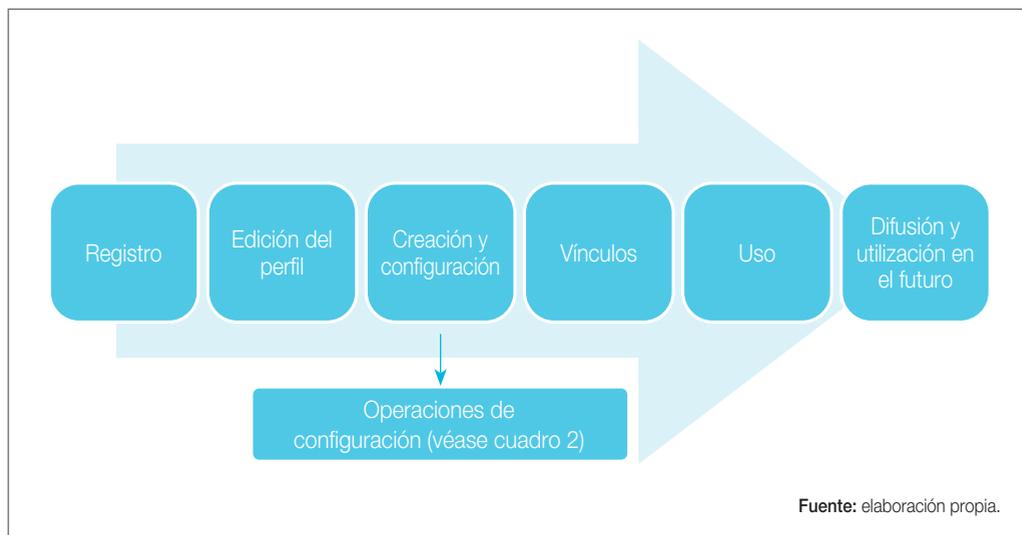


### 2.3. Descripción de Padlet

Padlet ([www.padlet.com](http://www.padlet.com)) es un mural interactivo que permite al usuario compartir recursos multimedia procedentes de diferentes fuentes. Es una herramienta gratuita «en la nube» que requiere conexión a internet y que no necesita una instalación previa en el dispositivo (ordenador, teléfono móvil, *tablet*, etc.). Algunas de sus ventajas más notables son que es fácil de usar (no requiere experiencia previa ni formación en herramientas Web 2.0), permite la colaboración instantánea (cualquier usuario registrado en Padlet puede ver las contribuciones de los demás en el muro a tiempo real), posibilita almacenar y subir cualquier tipo de fichero en el muro (texto, imágenes, vídeos, etc.) y puede ser utilizado en cualquier tipo de dispositivo (Zhi y Su, 2015). Las aplicaciones de Padlet en el aula son numerosas, desde una herramienta para evaluar los conocimientos de los estudiantes hasta un mural para recoger ideas sobre un tema, etc. Asimismo, Padlet ofrece a sus usuarios la posibilidad de descargar los ficheros almacenados en el muro en cualquier otra aplicación. Dada su versatilidad, Padlet puede utilizarse para tareas sencillas o para innovaciones docentes más avanzadas. Dado que Padlet permite la interacción a tiempo real entre los estudiantes, y entre el profesorado y el estudiantado, constituye un recurso de gran valor para el desarrollo del AC en el aula (Fuchs, 2014). Como se puede ver en la figura 4, el uso de Padlet como herramienta de AC implica una serie de fases.

Padlet es un mural interactivo que permite al usuario compartir recursos multimedia de diferentes fuentes

Figura 4. Fases para la utilización de Padlet como herramienta de AC



La primera fase es la de «Registro», donde es necesario introducir únicamente una cuenta de correo y una contraseña, o bien acceder a través de una cuenta de Google. Si se opta por la primera opción, Padlet no solicitará datos personales al usuario que desee registrarse.

La segunda fase es la de «Edición del perfil», donde puede editarse el nombre del usuario registrado o el idioma de uso, entre otros aspectos.

La tercera fase consiste en la «Creación y configuración» del Padlet propiamente dicha. En esta fase es necesario registrar a todos los participantes que se desea que participen en el Padlet, introduciendo sus direcciones de correo electrónico. Llegados a este punto, el profesorado debe tomar una serie de decisiones acordes a las actividades del AC que se pretenden llevar a cabo en el aula. Tal y como observamos en el cuadro 2, la primera cuestión sobre la que el docente debe reflexionar hace referencia al nivel de participación de los usuarios registrados en el Padlet. En este sentido, existen cuatro posibilidades:

1. El usuario solo puede leer las publicaciones subidas por otros usuarios, sin que tenga la posibilidad de añadir publicaciones ni modificar las existentes.
2. El usuario puede escribir, agregando mensajes, subiendo ficheros, etc.
3. El usuario puede ver y añadir publicaciones, así como editar y aprobar las publicaciones de los demás.
4. El usuario puede administrar el Padlet, llegando incluso a poder modificar el muro o invitar a nuevos usuarios.

En función de la actividad de AC que el profesorado haya planificado será recomendable una u otra opción de participación de los usuarios registrados. La segunda cuestión que debería decidirse en esta fase hace referencia al número de Padlets que se van a utilizar para llevar a cabo las actividades de aprendizaje previstas. Las opciones son numerosas. Por ejemplo, puede crearse un único Padlet por asignatura, un Padlet por cada una de las sesiones presenciales, un Padlet por cada uno de los grupos de estudiantes, etc. La tercera cuestión relevante se relaciona con el grado de anonimato de los usuarios participantes en el Padlet<sup>2</sup>. El Padlet ofrece la posibilidad de mostrar o no al autor de cada publicación. En cuarto lugar, el profesorado debería decidir sobre la posibilidad de establecer un diálogo *online*, determinando si los usuarios registrados pueden comentar las publicaciones de los demás, o bien reaccionar a dichas publicaciones, por ejemplo, a través de un sistema de votaciones. En quinto y último lugar, el profesor puede establecer los apartados, instrucciones o categorías que deberá incluir cada Padlet, o bien permitir a los estudiantes que configuren ellos mismos el contenido del muro.

En los siguientes apartados, indicaremos cómo configuramos los Padlets en cada una de las AC incluidas en nuestra propuesta metodológica de AC.

Cuadro 2. Opciones de configuración de Padlet

Elemento de Padlet	Opciones
Nivel de participación.	Puede leer, escribir, moderar y administrar.
Número de Padlets.	Padlet único. Múltiples Padlets.
Grado de anonimato (atribución de las publicaciones).	De forma anónima. Aparece el nombre del autor.
Comentarios (diálogo <i>online</i> ).	Posibilidad de comentar o votar las publicaciones. Sin posibilidad de comentar o votar las publicaciones.
Responsabilidad en la estructura.	El profesorado estructura el Padlet. El estudiantado estructura el Padlet.

Fuente: elaboración propia.

<sup>2</sup> Esta cuestión no procede en el caso de que se haya optado por la opción 1 del nivel de participación de los usuarios (es decir, los usuarios no pueden agregar publicaciones al Padlet).

En la cuarta fase, el profesorado establece la forma de crear los vínculos a través de los cuales el estudiantado podrá acceder al Padlet. Este proceso puede realizarse a través de diferentes vías, tales como creando un hipervínculo, por medio del correo electrónico, mediante un código QR, etc.

La quinta fase implica la utilización del Padlet en los procesos de aprendizaje, en la que podrán articularse las actividades de AC previstas por el profesorado.

La sexta fase consiste en la utilización del Padlet en los cursos sucesivos. Todo el contenido volcado en el Padlet por el profesorado y estudiantado puede permanecer a disposición de sus usuarios durante el tiempo que los docentes establezcan. En ocasiones, es conveniente que el Padlet sea temporal, pero en otros casos es posible optar por dejar «en la nube» el contenido del muro para futuras aplicaciones.

Una vez descrita la herramienta (Padlet), que es el elemento central de nuestro modelo (véase figura 4), en el siguiente apartado desarrollaremos los elementos restantes de nuestra propuesta de innovación educativa, como son los valores o la filosofía que guía nuestra propuesta de innovación educativa, las actividades de AC que llevamos a cabo, así como los guiones o *scripts* utilizados en cada una de ellas.

### 3. Propuesta de innovación educativa: Padlet como herramienta de AC

#### 3.1. Contexto en el que se desarrolla el AC

Tal y como se ha mencionado en el desarrollo del marco teórico del presente trabajo, el AC puede utilizarse en cualquier etapa del sistema educativo. La propuesta que presentamos en este trabajo se centra en la educación superior; en particular, para una asignatura enmarcada en el Máster de Educación Secundaria de la Universitat Jaume I.

En líneas generales, el Máster de Educación Secundaria tiene como propósito que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para ejercer su actividad docente. En particular, la asignatura para la que realizamos esta propuesta es Aprendizaje y Enseñanza de la Formación Profesional. Esta asignatura pretende formar a profesionales en la docencia en los centros de formación profesional (FP) que sean capaces de planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje en esta etapa, concretar el currículo de las materias de FP en unidades didácticas o introducir innovaciones en los procesos de enseñanza. Para ello, resulta necesario que los estudiantes de esta asignatura, tras haber cursado el módulo general del máster, sean capaces de aplicar sus conocimientos previos, plasmándolos en prácticas educativas concretas «a través de la reflexión sobre la práctica docente cotidiana y la adquisición progresiva de un lenguaje profesional que les permita al

mismo tiempo interpretar esa práctica» (Martínez-Fernández y García-Radivá, 2012, p. 173). Las competencias que se pretende que alcancen los estudiantes al finalizar esta asignatura pueden resumirse en las siguientes:

- Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo a través de la elaboración de programaciones didácticas.
- Conocer estrategias y técnicas de evaluación en FP.
- Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las materias de la especialidad de FP.
- Entender la evaluación como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo.
- Ser capaz de fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes.
- Ser capaz de integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En definitiva, los estudiantes de esta asignatura deben conocer un amplio repertorio de métodos de enseñanza-aprendizaje que les permitan elaborar propuestas concretas para la docencia en la FP a través de la elaboración de una programación didáctica. La programación didáctica es un documento que recoge los objetivos, contenidos, criterios de evaluación, distribución temporal de contenidos, metodología didáctica, materiales y recursos didácticos o actividades extraescolares de una asignatura de FP (Solbes, 2014). Aunque en esta asignatura realizamos una propuesta de programación didáctica elaborada por grupos de entre tres y seis estudiantes, en la práctica, para aquellas enseñanzas que tienen encomendadas en los institutos, la responsabilidad en la elaboración de las programaciones didácticas de los centros de FP recae en los departamentos. De ahí la importancia de que los estudiantes comprendan que para la elaboración de la programación didáctica deben colaborar con sus compañeros. Su elaboración requiere, por tanto, volcar los conocimientos que estos estudiantes ya han ido adquiriendo a lo largo del Máster de Educación Secundaria en propuestas concretas para la práctica docente, integrando y llegando a un consenso entre los componentes de los grupos acerca de las mejores propuestas para la docencia de una materia de FP. Asimismo, resulta necesario que los estudiantes se familiaricen con técnicas docentes innovadoras que permitan dinamizar los procesos de aprendizaje de los estudiantes de FP. Dado el amplio abanico de técnicas docentes, es necesario también que los alumnos cooperen en la creación de materiales de estudio y guías prácticas acerca de las diferentes técnicas que pueden ser de aplicación en la enseñanza de la FP.

Atendiendo a estas competencias y de acuerdo con las propuestas de Imbernón (1999), en esta asignatura se pretende estimular la interacción entre el profesor y el estudiante, favorecer la motivación de los alumnos y fomentar la colaboración y cooperación entre compañeros. Tal y como afirma este mismo autor, en el Máster de Educación Secundaria es

importante enfatizar la importancia de la colaboración entre los docentes para reflexionar sobre su práctica educativa, pasando de un enfoque individualista al trabajo colaborativo para optimizar e innovar en la práctica educativa (Imbernón, 2007). Por todo ello, diversos trabajos realizados durante los últimos años han venido recomendando la utilización del AC en la formación del profesorado. En palabras de León *et al.* (2011), los profesores que imparten docencia en este máster «deben estar preparados para asumir la enseñanza de contenidos relacionados con el aprendizaje cooperativo y, sobre todo, dar ejemplo a sus estudiantes utilizándolo en el aula universitaria» (p. 726).

La clase de esta asignatura, integrada por un 50 % de mujeres y un 50% de hombres, estaba compuesta por 28 estudiantes con una procedencia diversa en cuanto a su titulación de origen: grado en Administración de Empresas, en Turismo, en Derecho, etc., siempre dentro del área jurídico-económica. La asignatura Aprendizaje y Enseñanza de la Formación Profesional es la segunda asignatura del máster dentro de la especialidad de Formación Profesional y se imparte al final del primer semestre académico (aproximadamente en los meses de diciembre y enero).

### 3.2. Filosofía y valores del AC en el Máster de Educación Secundaria de la Universitat Jaume I

Tal y como se mostraba en la figura 3, el AC conlleva una modificación de los valores y de la filosofía que guían el proceso de enseñanza-aprendizaje. En concreto, el desarrollo de nuestra propuesta de AC en el Máster de Educación Secundaria se fundamenta en los siguientes valores, que se publicaron en el Padlet correspondiente a la primera sesión de nuestra asignatura, de modo que los estudiantes pudieran conocerlos, discutirlos y asimilarlos (véase figura 5).

1. **«Trabajamos en grupo».** Los estudiantes deben trabajar en grupo a lo largo de toda la asignatura. El tamaño mínimo de los grupos es de tres personas y el máximo, de seis. Estos grupos son homogéneos, puesto que se forman en función de la materia de FP para la cual los estudiantes deseen elaborar su programación didáctica. Asimismo, se mantuvieron los grupos durante todas las sesiones de la asignatura y colaboraron en las diferentes propuestas de actividades planteadas por el profesorado.
2. **«Escuchamos a los demás».** Se pretende fomentar en el aula un clima de confianza y de escucha mutua, donde los estudiantes oigan todas las propuestas de sus compañeros de grupo, tratando de comprender las razones por las que la otra persona está planteando algo.
3. **«Argumentamos nuestras propuestas».** Para conseguir lo establecido en el punto 2, los estudiantes deben ser capaces de justificar mediante argumentos sólidos las

- sugerencias, ideas y opiniones que aporten al grupo con el propósito de que puedan ser valoradas y criticadas de forma constructiva por el resto de compañeros.
4. **«Intentamos ponernos de acuerdo».** Los estudiantes deben ser capaces de llegar a un consenso en las diferentes actividades propuestas a lo largo de la asignatura, discutiendo ideas, estableciendo preferencias, valorando las diferentes propuestas, etc.
  5. **«Todos aprendemos de todos».** La interdependencia positiva en el AC implica que los alumnos están vinculados entre sí, de modo que ninguno de ellos, de forma individual, podrá completar las actividades propuestas a menos que sus compañeros también lo hagan. Esto implica que cada uno de los estudiantes puede aportar algo exclusivo al esfuerzo conjunto tanto de su grupo como de toda la clase.

Figura 5. Valores del AC

Padlet

ibeltran3 + 1 • 1m

¡Despegamos! Sesión de 27 de noviembre de 2018

**Bienvenidos a la asignatura SAP204**

Inside Out Joy GIF - Inside Out Joy Hi - D...  
The perfect Inside Out Joy Hi Animated G...  
Tenor

☆ Calificar

➕ Añadir comentario

**Nuestros valores**

1. Trabajamos en grupo.
2. Escuchamos a los demás.
3. Argumentamos nuestras propuestas.
4. Intentamos ponernos de acuerdo.
5. Aprendemos de todos.

☆ Calificar

➕ Añadir comentario

**Video de educación**

<http://www.rtve.es/alacarta/videos/redes/redes-sistema-educativo-anacronico/1044110/>

★★★★★ (1)

➕ Añadir comentario

**Feliz día del docente**

¿Sabías que hoy, 27 de noviembre, se celebra el día del profesor en España?

[https://elpais.com/elpais/2018/11/27/mamas\\_papas/1543303554\\_212299.html](https://elpais.com/elpais/2018/11/27/mamas_papas/1543303554_212299.html)

☆ Calificar

➕ Añadir comentario

**Libro recomendado para la asignatura SAP204**

Solbes i Monzó, R. (2014). *Programaciones didácticas para FP: manual de diseño y desarrollo de una programación didáctica basada en competencias contextualizadas*. Valencia: Editorial Nau Llibres.

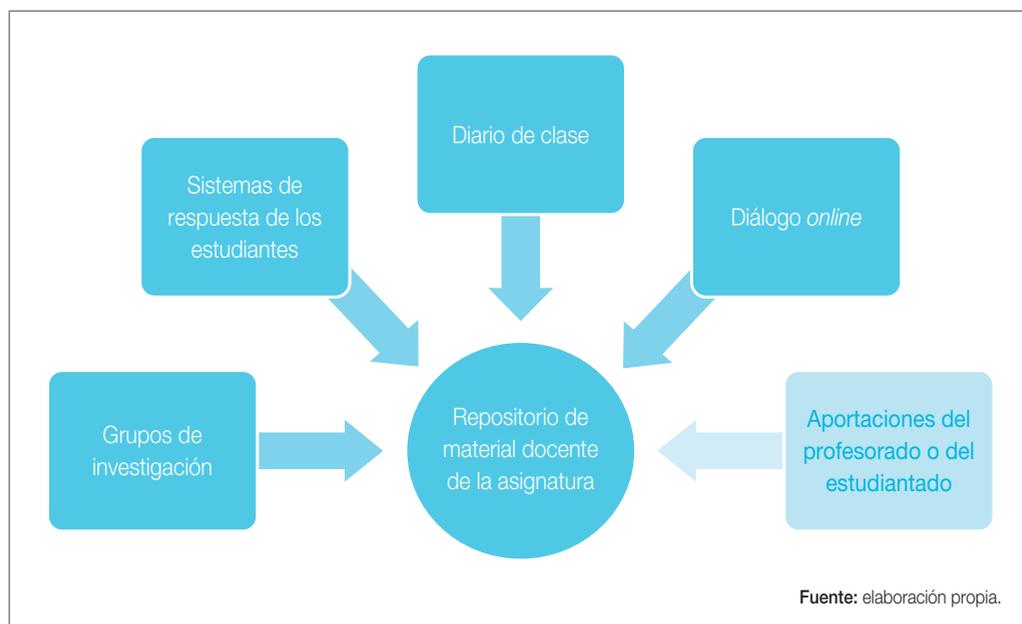
Fuente: elaboración propia.

### 3.3. Actividades y guiones para el desarrollo del AC a través de Padlet

Siguiendo el modelo de la figura 3, el cambio en la filosofía y en los valores de la clase, acorde a las premisas del AC, debería verse acompañado de unas actividades de AC coherentes con dicha filosofía que pudieran llevarse a la práctica a través de guiones o *scripts* que faciliten su implementación. Es decir, una vez que el profesorado ha seleccionado las AC que van a utilizarse en el transcurso de las sesiones en el aula, es necesario que explique con claridad a los estudiantes qué deben hacer para cumplir con la tarea asignada y cuál es la forma idónea de hacerlo. Los guiones permiten que la tarea sea clara, de modo que los estudiantes comprendan qué espera el docente que hagan y al mismo tiempo que el profesor pueda evaluar si lo han hecho o no. Es recomendable, por tanto, concretar el resultado esperado de las actividades de AC propuestas.

Este apartado describe estos aspectos para las cuatro actividades de AC que se desarrollaron en el Máster de Educación Secundaria, como son los grupos de investigación, el uso de Padlet como un sistema de respuesta de los estudiantes, el diario de clase y el diálogo *online*. Como resultado de estas cuatro actividades, y contando además con las aportaciones realizadas por parte del profesorado y del estudiantado, se obtuvo el repositorio del material docente de la asignatura Aprendizaje y Enseñanza de la Formación Profesional (véase figura 6).

Figura 6. Actividades propuestas para el AC a través de Padlet



### 3.3.1. Grupos de investigación

De acuerdo con García *et al.* (2001), la técnica del grupo de investigación es «un plan de organización general de la clase, en el que los estudiantes trabajan en grupos pequeños que utilizan investigación cooperativa, discusión de grupo y proyectos y planificación cooperativa» (p. 68). En esta actividad de AC, un tema que debe ser conocido por toda la clase se subdivide en temas más concretos, que se asignan a los diferentes grupos. Cada grupo lleva a cabo las actividades grupales necesarias para preparar un informe final. Con ello se pretende que cada uno de los grupos de estudiantes investigue en profundidad sobre un tema sin recibir información elaborada acerca del mismo. La información se obtiene de la investigación realizada por los componentes de los grupos en colaboración mutua.

La utilización de los grupos de investigación en la asignatura Aprendizaje y Enseñanza de la Formación Profesional del Máster de Educación Secundaria se planteó para el estudio de las técnicas docentes innovadoras que puedan utilizarse en las aulas de FP. El profesorado de esta asignatura planteó, en primer lugar, el problema general, que de acuerdo con las propuestas de García *et al.* (2001) debe ser amplio, multidimensional, y ha de tener relevancia para los estudiantes fuera del aula. En particular, se planteó al estudiantado del máster que llevaran a cabo una investigación acerca de técnicas docentes innovadoras que pudieran dinamizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y motivar a los estudiantes de FP. En segundo lugar, se proporcionó a los estudiantes una variedad de recursos en diferentes formatos (por ejemplo, web de recursos educativos del Ministerio de Educación y Formación Profesional, web del observatorio de innovación educativa, revistas del ámbito educativo, proyectos de innovación educativa de diferentes universidades, etc.) de los que obtener información al respecto a través del propio Padlet y del aula virtual de la asignatura. En tercer lugar, se planteó el guion para llevar a cabo esta actividad, que puede resumirse como sigue:

- «Escoged (como grupo) una propuesta de innovación educativa que pueda aplicarse en FP. Podéis revisar la información disponible en el aula virtual de la asignatura».
- «¿Por qué pensáis que esta innovación educativa es importante para fomentar la motivación de los estudiantes de FP?».
- «¿Cómo puede utilizarse en el aula? Analizad métodos, secuencias de actividades, etc.».
- «¿Dónde podemos encontrar más información sobre esta innovación educativa?».
- «Colgad vuestros informes en el Padlet "Metodologías docentes"».

Tal y como muestra el cuadro 3, el Padlet creado para esta actividad (titulado «Metodologías docentes») es un Padlet único para toda la clase, dispuesto por los diferentes grupos de investigación en función de sus informes. Además, se permite a los diferentes grupos comentar y votar los informes realizados por el resto de compañeros. El resultado final de esta actividad de AC fue un catálogo de técnicas innovadoras (véase figura 7), a disposición de toda la clase, para ser utilizadas en la elaboración de las programaciones didácticas.

Figura 7. Padlet para los grupos de investigación («Metodologías docentes»)

**Evaluación inicial**  
★★★★★ (3) Calificar  
3 comments  
A. B. Montes Ocaña 3me  
Evaluación inicial. ¿Qué es?  
La evaluación inicial-diagnóstica, llamada también evaluación cero, nos aporta información, a modo de fotografía, y nos sirve para determinar la «línea base». Se realiza antes de empezar el proceso de enseñanza-aprendizaje, previamente a enfrentarse a los objetivos que se espera que logren. La verdadera evaluación exige el conocimiento en detalle del alumno, protagonista principal del proceso, con el propósito de adecuar la actividad del docente (métodos, técnicas, motivación), el diseño pedagógico (objetivos, actividades, sistema de enseñanza), el nivel de exigencia e, incluso, el proyecto educativo a cada persona [...]

**Relación de los principios metodológicos**  
  
Los métodos didácticos.  
educomunicacion.es  
★★★★★ (1) Calificar  
Añadir comentario

**Brainstorming**  
☆ Calificar  
3 comments  
S. Redondo Panero 3me  
Descripción. Es la técnica más conocida para generar ideas. Fue desarrollada por Alex Osborn (especialista en creatividad y publicidad) en los años treinta y publicada en 1963 en el libro *Applied Imagination*. Es la base sobre la que se sostiene la mayoría del resto de las técnicas.  
S. Redondo Panero 3me  
¿Para qué sirve? El *brainstorming*, también llamado torbellino de ideas, tormenta de ideas, *remolí de cervells*, lluvia de ideas, es una técnica eminentemente grupal para la generación de ideas.  
S. Redondo Panero 3me  
¿Cómo se realiza? Materiales de trabajo: sala, sillas para el grupo, ordenador o cuaderno de notas [...]

Fuente: elaboración propia (<https://padlet.com/ibeltran3x3dym7asvbe>).

### 3.3.2. Sistema de respuesta del alumnado

Un sistema de respuesta de los estudiantes es una forma de tecnología que permite obtener respuestas inmediatas por parte del estudiantado a preguntas planteadas por el docente, permitiéndole a este, al mismo tiempo, reflexionar sobre el progreso de los estudiantes (Johnson y McLeod, 2005). Padlet es una herramienta particularmente práctica como sistema de respuesta de los estudiantes, ya que permite al estudiantado mostrar sus respuestas a una pregunta, expresar sus opiniones respecto a un tema o aportar ideas sobre una cuestión a tiempo real y de forma que pueda ser visualizado por el resto de estudiantes inmediatamente (Kleinsmith, 2017). En este sentido, Padlet favorece la involucración de los estudiantes durante el transcurso de la clase, evitando que el estudiante se distraiga y permitiéndole no solo intervenir en cualquier momento, sino también valorar las intervenciones de los demás. Para la configuración del Padlet, en este caso, se optó por preservar la identidad de los estudiantes a la hora de expresar sus opiniones, ya que se consideró que de este modo se podría favorecer la participación de aquellos estudiantes más introvertidos (véase cuadro 3). El Padlet como sistema de respuesta de los estudiantes se utilizó en nuestra asignatura después del visionado de vídeos para que los alumnos pudieran expresar sus reacciones al contenido de los mismos. Véase, por ejemplo, la figura 8, donde los estudiantes volcaron en el Padlet las principales ideas acerca de un vídeo sobre el sistema educativo. El guion propuesto para esta actividad se resume del siguiente modo:

---

Un sistema de respuesta de los estudiantes es una forma de tecnología que permite obtener retroalimentación inmediata por parte del estudiantado a preguntas planteadas por el docente, permitiéndole a este, al mismo tiempo, reflexionar sobre el progreso de su grupo de alumnos

---

---

Padlet es una herramienta particularmente práctica como sistema de respuesta de los estudiantes, ya que les permite mostrar sus soluciones a una pregunta, expresar sus opiniones respecto a un tema o aportar ideas sobre una cuestión a tiempo real y de forma que pueda ser visualizado por el resto del alumnado inmediatamente

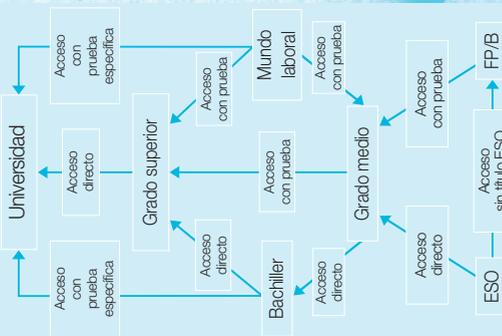
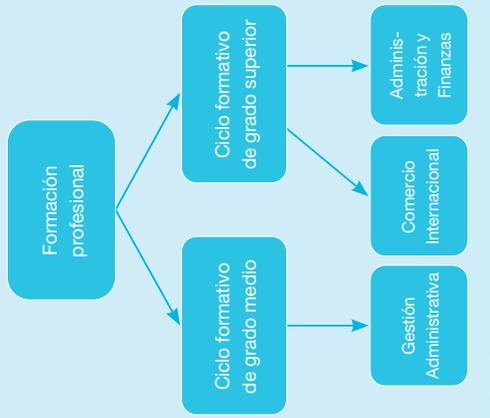
---

- «Vamos a ver un vídeo sobre el sistema educativo».
- «Tras su visualización, y de forma individual, colgad en el Padlet las principales ideas que resumen el contenido del vídeo».
- «Podéis votar o comentar las respuestas de vuestros compañeros, aunque no podréis ver la identidad de los autores».

Este mismo procedimiento se utilizó para las tormentas de ideas, en las que los estudiantes volcaban sus aportaciones de forma inmediata en el muro en respuesta a una pregunta planteada por el docente.

Figura 8. Padlet como sistema de respuesta del alumnado

**Sesión de 30 de enero de 2018**  
SAP204

<p><b>Cambios en la sociedad</b></p> <p>Jerarquía de asignaturas.</p> <p><b>Diario de clase/Función</b> En el diario se plasma la experiencia personal de cada estudiante durante determinados periodos de tiempo y actividades. Es una técnica que se usa para la autoevaluación. Puede utilizarse como técnica auxiliar para que los alumnos escriban en un espacio determinado las dudas, los aspectos que les causaron confusión y comentarios u opiniones sobre lo aprendido.</p> <p><b>Para mañana imprimir:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RD del título.</li> <li>• Currículum de la CV.</li> </ul> <p>[...]</p>	<p><b>Inteligencias múltiples.</b></p> <p>Vídeo-redes.</p>  <p><b>Redes-El sistema educativo es anacrónico...</b> Transcripción completa. Subtitulado... rtve.es</p> <p><b>Asignaciones de trabajos de clase:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diario de clase (30 de enero): Imanol y Jessica.</li> <li>• Diario de clase (metodología): Bruno y Rosana.</li> <li>• Evaluación inicial (metodología): José Ramón, David, Oscar y Marta.</li> <li>• Mapas conceptuales (metodología): Pilar, Ana, Susana y Jorge.</li> </ul>	<p><b>División entre artes y ciencias.</b></p> <p>P. González S. Somolinos A. M.ª Acosta J. Redondo Barcelona Graduate School of Economics</p> 	<p><b>Hay que emocionar al alumnado.</b></p> <p><b>Esquema básico de FP en España</b> Grupo de Economía (1.º bachillerato)</p>  <p><b>Grupos de trabajo y módulos/asignaturas.</b></p>
--	---	--	---

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.3. Diario de clase

Un diario de clase es una herramienta pedagógica que permite hacer un inventario o reflexionar sobre lo acontecido en una clase. Si bien los diarios de clase pueden ser elaborados tanto por el profesorado como por el estudiantado, en nuestra asignatura optamos por la segunda opción, puesto que pretendíamos dar un papel mucho más activo al estudiantado en su proceso de aprendizaje de la asignatura.

---

Un diario de clase es una herramienta pedagógica que permite hacer un inventario o reflexionar sobre lo acontecido en una clase y puede ser elaborado tanto por el profesorado como por el estudiantado

---

En particular, planteamos a los grupos de estudiantes que, por turnos (un grupo cada día), fueran responsables de elaborar el diario de clase y de subirlo al Padlet correspondiente a la sesión. Para ello se les proporcionó el siguiente guion, siguiendo las propuestas aportadas por Moreira (2010):

- «Reúnete con tu grupo y reflexiona sobre la clase de hoy».
- «En conjunto, ¿qué tema y contenidos se han visto hoy en clase y qué conceptos, puntos de vista u opiniones se han desarrollado?».
- «¿Qué os ha aportado la clase de hoy o qué habéis aprendido?».
- «¿Qué valoración realizáis, como grupo, de la sesión de hoy (por ejemplo, asistencia, participación del alumnado, explicaciones del profesor, metodología, etc.)?».
- «Recuerda subir al Padlet correspondiente a la sesión de hoy el diario de clase».

El diario de clase elaborado por los estudiantes es un instrumento que favorece el aprendizaje porque obliga a los alumnos a estar atentos durante toda la sesión, tomando apuntes y resumiendo lo que está ocurriendo en el aula, y, al mismo tiempo, exige una postura activa por parte del estudiante, que debe valorar, analizar y opinar acerca del contenido que se ha tratado en el aula, aportando su valoración personal (Moreira, 2010).

Por otra parte, favorece que los estudiantes aprendan de sus compañeros, ya que, al leer los diarios de los otros grupos, se produce un acercamiento a diferentes perspectivas y reflexiones sobre un mismo proceso de aprendizaje.

Por último, el diario de clase resulta muy práctico para que los estudiantes que no hayan podido asistir a la clase puedan realizar un seguimiento de lo ocurrido en la sesión. La figura 9 incluye, a modo de ejemplo, uno de los diarios de clase elaborados por un grupo de estudiantes.

Figura 9. Diario de clase a través de Padlet

Sesión de 18 de diciembre de 2018  
(hecho con un poco de travesura)

**Sesión de 18 de diciembre**

Diario: SAP 226  
(18/diciembre/2018)

- Hemos empezado la clase hablando sobre la fecha del examen y sobre la charla (sobre la programación didáctica en la FP) que se llevará a cabo en enero.
- Examen: 10 de enero a las 16 h.
- También hemos tratado el tema del título y cómo estructurarlo, así como del currículum.
- Posteriormente, cada grupo ha realizado un mapa conceptual, sintetizando las ideas acerca del tema que hemos dado hoy en clase, y los hemos subido todos al Padlet.
- Después, nuestro alumno y coordinador de los másteres de la Universitat Jaume I (Vadim) ha tratado el tema de las propuestas de mejora dentro del máster.
- Luego hemos tocado el tema de la programación didáctica [...]

**Mapa conceptual**

S. Pérez, I. San Juan, L. Fernández y J. Carlos Ortiz

**Catálogo nacional de cualificación profesional**  
(documento que refleja las necesidades del sistema productivo)

A nivel nacional

↓

Perfil profesional

Título (BOE, RD)  
formado por:

↓

Capítulo I. Disposiciones generales.

Capítulo II. Identificaciones del título.

Capítulo III. Enseñanzas y parámetros básicos (1. Objetivos generales y Anexo I: resultados de aprendizaje).

Capítulo IV. Accesos y vinculación [...].

Competencias

↓

Competencias generales (funciones de la empresa).

Competencias profesionales, personales y sociales (incluye las competencias clave).

Cualificaciones y unidades de competencias.

A nivel de CC. AA.

↓

Currículum (decreto/orden)

↓

Algunos de los apartados que contienen son:

- Contenidos.
- Duración.

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.3.4. Diálogo online

De forma transversal a todas las actividades propuestas, en esta asignatura utilizamos Padlet como una herramienta para el diálogo *online*, permitiendo y animando a los estudiantes a expresar sus opiniones o reacciones a cualquier aportación realizada por otros estudiantes o por el propio docente en cualquiera de los Padlets de la asignatura, así como permitiendo que cualquier participante modifique las aportaciones de los demás. El diálogo *online* promueve el papel del estudiante durante el proceso de aprendizaje, contribuyendo al AC en gran grupo y permitiendo a los participantes desarrollar conocimientos más profundos y una mayor

sensibilidad hacia los temas tratados en clase, siendo especialmente valioso para la enseñanza de los futuros docentes (Wade y Fauske, 2004). En particular, el diálogo *online* ofrece tres beneficios al proceso de enseñanza y aprendizaje. En primer lugar, dado que el diálogo a través de Padlet (en nuestro caso) es asincrónico, contribuye a aumentar el plazo de tiempo disponible para reflexionar, formar y editar las respuestas de los estudiantes a la información contenida en el Padlet. El diálogo escrito, en forma de comentarios o reacciones en el muro de Padlet, favorece la reflexión individual de una forma más eficaz que las discusiones orales porque permanece durante más tiempo a disposición de estudiantes y profesores y porque requiere un mayor tiempo de reflexión para producirse. En segundo lugar, a diferencia de los textos escritos en formatos tradicionales, los textos electrónicos subidos a los muros de Padlet son susceptibles de ser modificados continuamente, por lo que los estudiantes se sienten empoderados para revisar, reformular y reinterpretar la información allí contenida. Al mismo tiempo, esta dinámica del diálogo *online* ofrece a los estudiantes una visión más amplia de la clase, al reconocer que sus compañeros pueden tener diferentes interpretaciones sobre un mismo tema. En definitiva, consideramos que los comentarios realizados por los participantes de nuestra asignatura en el muro de Padlet constituyen una valiosa herramienta para la reflexión. En tercer lugar, se configuró la opción en Padlet de que los comentarios se realizaran de forma anónima (véase cuadro 2). Esto ofrece la ventaja de favorecer la igualdad en el diálogo al eliminar las diferencias de género, edad, etc., entre los estudiantes y, al mismo tiempo, permitir la intervención de los estudiantes más reservados que de otro modo no participarían. En contraste con la discusión cara a cara, en el diálogo *online* todos los alumnos son escuchados, ya que no hay interrupciones y pueden expresar sin limitaciones sus opiniones (Wade y Fauske, 2004).

**Cuadro 3. Configuración del Padlet por actividades**

Actividad de AC	Nivel de participación	Número de Padlets	Grado de anonimato	Comentarios	Responsabilidad en la estructura
Grupos de investigación.	Puede moderar.	Padlet único.	Aparece el nombre del autor.	Posibilidad de comentar y votar.	Estudiantado.
Sistema de respuesta de los estudiantes.	Puede moderar.	Padlets múltiples.	De forma anónima.	Posibilidad de comentar y votar.	Profesorado.
Diario de clase.	Puede moderar.	Padlets múltiples.	Aparece el nombre del autor.	Posibilidad de comentar y votar.	Profesorado.
Diálogo <i>online</i> .	Puede moderar.	Padlets múltiples.	Aparece el nombre del autor.	Posibilidad de comentar y votar (de forma anónima).	Indistinto.

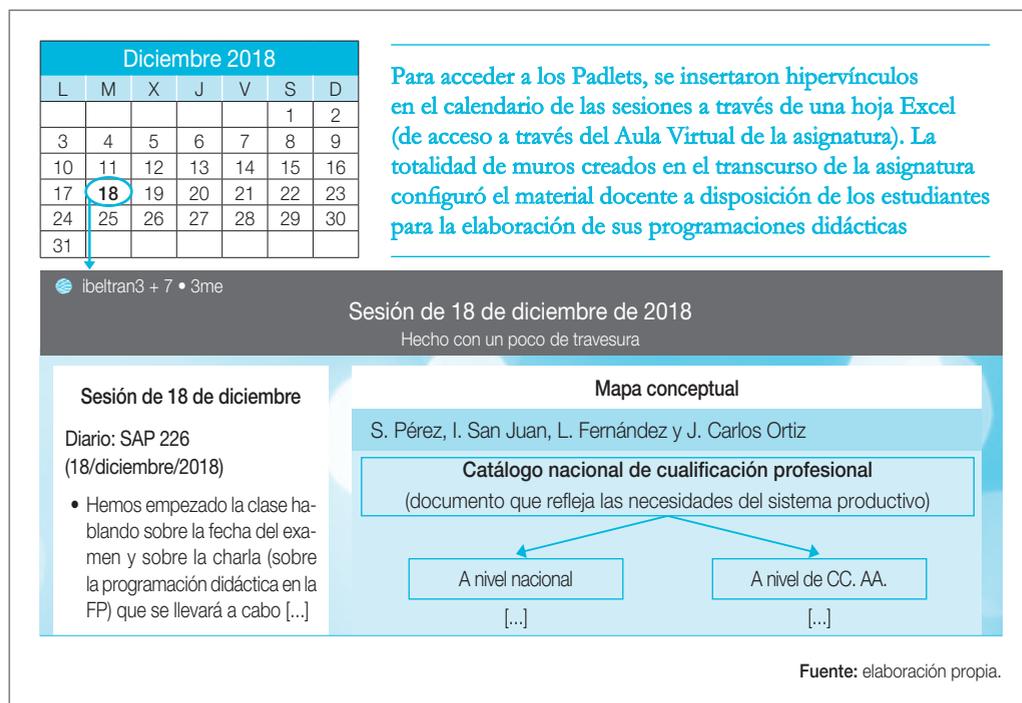
**Fuente:** elaboración propia.

## 4. Resultados

### 4.1. Padlet como repositorio de material docente

El resultado final de las actividades de AC descritas en el apartado anterior, junto con cualquier otra aportación al margen de las mismas realizadas tanto por estudiantes como por el profesorado de la asignatura, se materializó en un Padlet único para toda la clase (Padlet «Metodologías docentes») y en diversos Padlets para cada una de las sesiones presenciales. Para el acceso a estos últimos, se insertaron hipervínculos en el calendario de las sesiones a través de una hoja Excel (de acceso a través del Aula Virtual de la asignatura), tal y como muestra la figura 10. La totalidad de muros creados en el transcurso de la asignatura configuró el material docente a disposición de los estudiantes para la elaboración de sus programaciones didácticas. Este material docente es dinámico, puesto que en cada curso académico el contenido del Padlet varía en función de las inquietudes mostradas por los estudiantes y del propio transcurso de las sesiones presenciales. Por otra parte, el material docente es acumulativo, ya que los muros de cursos anteriores están a disposición de cualquier estudiante que desee consultarlos.

Figura 10. Vínculos para el acceso a Padlet



## 4.2. Satisfacción del estudiantado

Para evaluar la satisfacción con el uso de Padlet, se elaboró una encuesta dirigida a los estudiantes de nuestra asignatura a partir de la escala de Kleinsmith (2017). Como se observa en el anexo, esta escala está compuesta por 8 ítems que se valoraron a través de una escala Likert de 5 puntos (acuerdo/desacuerdo) y por una última pregunta abierta en la que los estudiantes podían expresar cualquier idea respecto al uso de Padlet. La encuesta se distribuyó a través del aula virtual de la asignatura utilizando un formulario de Google.

En general, observamos una satisfacción elevada con el uso de Padlet, obteniendo todas las preguntas una valoración media superior a 3 puntos (véase cuadro 4). Más concretamente, el ítem que recibe una mayor puntuación es el primero, que hace referencia a la facilidad de uso de Padlet, con una valoración media de 4,50 puntos. Le sigue el ítem número 4, con 4,20 puntos de media, referido al grado en que los estudiantes se sienten cómodos compartiendo información en Padlet. Esta cuestión es de vital importancia para nuestra asignatura, ya que el compartir información con los demás es un elemento clave para que el AC tenga éxito. Las preguntas número 2 y 3 también alcanzan un valor cercano a 4 puntos (3,90 en los dos casos), siendo especialmente relevante para nosotros la pregunta número 3, que hace referencia al grado en que Padlet facilita la colaboración de los estudiantes con sus compañeros. Por el contrario, el ítem con menor puntuación es el número 6, referido a la mejora de la implicación del estudiantado como consecuencia del uso de Padlet (3,20 puntos).

Cuadro 4. Satisfacción del estudiantado con Padlet

Preguntas	Media	Desviación
1. Me ha resultado fácil utilizar Padlet.	4,50	0,70
2. Padlet me ha ayudado a comprender mejor lo que estaba aprendiendo en la clase.	3,90	1,50
3. Padlet me ha facilitado la colaboración con mis compañeros/as.	3,90	1,28
4. Me he sentido cómodo/a compartiendo información a través de Padlet.	4,20	0,78
5. El uso de Padlet ha mejorado mis resultados en las tareas diarias de la asignatura.	3,30	1,76
6. El uso de Padlet ha aumentado mi implicación con la asignatura.	3,20	1,98
7. He disfrutado utilizando Padlet.	3,40	1,50
8. Me gustaría utilizar Padlet en el futuro.	3,60	1,57

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, son de gran valor los comentarios realizados por los estudiantes en la pregunta abierta, algunos de los cuales se muestran a continuación a modo de ejemplo.

- «La intención de Padlet es buena, pero habría que modificar muchas cosas para que fuera eficiente y atractivo para el alumnado».
- «Ha sido la primera vez que lo utilizaba, e incluso no había oído hablar de Padlet antes. Me ha parecido muy útil para hacer las clases más participativas y para no perdernos en ningún punto. Además, los alumnos buscábamos información y profundizábamos en un tema, lo que colgábamos después en Padlet. De este modo, y de una forma rápida, todos podíamos estar al tanto de lo que ocurría en clase. ¡Totalmente recomendable!».
- «Personalmente considero que esta herramienta es un valor añadido más a las aulas virtuales que utilizamos los alumnos hoy en día en las clases debido a que cada vez más la tecnología tiene un mayor hueco en las actividades diarias de los alumn@s, por lo que es necesario conocer cuantas más herramientas, mejor».
- «Creo que se debería corregir toda la información que subimos en Padlet, puesto que en algún momento se han colgado documentos que no eran iguales, y, por tanto, algunos de ellos no estaban hechos correctamente. Por lo demás, me ha parecido una herramienta increíble».

En general, los estudiantes se muestran satisfechos, aunque destacan algunos aspectos negativos de su uso, tales como el reducido grado de atractivo de la herramienta y la necesidad de revisar los documentos subidos a los muros por parte del profesorado. Estas cuestiones son de vital importancia para modificar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el futuro. En cuanto a los resultados académicos, destaca el buen rendimiento de los estudiantes en este curso, ya que la nota media obtenida por los alumnos en esta asignatura ha sido de 8,43 puntos sobre 10 (desviación 1,16). A lo largo del próximo curso obtendremos información más detallada respecto a la valoración de la actividad docente a través de las encuestas oficiales que realiza la universidad en los másteres oficiales, la cual permitirá ampliar nuestras conclusiones respecto al éxito del uso de Padlet.

## 5. Conclusiones

Este trabajo presenta una experiencia de innovación educativa basada en el AC *online* a través de Padlet. La utilización de Padlet ha permitido desarrollar cuatro actividades de AC, tales como los grupos de investigación, los diarios de clase, los sistemas de respuesta del alumnado o el diálogo *online* en una asignatura del Máster de Educación Secundaria. El resultado final de esta propuesta educativa es un repositorio del material docente de la asignatura que los estudiantes han podido consultar para la elaboración de sus programaciones didácticas. La encuesta realizada al finalizar la asignatura muestra unos niveles

de satisfacción de los estudiantes con el uso de Padlet elevados, así como unos buenos resultados académicos. A continuación, se resumen algunas de las contribuciones que consideramos más relevantes de nuestra propuesta.

En primer lugar, a partir de esta innovación educativa, hemos observado que las TIC no sustituyen, sino que refuerzan la interacción tanto entre estudiantes como entre estos y el profesorado. En este sentido, consideramos que el uso de Padlet ha supuesto un importante apoyo al trabajo colaborativo de los estudiantes tanto en grupo pequeño (por ejemplo, en los grupos de investigación) como en gran grupo (por ejemplo, en la elaboración de los diarios de clase). Su facilidad de uso ha permitido que los estudiantes pudieran utilizar Padlet desde el primer día, favoreciendo así la colaboración *online* a lo largo del desarrollo de la asignatura sin necesidad de invertir tiempo en la formación previa del estudiantado en el uso de esta herramienta. Asimismo, Padlet ha aportado un importante soporte para realizar un seguimiento continuo por parte del profesorado de la evolución de los estudiantes, ya que, a través de la revisión de las aportaciones de los estudiantes al muro interactivo, el profesorado ha podido detectar los avances realizados por los alumnos en su proceso de aprendizaje a tiempo real. Por otra parte, consideramos que Padlet fomenta la reflexión por parte del estudiantado de su propio aprendizaje y de los procesos de trabajo tanto individuales como en grupo. Por último, creemos que Padlet potencia la flexibilidad en las aulas, ya que permite tanto al docente como a los estudiantes realizar sus aportaciones al muro desde cualquier lugar, a través de todo tipo de dispositivos y de forma continua.

En segundo lugar, tal y como afirma Macdonald (2003), para que la implantación de las TIC en el AC sea exitosa, los estudiantes deberían tomar conciencia del grado en que su interacción con los demás va a contribuir a su propio aprendizaje. En este sentido, tal y como afirmábamos en el marco teórico de este trabajo, la implantación del AC no supone simplemente utilizar las TIC en clase, sino que es necesario modificar los valores subyacentes que guían los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así, consideramos que ha sido de vital importancia la reflexión conjunta entre estudiantado y profesorado de la filosofía de esta asignatura. Desde el primer día de clase, el profesorado recalcó la necesidad de «construir juntos» la asignatura. El material docente no estaba disponible para los estudiantes, sino que se iba creando diariamente a partir de las aportaciones realizadas por los alumnos y el propio profesorado. Creemos que este proceso de creación ha fomentado la necesidad de cooperar con los demás a favor de un fin común.

En tercer lugar, el uso del AC *online* ha contribuido a reforzar ciertas competencias en el estudiantado que van más allá de las propuestas en la propia guía docente de la asignatura, tales como la capacidad para trabajar en equipo, habilidades negociadoras y de gestión del tiempo. Además, el AC *online* ha permitido incidir sobre determinados factores afectivos, tales como su motivación y la conciencia de grupo, en la línea de las propuestas de Salmon (2000). Nuestra percepción como profesorado de esta asignatura es que el grupo de estudiantes se encontraba fragmentado, quizás como consecuencia del hecho de que provenían de dos grupos diferentes (en el módulo general del Máster de Educación Secundaria) y era la primera ocasión en la que debían trabajar como gran grupo. Los procesos de interacción en

los que han tenido que verse inmersos para poder cumplir con las diferentes actividades de AC propuestas han contribuido a reforzar el espíritu de grupo y a mejorar el clima en el aula.

Consideramos que este es un primer paso hacia la utilización de las TIC en pro de un mayor AC en las aulas, aunque reconocemos que nuestra propuesta no está libre de limitaciones. Por una parte, su uso en una única asignatura no nos ha permitido contrastar los beneficios en estudiantes con otro perfil. En trabajos futuros, proponemos utilizar Padlet en las asignaturas de grado y realizar estudios comparativos acerca de sus efectos en los estudiantes, utilizando grupos de control. Además, consideramos que es importante comparar esta plataforma con otras herramientas disponibles para poder obtener conclusiones más sólidas respecto a los beneficios de Padlet. Por otra parte, observamos que, aunque el nivel de satisfacción medio con Padlet es elevado, los estudiantes destacan el poco atractivo que tiene esta herramienta. En este sentido, destacamos el papel fundamental del profesorado para motivar a los estudiantes en su uso.

## Referencias bibliográficas

- Benbunan-Fich, R., Hiltz, S. R. y Turoff, M. (2003). A comparative content analysis of face-to-face vs. asynchronous group decision making. *Decision Support Systems*, 34(4), 457-469.
- Bielaczyc, K. (2006). Designing social infrastructure: critical issues in creating learning environments with technology. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(3), 301-329.
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia Goñi, J. (2006). Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(2), 29-41.
- Deutsch, M. (1949). A theory of co-operation and competition. *Human Relations*, 2(2), 129-152.
- Dillenbourg, P., Järvelä, S. y Fischer, F. (2009). The evolution of research on computer-supported collaborative learning. En N. Balacheff, S. Ludvigsen, T. de Jong y A. Lazonder (Eds.), *Technology-Enhanced Learning* (pp. 3-19). Springer.
- Fuchs, B. (2014). The writing is on the wall: using Padlet for whole-class engagement. *LOEX Quarterly*, 40(4), 7-9.
- García, R., Traver, J. A. y Candela, I. (2001). *Aprendizaje cooperativo: fundamentos, características y técnicas*. Editorial CCS.
- Gavilán Bouzas, P. y Alario Sánchez, R. (2010). *Aprendizaje cooperativo. Una metodología con futuro. Principios y aplicaciones*. Editorial CCS.
- Gómez Pérez, Á. I. (2010). Nuevas exigencias y escenarios para la profesión docente en la era de la información y de la incertidumbre. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68, 17-36.
- Hsu, Y. C., Ching, Y. C. y Grabowski, B. L. (2014). Web 2.0 applications and practices for learning through collaboration. En J. M. Spector, M. D. Merrill, M. J. Bishop y Elen, J. (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Springer Science + Business Media.
- Imbernón, F. (1999). Responsabilidad social, profesionalidad y formación inicial en la docencia universitaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34, 123-132.
- Imbernón, F. (2007). *La formación permanente del profesorado: nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio*. Editorial Graó.

- Johnson, D. y McLeod, S. (2005). Get answers: using student response systems to see students' thinking. *Learning & Leading with Technology*, 32(4), 18-23.
- Johnson, D. W., Johnson, R., Stanne, M. y Garibaldi, A. (1990). The impact of group processing on achievement in cooperative groups. *Journal of Social Psychology*, 130(4), 507-516.
- Kirschner, P. A. (2001). Using integrated electronic environments for collaborative teaching/learning. *Learning and Instruction*, 10(1), 1-9.
- Kleinsmith, C. L. (2017). *The Effects of Using Padlet on the Academic Performance and Engagement of Students in a Fifth Grade Basic Skills Mathematics Classroom*. Rowan University; Rowan Digital Works.
- Koschmann, T. (1996). Paradigm shifts and instructional technology: an introduction. En T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm* (pp. 1-23). Lawrence Erlbaum Associates.
- León, B., Felipe, E., Iglesias, D. y Latas, C. (2011). El aprendizaje cooperativo en la formación inicial del profesorado de educación secundaria. *Revista de Educación*, 354, 715-729.
- Lipponen, L. (2002). Exploring foundations for computer-supported collaborative learning. En G. Stahl (Ed.), *Proceedings of the Conference on Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community* (pp. 72-81). International Society of the Learning Sciences.
- Macdonald, J. (2003). Assessing online collaborative learning: process and product. *Computers & Education*, 40(4), 377-391.
- Martínez-Fernández, J. R. y García-Ravidá, L. (2012). Patrones de aprendizaje en estudiantes universitarios del máster en educación secundaria: variables personales y contextuales relacionadas. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(1), 165-182.
- Moreira, M. A. (2010). Las wikis en mi experiencia docente. Del diccionario de la asignatura al diario de clase. *Revista de Educación a Distancia*, 1-6. <https://revistas.um.es/red/article/view/92871>
- Piaget, J. (1969). *Psicología y pedagogía*. Ariel.
- Resta, P. y Laferrière, T. (2007). Technology in support of collaborative learning. *Educational Psychology Review*, 19(1), 65-83.
- Rimmershaw, R. (1999). Using conferencing to support a culture of collaborative study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 15(3), 189-200.
- Salmon, G. (2000). *E-moderating: The Key to Teaching and Learning Online*. Kogan Page.
- Slavin, R. E. (1980). Cooperative learning. *Review of Educational Research*, 50, 315-342.
- Solbes, R. (2014). *Programaciones didácticas para FP: manual de diseño y desarrollo de una programación didáctica basada en competencias contextualizadas*. Nau Llibres; Edicions Culturals Valencianes, SA.
- Thorndike, R. L. (1938). The effect of discussion upon the correctness of group decisions, when the factor of majority influence is allowed for. *The Journal of Social Psychology*, 9, 343-362.
- Wade, S. E. y Fauske, J. R. (2004). Dialogue online: prospective teachers' discourse strategies in computer-mediated discussions. *Reading Research Quarterly*, 39(2), 134-160.
- Weinberger, A., Kollar, I., Dimitriadis, Y., Mäkitalo-Siegl, K. y Fischer, F. (2009). Computer-supported collaboration scripts. En N. Balacheff, S. Ludvigsen, T. de Jong y A. Lazonder (Eds.), *Technology-Enhanced Learning* (pp. 155-173). Springer.
- Zhi, Q. y Su, M. (2015). Enhance collaborative learning by visualizing process of knowledge building with Padlet. *2015 International Conference of Educational Innovation through Technology* (EITT) (pp. 221-225). IEEE.



## ANEXO

### Cuestionario de satisfacción con Padlet

Este cuestionario hace referencia a tu experiencia con el uso de Padlet en la asignatura SAP204. Por favor, contesta a las siguientes preguntas de la forma más sincera posible, siendo 1 «totalmente en desacuerdo» y 5 «totalmente de acuerdo».

1. Me ha resultado fácil utilizar Padlet.
2. Padlet me ha ayudado a comprender mejor lo que estaba aprendiendo en clase.
3. Padlet me ha facilitado la colaboración con mis compañeros/as.
4. Me he sentido cómodo/a compartiendo información a través de Padlet.
5. El uso de Padlet ha mejorado mis resultados en las tareas diarias de la asignatura.
6. El uso de Padlet ha aumentado mi implicación con la asignatura.
7. He disfrutado utilizando Padlet.
8. Me gustaría utilizar Padlet en el futuro.
9. Por favor, añada cualquier comentario adicional referido al uso de Padlet (pregunta abierta).

**Inmaculada Beltrán-Martín.** Catedrática de universidad del Departamento de Administración de Empresas y Marketing de la Universitat Jaume I. Sus líneas principales de investigación se centran en el estudio de la influencia de las estrategias de recursos humanos en los resultados organizativos y en el bienestar laboral de los empleados y ha publicado sus investigaciones en revistas tales como *Journal of Management*, *International Journal of Human Resource Management* o *Human Resource Management Journal*. En cuanto al ámbito docente, ha investigado durante los últimos años la relación entre las metodologías cooperativas y la implicación en el aula del estudiantado en la educación superior, participando en diversos congresos de carácter pedagógico, tales como la International Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies (InnoDoct). <https://orcid.org/0000-0002-0425-4070>

# Formación del profesorado universitario sobre evaluación educativa en enseñanza a distancia

**Elisa Lucas-Barcia** (autora de contacto)

Profesora de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)  
[elisamaria.lucas@udima.es](mailto:elisamaria.lucas@udima.es) | <https://orcid.org/0000-0003-4000-8093>

**Elena Alonso-de-Mena**

Profesora de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)  
[elena.alonso.d@udima.es](mailto:elena.alonso.d@udima.es) | <https://orcid.org/0000-0003-1689-7353>

**Isabel Martínez-Álvarez**

Profesora de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)  
[isabel.martinez.al@udima.es](mailto:isabel.martinez.al@udima.es) | <https://orcid.org/0000-0002-4534-4072>

**Alba García-Barrera**

Profesora de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)  
[alba.garcia@udima.es](mailto:alba.garcia@udima.es) | <https://orcid.org/0000-0003-1993-1406>

Este trabajo ha sido seleccionado para su publicación por: don Manuel Area Moreira, don Julio Barroso Osuna, doña Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso, don José Hernández Ortega y don Javier de los Ríos Medina.

## Extracto

El estado de alarma derivado de la COVID-19 supuso para la mayoría de países un salto precipitado hacia la virtualización de sus enseñanzas, careciendo de tiempo suficiente para realizar una valoración más pausada del contexto y de la metodología que se debía emplear. Este hecho produjo lo que algunos autores han denominado «enseñanza remota de emergencia», enfatizando la diferencia entre la enseñanza *online* tradicional y la derivada del estado de alarma, que en muchos casos supuso una mera trasposición de las clases presenciales a un entorno virtual. Ello puso de manifiesto las carencias formativas que la mayoría de docentes (hombres y mujeres) tienen sobre la pedagogía de la evaluación a distancia, siendo precisamente esta uno de los aspectos que más ha preocupado a la comunidad educativa por considerarse, ya por sí misma, un reto complejo al que enfrentarse. Por esta razón, el presente trabajo pretende, en primer lugar, poner de manifiesto algunos de los retos que implica la evaluación educativa en los entornos *online* y las necesidades que en este sentido percibe el profesorado universitario, valorándolas además en un estudio exploratorio. Adicionalmente, dicho estudio pretende conocer su percepción acerca del proceso evaluativo en dicha etapa, analizar el conocimiento y uso que hace de la evaluación en Moodle y explorar su interés en ampliar su formación sobre dicha cuestión.

**Palabras clave:** educación superior; enseñanza a distancia; entornos *online*; evaluación educativa; formación del profesorado; Moodle.

Recibido: 04-05-2021 | Aceptado: 10-09-2021 | Publicado: 07-05-2022

**Cómo citar:** Lucas-Barcia, E., Alonso-de-Mena, E., Martínez-Álvarez, I. y García-Barrera, A. (2022). Formación del profesorado universitario sobre evaluación educativa en enseñanza a distancia. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 39-66. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.640>



# Training of university teachers on educational assessment in distance education

**Elisa Lucas-Barcia** (corresponding author)

*Profesora de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)*  
[elisamaria.lucas@udima.es](mailto:elisamaria.lucas@udima.es) | <https://orcid.org/0000-0003-4000-8093>

**Elena Alonso-de-Mena**

*Profesora de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)*  
[elena.alonso.d@udima.es](mailto:elena.alonso.d@udima.es) | <https://orcid.org/0000-0003-1689-7353>

**Isabel Martínez-Álvarez**

*Profesora de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)*  
[isabel.martinez.al@udima.es](mailto:isabel.martinez.al@udima.es) | <https://orcid.org/0000-0002-4534-4072>

**Alba García-Barrera**

*Profesora de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)*  
[alba.garcia@udima.es](mailto:alba.garcia@udima.es) | <https://orcid.org/0000-0003-1993-1406>

This paper has been selected for publication by: Mr. Manuel Area Moreira, Mr. Julio Barroso Osuna, Mrs. Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso, Mr. José Hernández Ortega and Mr. Javier de los Ríos Medina.

## Abstract

The state of alarm derived from COVID-19 meant for most countries a precipitous leap towards the virtualization of its teachings, lacking enough time to carry out a more leisurely assessment of the context and methodology to be used. This fact produced what some authors have called «emergency remote teaching», emphasizing the difference between traditional online teaching and that derived from the state of alarm, which in many cases meant a mere transposition of face-to-face classes to a virtual environment. This revealed the training deficiencies that most teachers (men and women) have on the pedagogy of distance assessment, being this, precisely, one of the aspects that has most concerned the educational community for being considered, already by itself, a complex challenge to which face. Hence, the present work aims, firstly, to highlight some of the challenges involved in educational evaluation in online environments and the needs that university teachers perceive in this regard, also assessing them in an exploratory study. In addition, this study aims to know their perception about the evaluative at this stage, analyze the process of knowledge and use that they make of the evaluation in Moodle, and explore their interest in expanding their training on this issue.

**Keywords:** higher education; teachings to distance; online environments; educational evaluation; teacher training; Moodle.

Received: 04-05-2021 | Accepted: 10-09-2021 | Published: 07-05-2022

**Citation:** Lucas-Barcia, E., Alonso-de-Mena, E., Martínez-Álvarez, I. and García-Barrera, A. (2022). Training of university teachers on educational assessment in distance education. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 39-66. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.640>

## Sumario

1. Introducción
  2. Revisión literaria
    - 2.1. Retos de la evaluación educativa en entornos *online*
    - 2.2. Necesidades de formación del profesorado sobre evaluación
  3. Metodología
    - 3.1. Instrumento
    - 3.2. Participantes
    - 3.3. Procedimiento
    - 3.4. Análisis de datos
  4. Resultados
    - 4.1. Necesidades de formación
    - 4.2. Características de la evaluación
    - 4.3. Conocimiento y uso de la evaluación en Moodle
    - 4.4. Interés por la formación
  5. Discusión
- Referencias bibliográficas

**Nota:** este trabajo ha sido realizado por el Grupo de Investigación para la Mejora de los Procesos Educativos (ProEdu) de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA y financiado en el marco de la I Convocatoria de Ayudas a la Innovación Educativa de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA. Por otra parte, las autoras del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, las autoras del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.

## 1. Introducción

La pandemia ocasionada por la COVID-19 ha derivado en lo que la Organización Mundial de la Salud ha denominado como la «mayor crisis desde la Segunda Guerra Mundial» (Zaar y García-Ávila, 2020), produciendo una situación sin precedentes cuyas consecuencias han tenido un fuerte impacto en múltiples ámbitos, desde el socioeconómico hasta el psicológico y el educativo. El brote de la enfermedad coronavírica de finales de 2019 (SARS-CoV-2) llevó a las autoridades de diferentes países a establecer la cuarentena como medida para frenar el contagio. Esta supuso la separación y restricción del movimiento de las personas potencialmente expuestas a la enfermedad para reducir así el riesgo de contagio (Bonavida y Gasparini, 2020; Brooks *et al.*, 2020; Forero-Grajales, 2020).

El periodo de cuarentena no detuvo la vida por completo, sino que impuso cambios a la hora de cumplir con nuestros deberes u obligaciones (Cotino Hueso, 2020). En este sentido, el estado de alarma iniciado en marzo de 2020 supuso para la mayoría de los países un salto precipitado hacia la virtualización de sus enseñanzas (Cotino Hueso, 2020; Crisol-Moya *et al.*, 2020; García-Martín y García-Martín, 2021; García-Peñalvo, 2020c; Zubillaga y Gortazar, 2020). Las aulas presenciales y todo lo que ocurría dentro de las mismas se vieron trasladadas al mundo virtual, accesible desde nuestros hogares y a través de una pantalla (Cotino Hueso, 2020). Docentes y discentes se trasladaron a esta nueva realidad: algunos sabían hacer uso de las herramientas digitales, otros recibieron algún tipo de formación y muchos tuvieron que aprender por el camino (Cotino Hueso, 2020). Sin embargo, este hecho hubiera requerido una valoración más pausada del contexto y de la metodología que se iba a emplear, ya que no se trata de una simple transposición de la educación presencial a la no presencial (Grande-de-Prado *et al.*, 2020), sino que debería haberse encontrado precedido de una reflexión sobre el diseño educativo más apropiado para cada caso (Cabero y Gisbert, 2005; García-Peñalvo, 2015, 2020a, 2020b, 2020c; García-Peñalvo y Corell Almuzara, 2020; González *et al.*, 2020; Grande-de-Prado *et al.*, 2021; Hannon, 2012; Hernández-Ortega y Álvarez-Herrero, 2021; Luo *et al.*, 2017). De hecho, algunos autores incluso diferencian la enseñanza *online* tradicional respecto a la derivada de la situación de pandemia, que han venido en denominar como «enseñanza remota de emergencia» (en inglés, *emergency remote teaching*) (Bozkurt y Sharma, 2020), haciendo referencia al hecho de que en este último caso no nos encontramos realmente ante una docencia *online*, sino ante una «virtualización urgente no planificada» (Grande-de-Prado *et al.*, 2021, p. 51).

Durante la implementación de esa «enseñanza remota de emergencia», se ha puesto de relieve el gran desconocimiento que la mayoría de los docentes tienen sobre la pedagogía de la evaluación a distancia (Gros, 2011), cuestión que supone un enorme reto, especialmente

para aquellos vinculados a la enseñanza presencial (García-Peñalvo *et al.*, 2020). Además, uno de los aspectos que más ha preocupado a la comunidad educativa ha sido sin duda la evaluación, que de por sí se considera un tema complejo en el entorno *online* y que supone un «importante reto tanto en el aspecto tecnológico como en el organizativo y docente» (Grande-de-Prado *et al.*, 2021, p. 56). De hecho, la situación generada por la pandemia ha evidenciado la falta de evaluación continua en educación superior, que se encuentra orientada principalmente a la realización de pruebas finales (García-Peñalvo y Corell Almuzara, 2020).

---

La situación generada por la pandemia ha evidenciado la falta de evaluación continua en educación superior, que se encuentra orientada principalmente a la realización de pruebas finales

---

Además, más allá de la pandemia, y a pesar de que las entidades educativas en origen presenciales traten de volver a sus inicios (Cotino Hueso, 2020), el entorno *online* coexiste ahora con lo presencial, encontrando formatos híbridos y formatos presenciales que se apoyan en los entornos digitales (Cotino Hueso, 2020; López Catalán *et al.*, 2018), pero que implican numerosos retos ante los cuales el profesorado percibe una falta de preparación. Así lo demuestran estudios como el elaborado por Luengo Orcajo y Manso Ayuso (2020), en el que se encuestó a 3.700 profesores de diferentes niveles educativos, en su mayoría procedentes de primaria y de educación secundaria obligatoria (ESO), de los cuales el 60 % afirmó estar «nada de acuerdo» o en «desacuerdo» con haber recibido formación en metodologías y evaluación mediante plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje.

En esta línea, el presente trabajo pretende, en primer lugar, poner de manifiesto algunos de los retos que implica la evaluación educativa en los entornos *online* y las necesidades que en este sentido percibe el profesorado universitario, valorándolas además en un estudio exploratorio. Adicionalmente, dicho estudio pretende conocer su percepción acerca del proceso evaluativo en dicha etapa, analizar el conocimiento y uso que hace de la evaluación en Moodle y explorar su interés en ampliar su formación sobre dicha cuestión.

## 2. Revisión literaria

### 2.1. Retos de la evaluación educativa en entornos *online*

La evaluación supone un gran reto en el ámbito educativo, existiendo multitud de estudios que evidencian que los sistemas de evaluación utilizados por el profesorado impactan de manera decisiva tanto en la forma en que aprende el alumnado como en el contenido que se enseña y en cómo se enseña (Álvarez Méndez, 2001, 2008; Biggs, 2006; Black *et al.*, 2003; Brown y Glasner, 2003; Gimeno, 2008; Margalef, 2005, 2009; citados todos ellos en Margalef García, 2014).

La evaluación y calificación tienen un peso muy importante en la manera en que entendemos la educación. Esta importancia queda reflejada en el hecho de que, en muchas ocasiones, el valor de «aprobar» sigue siendo superior al de «aprender» (Zubillaga y Gortazar, 2020). Así, puede observarse que, entre las barreras que supone la evaluación *online* en la educación superior, destacan las siguientes, muchas de ellas ligadas de forma directa al proceso de evaluación final (García Peñalvo, 2020b):

---

La evaluación y calificación tienen un peso muy importante en la manera en que entendemos la educación

---

- Transformación poco adecuada del sistema de evaluación al formato *online*, basándose en una trasposición prácticamente directa de un medio al otro, sin redefinirlos previamente.
- Dudas sobre la identidad de quien se examina, difícil de garantizar sin recurrir a pruebas orales sincronas o sistemas de *e-proctoring* (reconocimiento facial y monitorización remota de la actividad mediante inteligencia artificial), cuyo tratamiento de datos biométricos se sitúa actualmente en un vacío legal.
- Sospechas de fraude a la hora de realizar la prueba (buscar la respuesta en la red, emplear materiales de apoyo, etc.), exigiendo al formato *online* unos niveles de seguridad y fiabilidad que no se suelen dar en entornos presenciales, en los que también existe esta problemática.
- Brechas tecnológicas de acceso (relacionada con disponer o no disponer de acceso a dispositivos electrónicos y/o a conexión de internet), de uso (relacionada con el tiempo de uso y la calidad de este, porque habrá hogares que sí cuentan con dispositivos, pero en los que estos se comparten entre los diferentes miembros de la familia) y de competencias (relacionada con las competencias digitales del profesorado y del alumnado para emplear adecuadamente las plataformas digitales con fines educativos y la capacidad de crear contenidos y actividades educativas a través de estas) (Fernández Enguita, 2020).
- Falta de apoyo de las autoridades político-educativas, que, por un lado, apuestan por el despliegue de la educación *online*, pero, por otro, expresan dudas sobre la validez de su proceso evaluativo.
- Ausencia de una estrategia universitaria para la transformación digital (Llorens-Largo, 2018, 2020; citado en García Peñalvo, 2020b) y la educación *online* (García-Peñalvo, 2019, 2020; citado en García Peñalvo, 2020b).

Estos retos deben, sin duda, ser atendidos si se desea apostar por un modelo educativo *online*, pero además el carácter finalista de la evaluación debería comenzar a cambiarse por un enfoque orientado al aprendizaje que contribuya a la mejora continua de los resultados y de las competencias del alumnado, en el que cobra una especial relevancia el

*feedback* (Ibarra Sáiz y Rodríguez-Gómez, 2010; Luo *et al.*, 2017; Nicol y Macfarlane-Dick, 2006; Olmos-Migueláñez, 2008; citados en García-Peñalvo *et al.*, 2020), junto con el juicio crítico, la participación activa del alumnado y el diálogo sobre lo aprendido (Carless, 2007; Gibbs y Simpson, 2009; Stobart, 2010; citados en Margalef García, 2014). Además, tampoco debe olvidarse la necesaria adaptación del resto del proceso de enseñanza-aprendizaje, que también debería redefinirse para obtener el máximo provecho de estos entornos.

Así, si deseamos que la educación *online* se centre en el estudiante, teniendo en cuenta sus necesidades e intereses, se debe ir más allá de una mera selección de contenidos y prestar especial atención a las actividades didácticas, ya que suponen el núcleo del diseño formativo. A su vez, dicho diseño formativo también debe cuidarse, porque en torno a él se organiza la docencia y la interacción del estudiante, se construyen los espacios y situaciones de aprendizaje, se proporcionan los recursos que favorecen su ejecución y, en definitiva, se da sentido al aprendizaje (Gros, 2011).

Desde esta perspectiva, «el diseño de las actividades de aprendizaje y el de las actividades de evaluación se contemplan como las dos caras de una misma moneda» (Gros, 2011, p. 19). De este modo, para que el alumnado pueda aprender realmente de forma significativa, la evaluación tiene que estar bien planteada y motivar al estudiante (Sancho y Borges, 2011). Para ello, resulta conveniente replantearse el modelo de evaluación que se va a seguir, apostando por una evaluación continua (García-Peñalvo, 2020c) en la que se diversifique la evaluación, incluyendo formas e instrumentos variados como:

- **Autoevaluación.** Donde el sujeto objeto de evaluación es también el evaluador, de forma que cobra consciencia de su propio aprendizaje (García Ramos, 2012).
- **Evaluación entre iguales.** En la que el estudiante reflexiona y valora los progresos realizados por otros compañeros, «aspecto que ayuda también a situar la propia progresión respecto al grupo y las propias posibilidades y limitaciones» (Bautista, 2011, p. 66).
- **Heteroevaluación.** En la que otros (profesores, compañeros, etc.) valoran la actividad realizada por el estudiante.
- **Evaluación automática.** Con *feedback* o guía personalizada (Sancho y Borges, 2011).

---

**El carácter finalista de la evaluación debería comenzar a cambiarse por un enfoque orientado al aprendizaje que contribuya a la mejora continua de los resultados y de las competencias del alumnado**

---

---

**Para que el alumnado pueda aprender realmente de forma significativa, la evaluación tiene que estar bien planteada y motivar constantemente al estudiante**

---

- **E-rúbricas.** Escalas formadas por los elementos que se van a evaluar y la descripción de los diferentes grados de realización en cada uno de ellos, acompañados de baremos cuantitativos y/o cualitativos para valorarlos (Cebrián de la Serna *et al.*, 2011; Ciudad-Gómez, 2011; García-Barrera, 2016; Valverde Berrocoso y Ciudad Gómez, 2014).
- **E-portafolios.** En los que el estudiante reflexiona sobre las evidencias que ha recogido sobre su proceso de aprendizaje o las competencias que ha adquirido (Bautista, 2011; Sancho y Borges, 2011).
- **Diarios de campo.** En los que «el estudiante registra su actividad y reflexiona sobre ella teniendo en cuenta unas determinadas dimensiones (afectiva, procedimental, cognitiva, social, etc.)» (Bautista, 2011, p. 66).
- **Otros instrumentos.** Todos aquellos instrumentos que faciliten el seguimiento del progreso del estudiante y ayuden a establecer si ha alcanzado de forma efectiva los objetivos fijados (Sancho y Borges, 2011).

Los retos presentados demandan la puesta en marcha de ciertas competencias por parte de los docentes que, en ocasiones, y como los propios protagonistas exponen, no están completamente desarrolladas (Aciego de Mendoza *et al.*, 2003; Ion y Cano, 2012). Como hemos reflejado, si la manera de evaluar influye de forma tan significativa en cómo los estudiantes aprenden, resulta pertinente y necesario analizar cuáles son las carencias existentes a nivel docente para intervenir en su formación de cara a potenciar esa competencia evaluadora.

## 2.2. Necesidades de formación del profesorado sobre evaluación

Evaluar adecuadamente los conocimientos y las competencias adquiridas por cada estudiante es una tarea compleja, pero sumamente importante e ineludible en cualquier asignatura, independientemente de la titulación de la que forme parte. Todo el profesorado se enfrenta a esta tarea, constituyendo un problema real e implicando un alto grado de preocupación para muchos docentes, que perciben graves carencias en su capacitación para implementar dicha tarea con éxito (Aciego de Mendoza *et al.*, 2003; Ion y Cano, 2012), procedentes en buena medida de la falta de formación docente recibida en este sentido (Flórez, 1999; Martínez Rizo, 2013; Palacios y López-Pastor, 2011; Stiggins, 2007; Tejedor, 1998; citados en Sanahuja Ribés y Sánchez-Tarazaga Vicente, 2018).

---

**Evaluar adecuadamente los conocimientos y las competencias adquiridas por cada estudiante es una tarea compleja, pero sumamente importante e ineludible en cualquier asignatura**

---

Además, a nivel de formación, los docentes deben contar con una adecuada competencia evaluativa, es decir, no basta con poseer los conocimientos acerca de qué y cómo

evaluar, sino que es imprescindible ser eficaz a la hora de poner en práctica realmente dicha epistemología (Sanahuja Ribés y Sánchez-Tarazaga Vicente, 2018). Si, como hemos puesto de manifiesto, esta competencia no ha sido adquirida por los docentes a través

de la oportuna formación, nos estamos enfrentando a una realidad que debe ser analizada con el propósito de poner en marcha las medidas que nos permitan resolver la situación. Análisis previos realizados ponen de relieve que los programas actuales de formación inicial no garantizan una competencia evaluativa docente de calidad, al centrarse prioritariamente en aspectos diferentes a aquellos relacionados con qué, cómo y cuándo evaluar al estudiantado.

Esta es la base del proyecto aquí presentado: detectar a través de los protagonistas sus carencias de formación para así analizar y reflexionar acerca de las posibles medidas que se deben adoptar. De hecho, autores como Palacios Picos y López-Pastor (2011) han identificado una insuficiente competencia evaluadora en los propios formadores de los docentes, siendo, por tanto, complejo que sean capaces de promover una enseñanza eficaz y potente a los futuros educadores.

Tal como muestran numerosos estudios, en un contexto en el que cada vez cobra más fuerza el desarrollo de competencias del alumnado y la capacidad de aprender a aprender, atender estas deficiencias con la intención de mejorar la formación evaluativa del profesorado se convierte en un objetivo primordial.

El docente debe estar preparado y actualizado para abordar todos los procesos englobados en la práctica educativa, en los que sin duda cobra una especial relevancia el proceso de evaluación (De la Rosa Villao, *et al.*, 2019; Rodríguez y Sánchez, 2019; Vidal-Aguirre *et al.*, 2015), convirtiéndose en uno de los retos a los que actualmente se enfrenta el ámbito educativo (Banco Mundial, 2007; Caena, 2014; Cano, 2005; FIER<sup>1</sup>, 2010; OCDE<sup>2</sup>, 2009; Perrenoud, 2004; UNESCO<sup>3</sup>, 2015; Sarramona, 2007; citados en Sanahuja Ribés y Sánchez-Tarazaga Vicente, 2018).

Todo lo expuesto cobra una relevancia aún mayor si cabe en una situación en la que la pandemia ha provocado un giro de 180 grados en el contexto educativo, exigiendo una enseñanza (y, por consiguiente, una evaluación docente) diferente y a distancia, sin prescindir, por supuesto, de los principios de la evaluación formativa.

---

<sup>1</sup> FIER (Finnish Institute for Educational Research).

<sup>2</sup> OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos).

<sup>3</sup> UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization).

### 3. Metodología

Este estudio exploratorio pretende:

- Valorar las necesidades de formación existentes entre el profesorado universitario en relación con la evaluación educativa.
- Conocer la percepción que el profesorado universitario tiene acerca del proceso de evaluación educativa en dicha etapa.
- Analizar el conocimiento y el uso que el profesorado universitario hace de la evaluación en Moodle.
- Explorar el interés del profesorado universitario en ampliar su formación sobre evaluación educativa en Moodle.

Para ello, entre los meses de febrero y abril de 2021 se procedió a realizar una investigación no experimental descriptiva, de carácter exploratorio y de corte mixto.

#### 3.1. Instrumento

Los datos fueron obtenidos por medio de un cuestionario *online* elaborado *ad hoc* con Google Forms, cuyo contenido fue visado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Salud y la Educación de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA con el fin de asegurar que cumplía los requisitos necesarios para garantizar un tratamiento adecuado de la información proporcionada por los participantes.

Entre el 8 y el 14 de febrero de 2021, un total de 10 expertos valoraron el instrumento de medida siguiendo las dimensiones propuestas por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) para asegurar la validez de contenido: claridad, coherencia, relevancia y suficiencia. La valoración emitida por dichos jueces permitió mejorar la validez del instrumento de medida diseñado efectuando una serie de cambios en aspectos relacionados con la extensión del cuestionario, su estructura y, en menor medida, sus contenidos.

La fiabilidad de este instrumento fue calculada a través del coeficiente de consistencia interna empleando el programa estadístico gratuito PSPP. Concretamente, se obtuvo un índice alfa de Cronbach  $\alpha = .70$ , valor que se estima adecuado en función de la puntuación establecida por Nunnally (1978; citado en Rodríguez-Rodríguez y Reguant-Álvarez, 2020).

El cuestionario definitivo está compuesto por preguntas cerradas de opción múltiple en una escala Likert de 4 puntos y preguntas abiertas de corte cualitativo, divididas en seis apartados:

- Datos sociodemográficos.
- Formación y conocimientos.
- Importancia de la evaluación.
- Conocimientos y práctica evaluativa en Moodle.
- Experiencia personal como estudiante.
- Interés por participar en un curso de formación sobre evaluación educativa en Moodle.

En la matriz de respuestas, el apartado referido a los «Conocimientos y práctica evaluativa en Moodle» ofrece una quinta opción: «Desconozco si existe esa posibilidad en Moodle».

### 3.2. Participantes

El instrumento de medida fue aplicado mediante muestreo no probabilístico al profesorado perteneciente a la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA, que fue informado de las características del estudio e invitado a participar en él a través de una de las aulas centrales en Moodle, cumplimentando el formulario entre el 18 de febrero y el 7 de marzo de 2021. La encuesta fue respondida por un total de 62 profesores con experiencia docente en educación superior universitaria, de los cuales 41 fueron mujeres (66,10 %) y 21 hombres (33,90 %). Los encuestados tenían más de 30 años; el 25,80 %, entre los 45 y los 49 años; y el 20,96 % se encontraba entre los 40 y los 44 años (véase figura 1). Más de la mitad de los profesores (69,40 %) poseía el título de doctor (véase figura 2).

Figura 1. Porcentaje y valores absolutos de la muestra de docentes según la edad

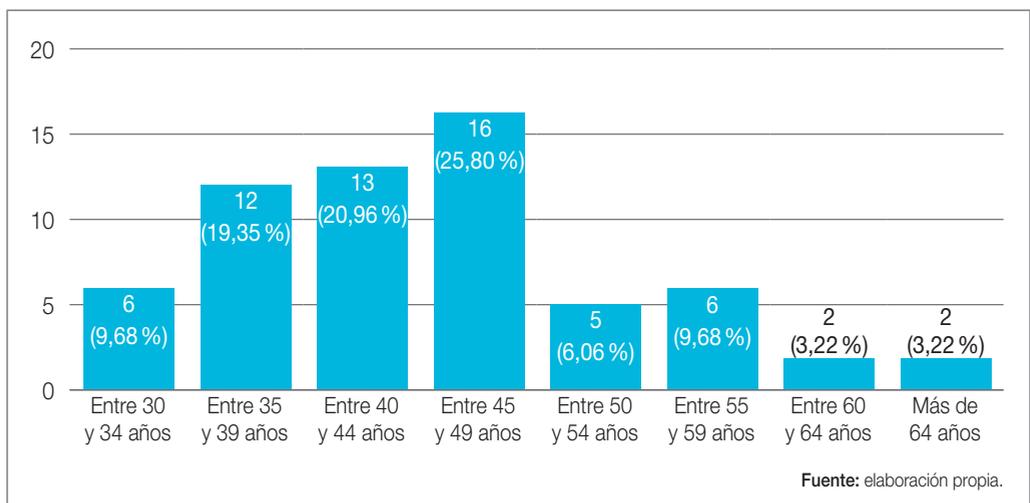
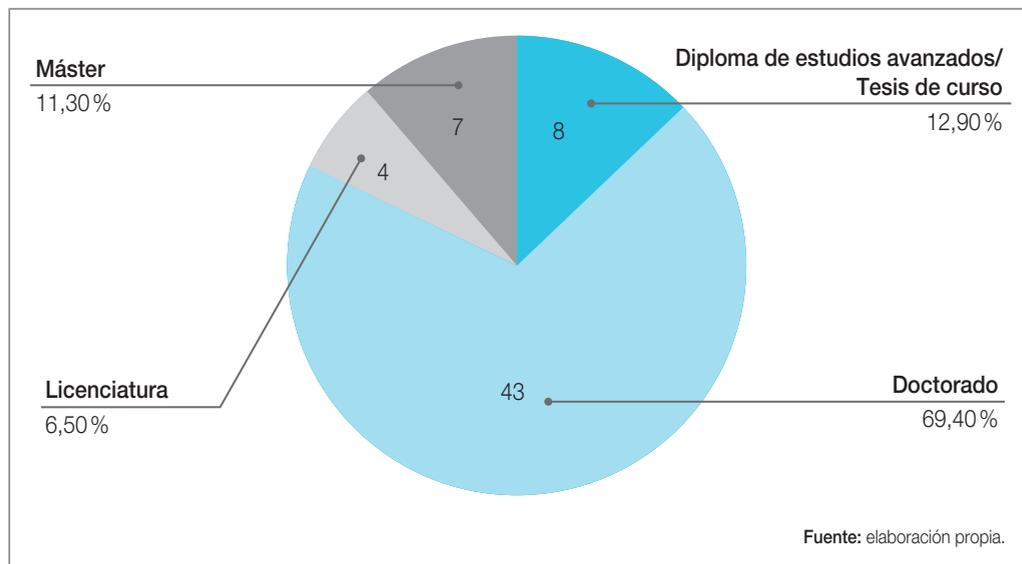
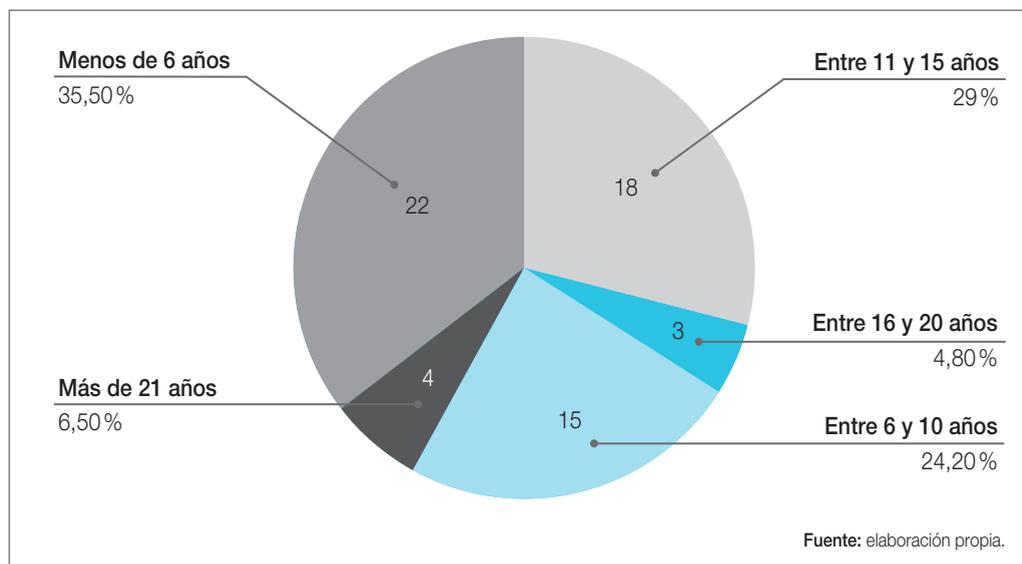


Figura 2. Porcentaje y valores de docentes según los estudios máximos alcanzados



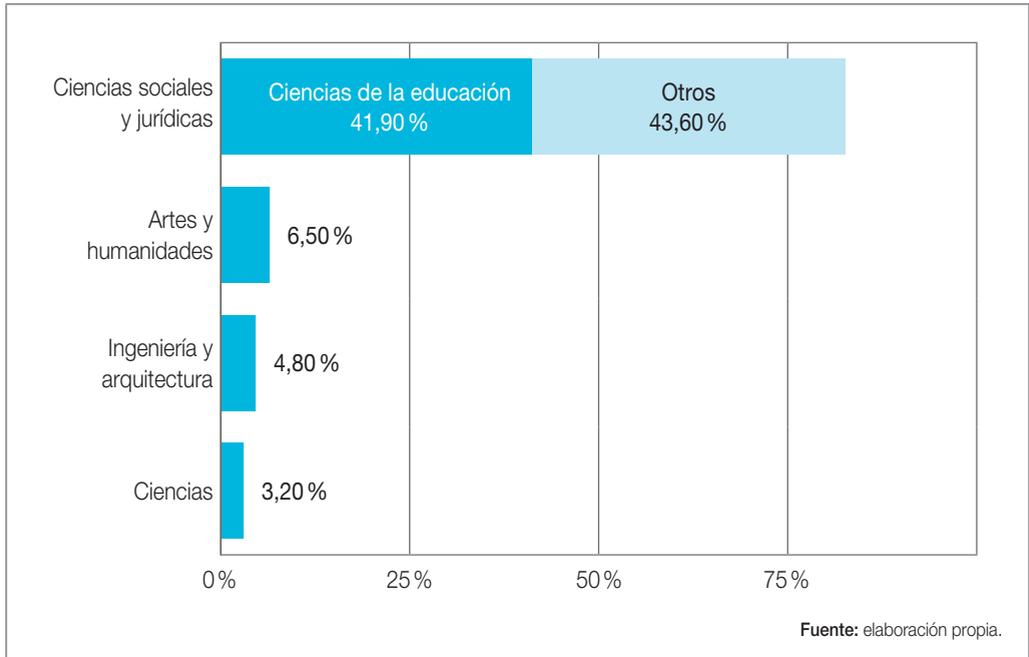
Por otra parte, el 59,70 % poseía una experiencia docente universitaria de menos de 10 años, estableciéndose el rango más habitual en menos de 6 años (35,50 %), seguido de entre 11 y 15 años (29 %) (véase figura 3).

Figura 3. Porcentaje y valores de docentes según los años de experiencia universitaria



En cuanto a las cinco grandes ramas de conocimiento, la mayoría de los profesores pertenecía a ciencias jurídicas y sociales (85,50%). Dentro de dicha rama, aproximadamente la mitad (41,90%) pertenecía a ciencias de la educación (véase figura 4).

Figura 4. Porcentaje de docentes según la rama de conocimiento



### 3.3. Procedimiento

Las fases de este estudio fueron las siguientes. En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica sobre la evaluación educativa en el ámbito universitario, lo que permitió establecer conceptos y conocer el estado de la cuestión sobre dicha temática. Posteriormente, se procedió al diseño de un cuestionario *online* sobre evaluación educativa (véase apartado 3.1). Tras ello, una selección de expertos validó el instrumento y se llevó a cabo un estudio piloto en el que se aplicó el cuestionario a una muestra de 35 participantes.

Una vez desarrollada esta fase previa de aplicación, se administró el instrumento a la muestra completa. La difusión se realizó a través de

---

Las fases de este estudio fueron las siguientes: **revisión bibliográfica sobre evaluación educativa, diseño de un cuestionario *online* sobre dicha temática, validación interjueces y estudio piloto**

---

un aula Moodle en la que los matriculados participaron de forma voluntaria en el estudio después de haber sido informados del alcance y de los objetivos del mismo. Los datos recogidos fueron codificados para preservar la identidad de los informantes y se trataron de forma totalmente confidencial.

---

Desarrollada la fase previa, se administró el instrumento a la muestra completa. La difusión se realizó a través de un aula Moodle en la que los matriculados participaron de forma voluntaria

---

### 3.4. Análisis de datos

Los datos recogidos a través del cuestionario fueron exportados a una matriz de codificación, estructurada según los indicadores establecidos, lo que permitió proceder al análisis de las respuestas de los participantes. Dicho análisis se efectuó mediante el *software* SPSS Statistics, en su versión 26, para facilitar el cálculo de estadísticos descriptivos. La estadística descriptiva tiene como objetivo caracterizar las variables y definir la muestra de estudio (Romero Aroca *et al.*, 2013).

En el análisis realizado se tomaron como medidas de posición los porcentajes, los cuales han sido representados en el siguiente apartado en forma de diagramas de barras y de sectores, acompañados de su tamaño muestral para una mejor visualización, así como para favorecer la comparativa de las diferentes categorías de respuesta y la interpretación de los datos aportados por los participantes.

## 4. Resultados

Como se puede ver a continuación, para facilitar la comprensión de los hallazgos de este estudio exploratorio, el presente apartado se ha dividido en cuatro subapartados.

### 4.1. Necesidades de formación

La mayor parte de los encuestados (95,15 %;  $n = 59$ ) consideró que los docentes universitarios necesitaban formación sobre evaluación educativa (véase figura 5) y que la formación del profesorado universitario debería incidir en cómo realizar una evaluación adecuada en entornos *online* (91,92 %;  $n = 57$ ) (véase figura 6). Además, la mayoría de los participantes (72,57 %;  $n = 45$ ) opinaba que existía una preocupación generalizada y creciente entre el profesorado universitario con relación a cómo evaluar adecuadamente en dichos entornos (véase figura 7).

Figura 5. Grado de acuerdo o desacuerdo en relación con la necesidad de formación sobre evaluación educativa de los docentes universitarios

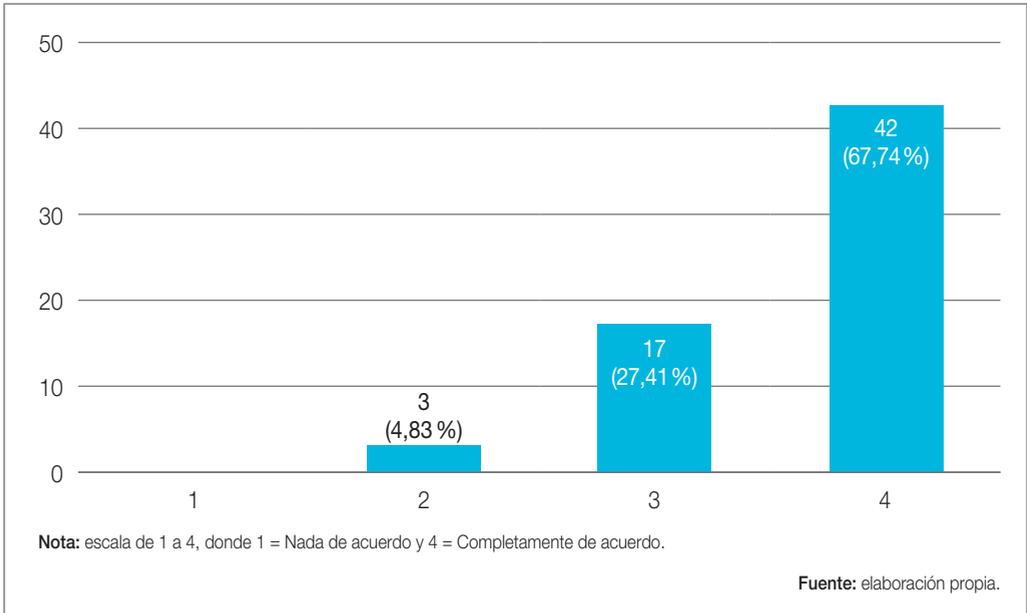


Figura 6. Grado de acuerdo o desacuerdo sobre el hecho de que la formación del profesorado universitario deba incidir en cómo realizar una evaluación adecuada en entornos *online*

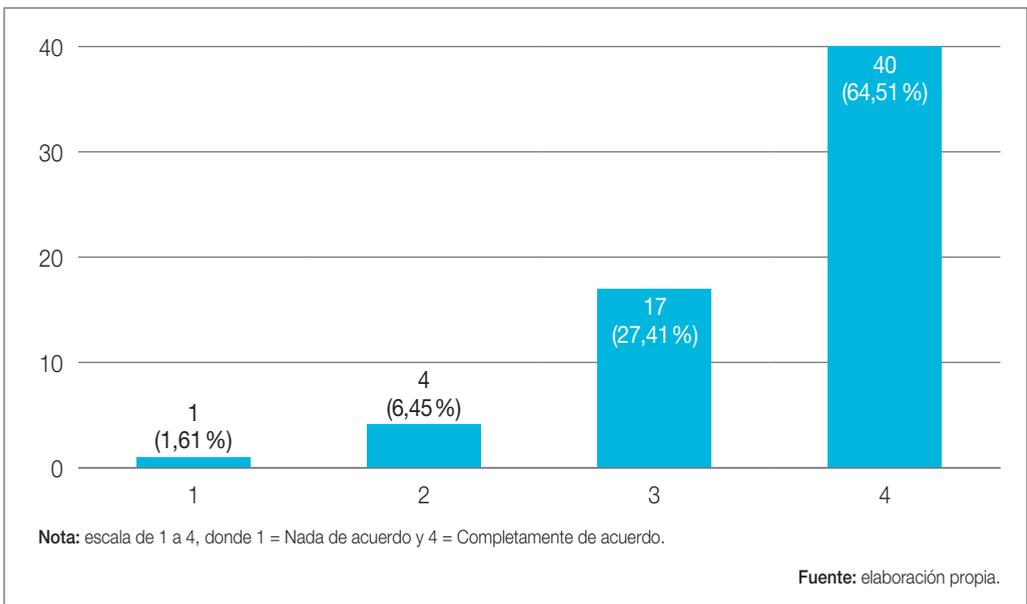
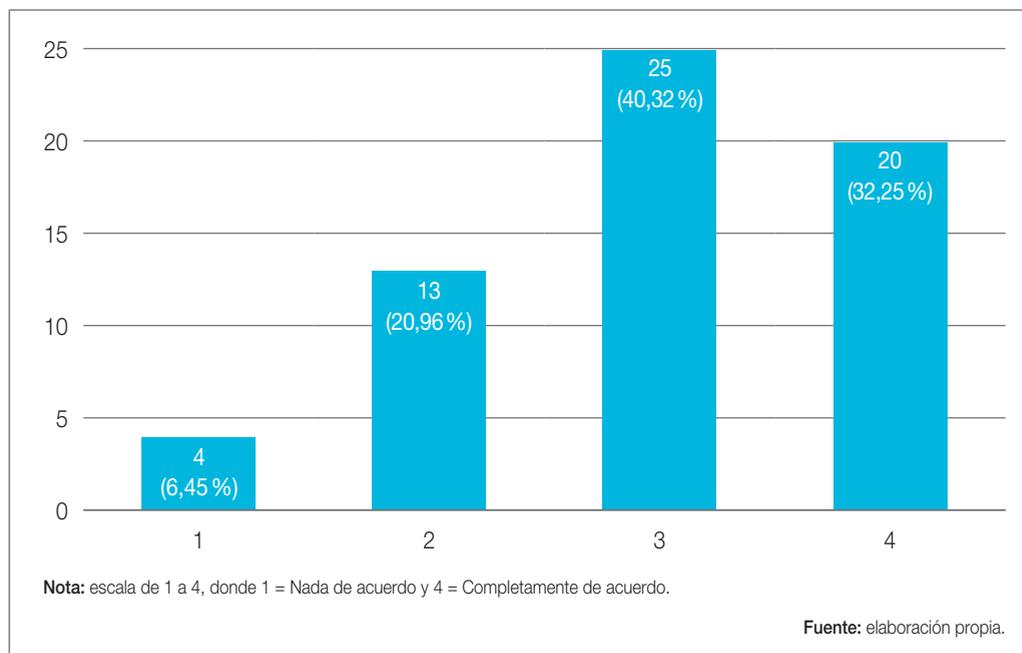


Figura 7. Grado de acuerdo o desacuerdo en relación con la existencia de una preocupación generalizada y creciente entre el profesorado universitario sobre cómo evaluar adecuadamente en entornos educativos *online*



Por tanto, parece que existe una preocupación común entre los docentes de educación superior universitaria sobre cómo proceder a la realización de una evaluación eficaz y adecuada debido a las carencias formativas del profesorado sobre evaluación, en general, y entornos virtuales, en particular.

## 4.2. Características de la evaluación

En cuanto a la percepción de los participantes del estudio sobre las características de la evaluación en el ámbito universitario, la mayoría (53,21 %;  $n = 33$ ) consideró que no se empleaban formas de evaluación muy variadas (véase figura 8) y que en gran parte de las titulaciones universitarias solía prevalecer la evaluación final (93,54 %;  $n = 58$ ) (véase figura 9).

En cuanto a la percepción de los participantes del estudio sobre las características de la evaluación en el ámbito universitario, la mayoría consideró que no se empleaban formas demasiado variadas (53,21 %) y que en gran parte de las titulaciones de grado prevalecía la evaluación final (93,54 %)

Figura 8. Grado de acuerdo o desacuerdo sobre la diversidad de formas de evaluación empleadas en el ámbito universitario

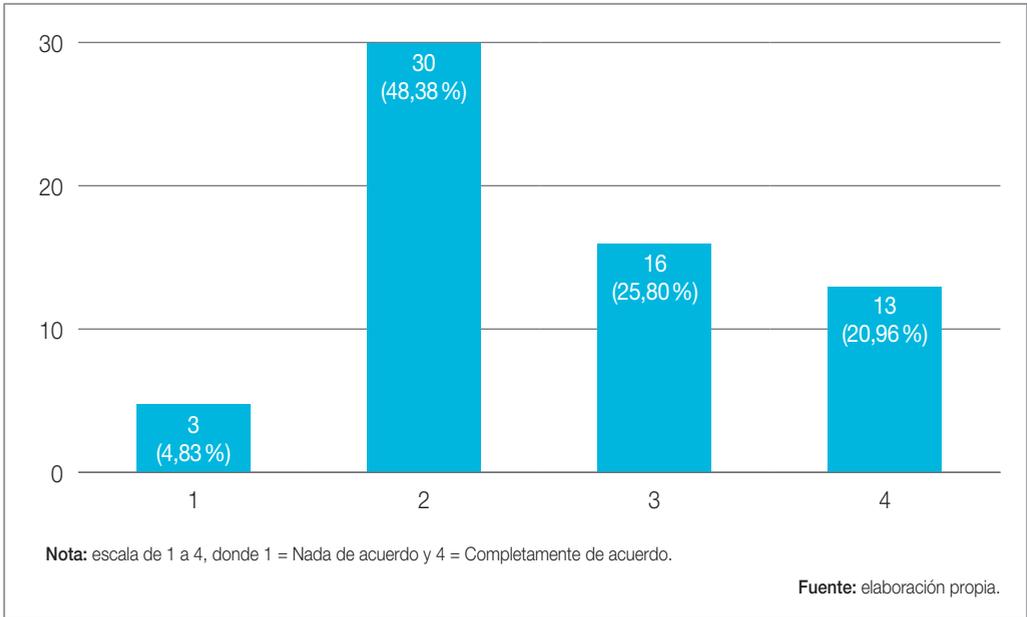
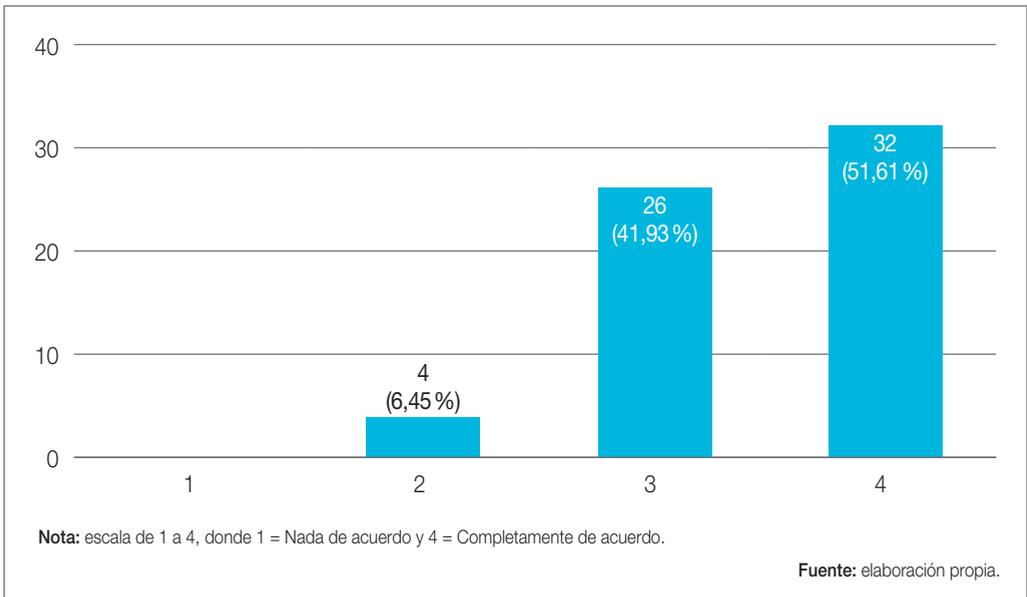


Figura 9. Grado de acuerdo o desacuerdo sobre el hecho de que en la mayor parte de las titulaciones universitarias se suele dar más peso a la evaluación final



### 4.3. Conocimiento y uso de la evaluación en Moodle

El 12,90 % ( $n = 8$ ) de los participantes encuestados desconocía la existencia de alguna opción en Moodle que permitiera a los estudiantes evaluarse entre ellos y el 42,59 % ( $n = 23$ ) de quienes conocían esta posibilidad no hacían ningún uso de ella (véase figura 10).

De igual modo, el 9,67 % ( $n = 6$ ) de los participantes en el estudio no conocían las posibilidades que Moodle ofrecía para que el estudiante pudiera autoevaluarse y el 48,21 % ( $n = 27$ ) de quienes sí estaban familiarizados con estas opciones las empleaban poco o nada en sus asignaturas (véase figura 11).

El 12,90 % de los encuestados desconocía la existencia de alguna opción en Moodle que permitiera a los estudiantes evaluarse entre ellos y el 42,59 % la conocían, pero no la usaban

El 9,67 % de los participantes no sabían las posibilidades que Moodle ofrecía para autoevaluarse y el 48,21 % sí estaban familiarizados con estas opciones, pero las empleaban poco o nada

Figura 10. Frecuencia de uso de la evaluación entre estudiantes

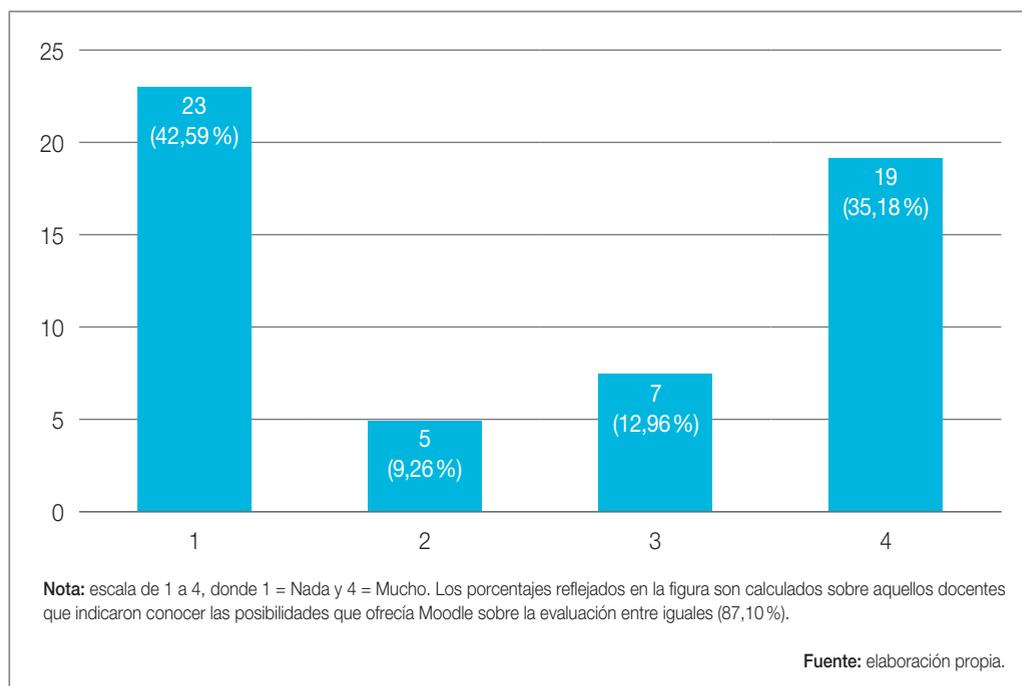
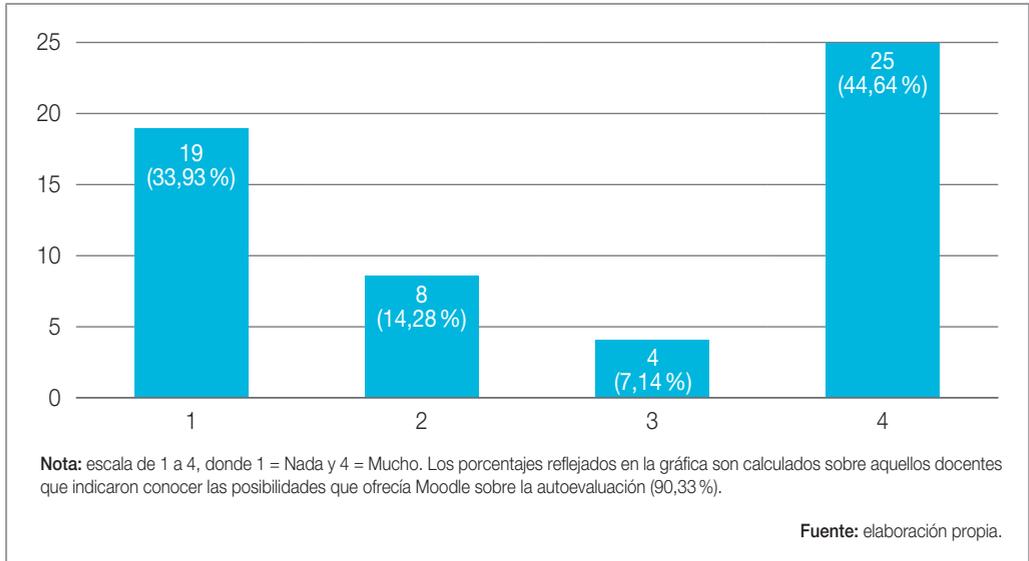
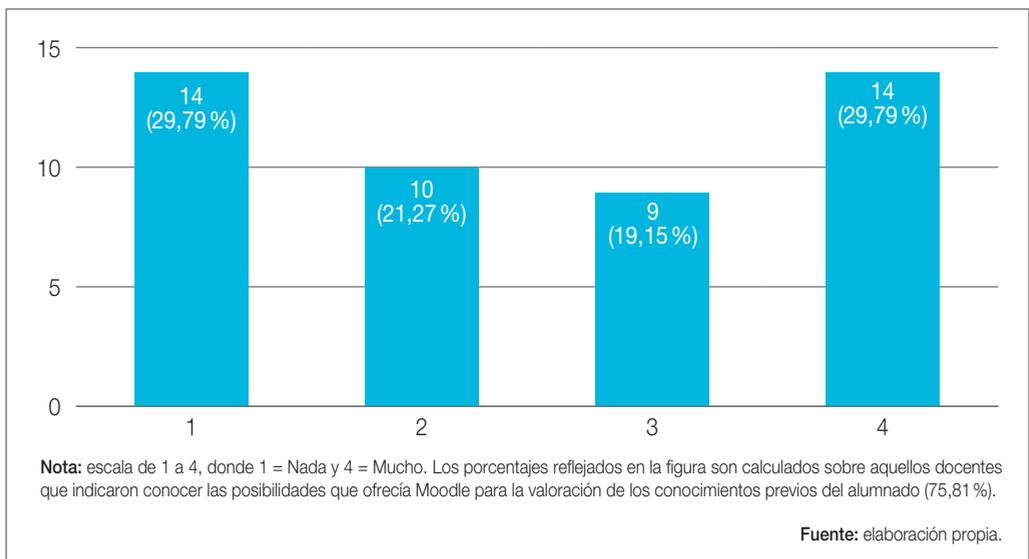


Figura 11. Frecuencia con la que se favorece la autoevaluación



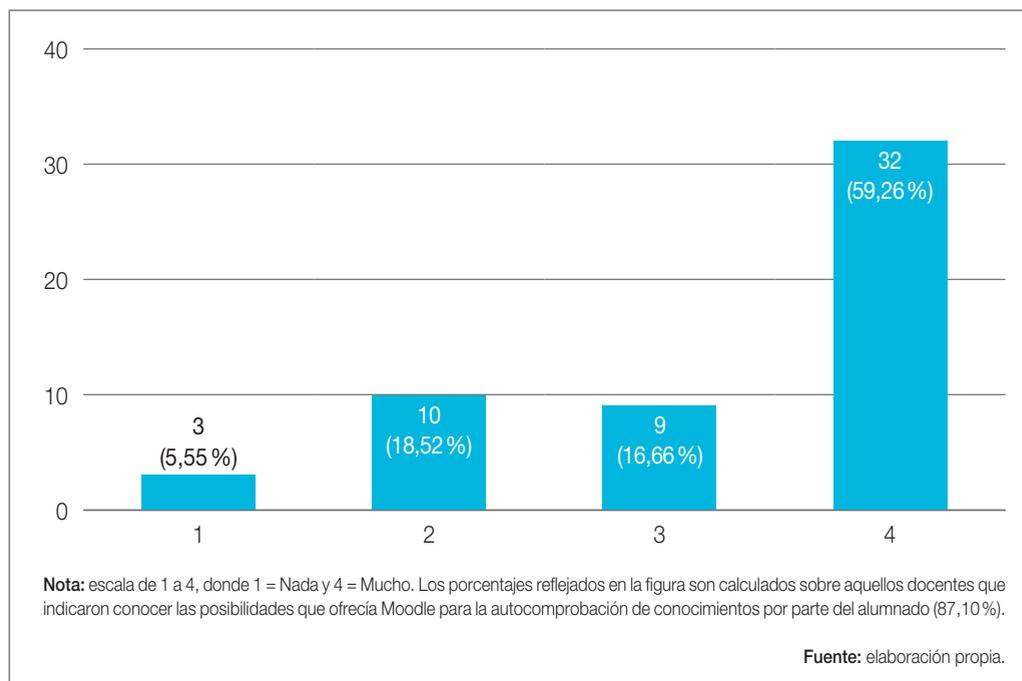
En cuanto a la posibilidad de valorar los conocimientos previos de los estudiantes en Moodle, un 24,19 % ( $n = 15$ ) de los encuestados desconocía qué opciones existían para ello y el 51,06 % ( $n = 24$ ) de quienes las conocían las utilizaban nada o muy poco en su docencia (véase figura 12).

Figura 12. Frecuencia con la que se valoran los conocimientos previos del alumnado



Sin embargo, un 59,26 % de los participantes ( $n = 32$ ) proporcionaba a menudo opciones de autoevaluación de los conocimientos para el alumnado, frente al 12,90 % ( $n = 8$ ) que desconocía las opciones que Moodle ofrecía para ello (véase figura 13).

Figura 13. Frecuencia con la que se proporcionan opciones de autoevaluación de los conocimientos



#### 4.4. Interés por la formación

Del profesorado participante en la encuesta, el 93,54 % ( $n = 58$ ) se mostró interesado en realizar el curso de formación sobre evaluación educativa. Entre los profesores interesados, la gran mayoría eran mujeres (67,20 %;  $n = 39$ ), lo que concuerda con la muestra de personas encuestadas. Por edades, se encontró idéntico porcentaje entre los docentes de 35 a 39 y los de 40 a 44 años (20,70 %;  $n = 12$ ), predominando dicho interés entre los de 45-50 años (25,90 %;  $n = 15$ ).

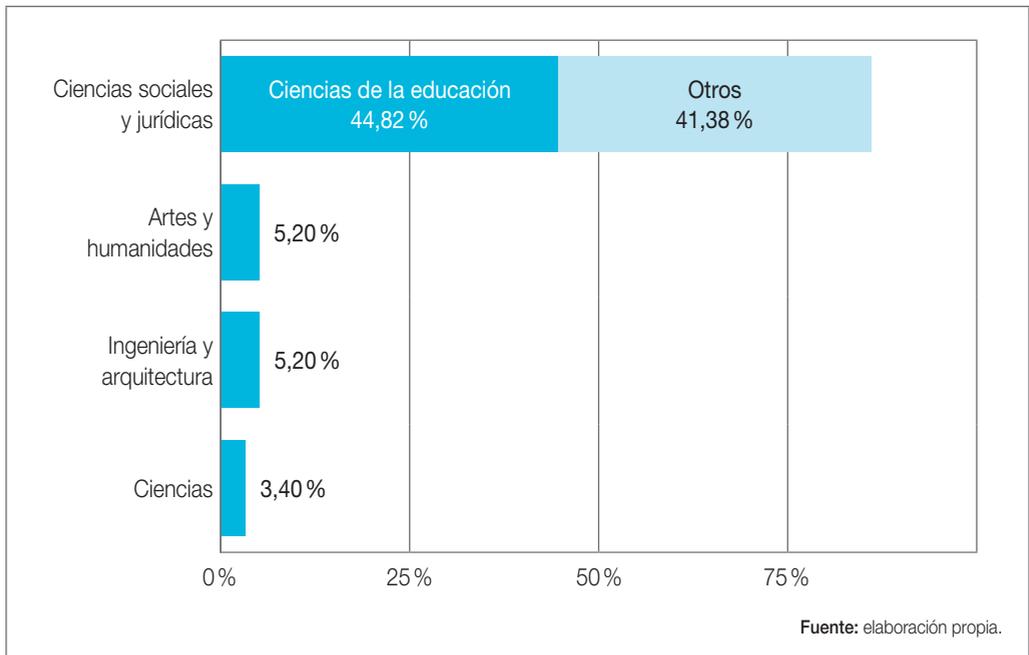
La mayoría de los docentes interesados en la realización del curso son doctores (67,20 %;  $n = 39$ ). Este dato se encuentra en consonancia con la muestra obtenida, ya que el 69,40 % del total de encuestados posee dicho título.

**Un gran porcentaje de los docentes interesados en realizar el curso de formación sobre evaluación educativa fueron mujeres**

En cuanto a los profesores interesados en realizar el curso de formación sobre evaluación educativa, si nos centramos en su área de conocimiento, el 86,20 % ( $n = 50$ ) eran docentes de la rama de ciencias sociales y jurídicas, más de la mitad de los cuales pertenecían al área de ciencias de la educación ( $n = 26$ ) (véase figura 14).

**El 86,20 % del profesorado interesado en el curso de formación pertenecía a la rama de ciencias sociales y jurídicas, más de la mitad de los cuales eran del área de ciencias de la educación**

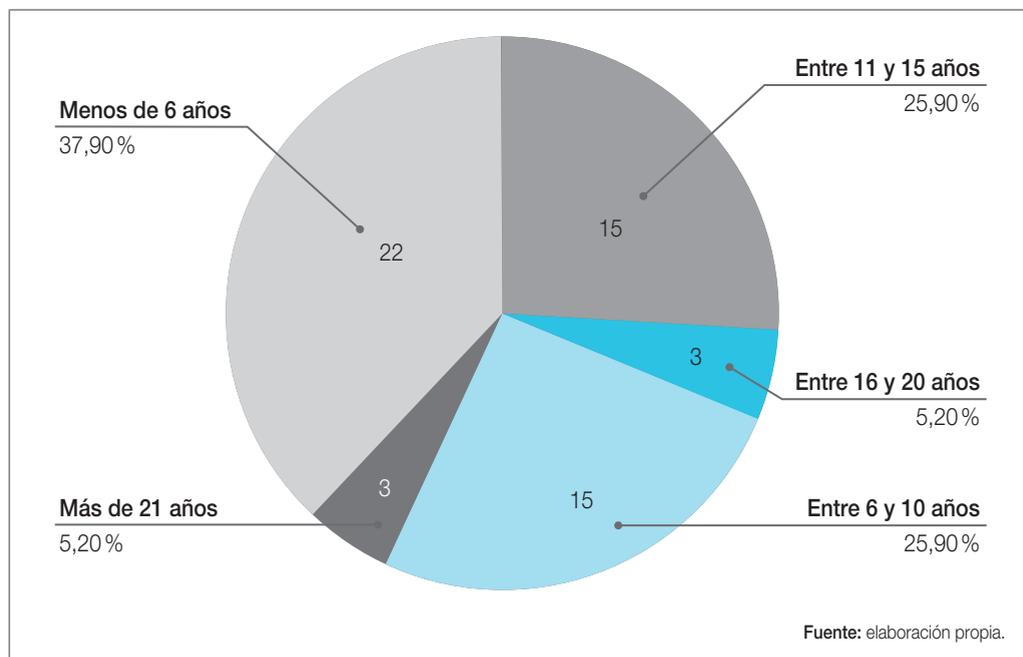
Figura 14. Porcentaje de docentes interesados en el curso de formación sobre evaluación educativa según la rama de conocimiento



En cuanto a su experiencia docente universitaria, el interés mostrado por el profesorado en la formación sobre evaluación educativa resultó ser inversamente proporcional a sus años de experiencia docente, en tanto que los más interesados fueron los que tenían una experiencia inferior a seis años y los menos atraídos en la formación fueron los que llevaban más de 16 años en dicha profesión (véase figura 15).

**El interés del profesorado en la formación sobre evaluación educativa resultó ser inversamente proporcional a sus años de experiencia en el campo educativo**

Figura 15. Porcentaje y valores absolutos del profesorado interesado en el curso de formación sobre evaluación educativa según los años de experiencia docente



## 5. Discusión

En la etapa de educación superior están ganando terreno diferentes plataformas virtuales (Arancibia *et al.*, 2020; López *et al.*, 2018; Pérez-Berenguer y García-Molina, 2016) como Moodle, en las que es posible crear entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje que permiten no solo la gestión del aprendizaje a través de diferentes herramientas digitales, sino que ofrecen también la posibilidad de utilizar metodologías activas con numerosas opciones pedagógicas (Arancibia *et al.*, 2020; Salinas *et al.*, 2008). Dichos entornos ponen su foco de atención en un proceso educativo basado en la interactividad como estrategia de enseñanza-aprendizaje. Suponen un sistema de soporte tecnológico que puede ser eficaz, pero siempre y cuando se integren con un modelo pedagógico coherente (Ruiz-Corbella y García-Gutiérrez, 2020). En este escenario virtual, cobra especial relevancia atender de manera prioritaria a la evaluación que, si ya en el contexto presencial supone un gran reto, más lo es aún en estos espacios en los que el estudiante accede al conocimiento a través de un uso prácticamente ilimitado de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en cualquier momento y lugar. No basta con trasladar los principios de la evaluación en contextos presenciales, ya que las peculiaridades de los entornos *online* implican una adaptación a las necesidades que presentan, derivadas de sus

potencialidades y limitaciones. Por tanto, si el método de enseñanza cambia, ineludiblemente debe hacerlo, en consonancia, el proceso de evaluación (Amaro y Chacín, 2017).

Los hallazgos del estudio exploratorio realizado ponen de relieve que la mayor parte de los encuestados considera que los docentes universitarios necesitan formación sobre evaluación educativa. Estos datos coinciden con los hallazgos del estudio realizado por Hernández-Ortega y Álvarez-Herrero (2021), en el que, dentro de un marco de investigación más amplio, con una muestra aleatoria conformada por 3.764 participantes, analizaron la percepción del profesorado sobre la formación recibida en metodologías, evaluación e implementación en entornos virtuales, valorándola en 2.19 puntos sobre un máximo de 4.

Por otra parte, los datos obtenidos en este estudio permiten observar la prevalencia de los procesos de heteroevaluación frente a la evaluación entre iguales o la autoevaluación, lo que coincide con otras investigaciones previas (Cañadas *et al.*, 2018; Gutiérrez-García *et al.*, 2013; López Pastor y Palacios Picos, 2012; Lukas Mujika *et al.*, 2017; Martínez Muñoz *et al.*, 2017; Ruiz *et al.*, 2013). De igual modo, los hallazgos ponen de relieve que gran parte del profesorado universitario desconoce qué alternativas existen para valorar los conocimientos previos de los estudiantes en Moodle y que, incluso conociéndolas, apenas las emplean en su docencia.

Adicionalmente, la mayor parte de los participantes de este estudio considera que en el ámbito universitario no se emplean formas de evaluación muy variadas, lo que concuerda con lo planteado por Amaro y Chacín (2017) en cuanto a que la evaluación se limita, en muchas ocasiones, a meros procedimientos de control de los resultados de aprendizaje. No obstante, tal como hemos señalado en el apartado 2.1 de este trabajo, la variabilidad de instrumentos en la evaluación es altamente aconsejable, ya que permite conocer con mayor precisión qué es lo que el alumnado ha aprendido (Cañadas *et al.*, 2018).

---

**La variabilidad de instrumentos en la evaluación es altamente aconsejable, ya que permite conocer con mayor precisión qué es lo que el alumnado ha aprendido**

---

Sin embargo, parte del profesorado suele perder de vista la importancia de realizar una evaluación formativa y auténtica centrada en el aprendizaje. La mayoría concibe la evaluación como un proceso dirigido a medir los resultados de los estudiantes y confunde la evaluación con la calificación, tal como refleja la investigación de Margalef García (2014) y confirman los hallazgos del presente estudio, que indican que un alto porcentaje de encuestados considera que en las titulaciones universitarias suele prevalecer la evaluación final. En este sentido, cabe resaltar que no hay que confundir el hecho de evaluar con el de examinar y que la evaluación *online* debe rediseñarse haciendo uso de la tecnología como vehículo facilitador de la misma, pero tomando siempre como principal motor del cambio las decisiones metodológicas (García-Peñalvo, 2020a).

Aprender a diseñar una evaluación adecuada en entornos *online* siguiendo esta línea es fundamental para la docencia universitaria, tal como muestran los resultados de este estudio, que señalan que la formación del profesorado universitario debería incidir sin duda en esta cuestión. En este sentido, además, la investigación realizada subraya que existe una preocupación generalizada y creciente entre el profesorado universitario con relación a cómo evaluar adecuadamente en dichos entornos, lo que coincide con lo apuntado por otros estudios (Aciego de Mendoza *et al.*, 2003).

Por todo ello, los resultados obtenidos en este estudio se encuentran en línea con otras investigaciones previas (véase Cañadas *et al.*, 2018; Hernández-Ortega y Álvarez-Herrero, 2021), que ponen de relieve la necesidad de incidir en la formación del profesorado universitario sobre evaluación educativa, especialmente en «el empleo de metodologías y formas de evaluación alternativas que permitan desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje por competencias, motivando que el alumnado sea el centro del aprendizaje» (Cañadas *et al.*, 2018, p. 18).

No obstante, los datos de este estudio deben tomarse con cautela, ya que la investigación presenta ciertas limitaciones en cuanto al tamaño y homogeneidad de la muestra empleada. En primer lugar, la muestra es de carácter homogéneo, viéndose representado únicamente el profesorado de una institución privada de educación *online*. En este sentido, es probable que las necesidades formativas, en cuanto a evaluación *online* del profesorado perteneciente a entidades presenciales, sea más elevada o que se aprecien diferencias entre instituciones públicas y privadas. Además, la muestra es de carácter accidental y no probabilístico, pues está sujeta a aquellos docentes que se prestaron a cumplimentar el formulario.

En cuanto a la prospectiva, tomando en consideración los resultados de este estudio exploratorio, creemos conveniente el diseño y puesta en marcha de una formación centrada en la mejora de la competencia evaluadora del profesorado universitario que dé respuesta tanto a las necesidades detectadas en el presente estudio como al interés mostrado por el profesorado participante en ampliar su formación en este sentido.

Esta formación serviría de referencia a todos aquellos sectores educativos e instituciones que desarrollen una enseñanza *online* y que, por tanto, se encuentren en la necesidad de mejorar los procesos de evaluación que llevan a cabo. Además, dado el proceso de virtualización que ha sufrido la universidad presencial, en la que se suelen utilizar las aulas virtuales como soporte de forma prácticamente generalizada, dicha formación puede servir para mejorar la calidad de la evaluación en aquellas instituciones de educación superior cuyos procesos evaluativos se produzcan, total o parcialmente, mediante aulas de Moodle.

En definitiva, mejorar las competencias y conocimientos del profesorado para diseñar una adecuada evaluación en los entornos educativos *online* sin duda beneficiará a la formación que recibe el alumnado, redundando en la calidad de su aprendizaje.

## Referencias bibliográficas

- Aciego de Mendoza, R., Martín, E. y García, C. L. (2003). Demandas del profesorado universitario sobre su formación docente. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(2), 53-77.
- Amaro, R. y Chacín, R. (2017). La evaluación en el aula virtual. *Voces de la Educación*, 2(3), 3-30.
- Arancibia, M. L., Cabero, J. y Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación Universitaria*, 13(3), 89-100.
- Bautista, G. (2011). El acompañamiento del estudiante: profesorado para una nueva forma de aprender. En B. Gros Salvat (Dir.), *Evolución y retos de la educación virtual: construyendo el e-learning del siglo XXI* (pp. 51-72). UOC.
- Bonavida, C. y Gasparini, L. (2020). Asimetrías en la viabilidad del trabajo remoto. Estimaciones e implicancias en tiempos de cuarentena. *Revista Económica La Plata*, 66(1), 115-140. <https://doi.org/10.24215/18521649e01>
- Bozkurt, A. y Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), i-vi. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083>
- Brooks, S. K., Webster, R. K., Smith, L. E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N. y Rubin, G. J. (2020). El impacto psicológico de la cuarentena y cómo reducirla: revisión rápida de las pruebas. *Lancet*, 395, 912-920.
- Cabero, J. y Gisbert, M. (2005). *La formación en internet: guía para el diseño de materiales didácticos*. Eduforma.
- Cañadas, L., Santos-Pastor, M. L. y Castejón, F. J. (2018). Evaluación en la formación inicial: ¿avance o retroceso? *Bordón. Revista de Pedagogía*, 70(4), 9-22. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2018.64434>
- Cebrián de la Serna, M., Martínez Figueira, M.<sup>a</sup> E., Gallego Arrufat, M.<sup>a</sup> J. y Raposo Rivas, M. (2011). La e-rúbrica para la evaluación: una experiencia de colaboración interuniversitaria en materia TIC. *II Congreso Internacional Usos y Buenas Prácticas TIC*. Málaga.
- Ciudad-Gómez, A. (2011). Design of the accounting course focusing on the development of competences. *Journal of International Education Research*, 7(5), 15-22.
- Crisol-Moya, E., Herrera-Nieves, L. y Montes-Soldado, R. (2020). Educación virtual para todos: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*, 21. <https://doi.org/10.14201/eks.23448>
- Cotino Hueso, L. (2020). La enseñanza digital en serio y el derecho a la educación en tiempos del coronavirus. *Revista de Educación y Derecho*, 21. <https://doi.org/10.1344/REYD2020.21.31283>
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 27-36.
- Fernández Enguita, M. (2020). *Una pandemia imprevisible ha traído la brecha previsible*. <https://bit.ly/2VT3kzU>
- Forero-Grajales, N. F. (2020). *La gran cuarentena 2020* [Trabajo de grado]. Universidad Católica de Colombia.
- García-Barrera, A. (2016). Evaluación de recursos tecnológicos didácticos mediante e-rúbricas. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 49(13), 1-13. <https://doi.org/10.6018/red/49/13>

- García-Martín, J. y García-Martín, S. (2021). Uso de herramientas digitales para la docencia en España durante la pandemia por COVID-19. *Revista Española de Educación Comparada*, 38, 151-173. <https://doi.org/10.5944/reec.38.2021.27816>
- García Peñalvo, F. J. (2015). Cómo entender el concepto de presencialidad en los procesos educativos en el siglo XXI. *Education in the Knowledge Society*, 16(2), 6-12. <https://doi.org/10.14201/eks2015162612>
- García-Peñalvo, F. J. (2020a). Evaluación del aprendizaje en entornos virtuales y remotos. *II Ciclo de Capacitaciones por una Calidad Educativa de Nuestro País* [webinar]. Organizado por la Dirección Distrital de Educación de Warnes (Bolivia). Salamanca (España). Grupo GRIAL. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3905200>
- García Peñalvo, F. J. (2020b). Evaluación online: la tormenta perfecta. *Ensinar a Distância*. <https://bit.ly/2yO3K39>
- García-Peñalvo, F. J. (2020c). Modelo de referencia para la enseñanza no presencial en universidades presenciales. *Campus Virtuales*, 9(1), 41-56.
- García Peñalvo, G. J. y Corell Almuzara, A. (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.
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1-26. <https://doi.org/10.14201/eks.23013>
- García Ramos, J. M. (2012). *Fundamentos pedagógicos de la evaluación*. Madrid: Editorial Síntesis.
- González, M., Marco, E. y Medina, T. (2020). *Informe de iniciativas y herramientas de evaluación online universitaria en el contexto del COVID-19*. Ministerio de Universidades/Gabinete del Ministro.
- Grande-de-Prado, M., García-Peñalvo, F. J., Corell Almuzara, A. y Abella-García, V. (2021). Evaluación en Educación Superior durante la pandemia de la COVID-19. *Campus Virtuales*, 10(1), 49-58.
- Gros, B. (2011). El modelo educativo basado en la actividad de aprendizaje. En B. Gros (Dir.), *Evolución y retos de la educación virtual: construyendo el e-learning del siglo XXI* (pp. 13-26). UOC.
- Gutiérrez-García, C., Pérez-Pueyo, A. y Pérez-Gutiérrez, M. (2013). Percepciones de profesores, alumnos y egresados sobre los sistemas de evaluación en estudios universitarios de formación del profesorado de Educación Física. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 15(2), 130-151.
- Hannon, V. (2012). *Learning Futures*. Documento de trabajo para el proyecto de la OECD/CERI «Innovative Learning Environments». <https://bit.ly/2WeM5t6>
- Hernández-Ortega, J. y Álvarez-Herrero, J. F. (2021). Gestión educativa del confinamiento por COVID-19: percepción del docente en España. *Revista Española de Educación Comparada*, 38, 129-150. <https://doi.org/10.5944/reec.38.2021.29017>
- Ion, G. y Cano, E. (2012). La formación del profesorado universitario para la implementación de la evaluación por competencias. *Educación XX1*, 15(2), 249-270. <https://doi.org/10.5944/educxx1.15.2.141>
- López Catalán, L., López Catalán, B. y Prieto Jiménez, E. (2018). Tendencias innovadoras en la formación online. La oferta web de postgrados e-learning y blended learning. *Revista de Medios y Educación*, 53, 93-107.
- López Pastor, V. M. y Palacios Picos, A. (2012). Percepción de los futuros docentes

- sobre los sistemas de evaluación de sus aprendizajes. *TESI*, 13(3), 317-341.
- Llorens F. y Fernández, A. (2020). *Coronavirus, la prueba del algodón de la universidad digital*. <https://bit.ly/2Rm917X>
- Luengo Orcajo, F. y Manso Ayuso, J. (Coords). (2020). *Informe de investigación COVID-19: voces de docentes y familias*. Proyecto Atlántida. Universidad Autónoma de Madrid.
- Lukas Mujika, J., Santiago Etxeberria, K., Liza-soain Hernández, L. y Etxeberria Murgiondo, J. (2017). Percepciones del alumnado universitario sobre la evaluación. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 69(1), 103-122. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2016.43843>
- Luo, T., Murray, A. y Cropton, H. (2017). designing authentic learning activities to train pre-service teachers about teaching online. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(7), 141-156.
- Margalef García, L. (2014). Evaluación formativa de los aprendizajes en el contexto universitario: resistencias y paradojas del profesorado. *Educación XX1*, 17(2), 35-55. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.2.11478>
- Martínez Muñoz, L. F., Santos Pastor, M. L. y Castejón Oliva, F. J. (2017). Percepciones de alumnado y profesorado en Educación Superior sobre la evaluación en formación inicial en educación física. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 76-81.
- Palacios Picos, A. y López Pastor, V. M. (2011). Haz lo que yo digo pero no lo que yo hago: sistemas de evaluación del alumnado en la formación inicial del profesorado. *Revista de Educación*, 361, 279-305.
- Pérez-Berenguer, D. y García-Molina, J. (2016). Un enfoque para la creación de contenido online interactivo. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 51, 1-24. <http://dx.doi.org/10.6018/red/51/3>
- Rodríguez, A. y Sánchez, Y. M. (2019). Competencias docentes: su impacto en el proceso formativo. *Revista Digital Universitaria*, 20(3). <https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n3.a8>
- Rodríguez-Rodríguez, J. y Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 13(2), 1-13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Romero Aroca, P., Lázaro García, C. y González López, J. J. (2013). Estadística descriptiva e inferencial. En P. Beneyto Martín, *De la idea a la publicación científica: manual de investigación clínica* (pp. 165-176). Sociedad Española de Oftalmología.
- Rosa Villao, A. S. de la, Guzmán Ramírez, A. C. y Marrero Salazar, F. R. (2019). Modelo de profesionalización pedagógica de los docentes universitarios para la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 6(3), 91-106.
- Ruiz-Corbella, M. y García-Gutiérrez, J. (2020). Aprendizaje-servicio en escenarios digitales de aprendizaje: propuesta innovadora en la educación superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1). <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.24391>
- Ruiz-Gallardo, J. R., Ruiz Lara, E. y Ureña Ortín, N. (2013). La evaluación en la formación inicial del profesorado: qué creemos hacer y qué perciben los alumnos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 8, 17-29. <https://doi.org/10.12800/ccd.v8i22.220>
- Salinas, J., Pérez, A. y Benito, B. de. (2008). *Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en red*. Síntesis.

- Sanahuja Ribés, A. y Sánchez-Tarazaga Vicente, L. (2018). La competencia evaluativa de los docentes: formación, dominio y puesta en práctica en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76(2), 95-116.
- Sancho, T. y Borges, F. (2011). El aprendizaje en un entorno virtual y su protagonista, el estudiante virtual. En B. Gros Salvat (Dir.), *Evolución y retos de la educación virtual: construyendo el e-learning del siglo XXI* (pp. 27-50). UOC.
- Skjong, R. y Wentworth, B. (2000). Expert judgement and risk perception. *Eleventh International Offshore and Polar Engineering Conference*. International Society of Offshore and Polar Engineers, Stavanger, Norway.
- Valverde Berrocoso, J. y Ciudad Gómez, A. (2014). El uso de e-rúbricas para la evaluación de competencias en estudiantes universitarios. Estudio sobre fiabilidad del instrumento. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 12(1), 49-79.
- Vidal-Aguirre, W. L., Ledo-Royo, C. y Pardo-Gómez, M. E. (2015). Papel o rol de los profesores en el entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVEA). *Maestro y Sociedad*, 12(4), 92-100.
- Zaar, M. H. y García-Ávila, M. B. (2020). El COVID-19 en España y sus primeras consecuencias. *España e Economía*, 17. <https://doi.org/10.4000/espacioeconomia.10142>
- Zubillaga, A. y Gortazar, L. (2020). *COVID-19 y educación: problemas, respuestas y escenarios*. Fundación Cotec para la Innovación. <https://bit.ly/3auXnP8>

**Elisa Lucas-Barcia.** Licenciada en Comunicación Audiovisual por la Universidad de Sevilla. Máster en Formación del Profesorado por la Universidad Rey Juan Carlos. Doctoranda por la Universidad Rey Juan Carlos. Docente en la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA. Directora del certificado oficial de Formación Pedagógica para Formación Profesional. Áreas de investigación: innovación educativa, enseñanza virtual y diseño de la información periodística. <https://orcid.org/0000-0003-4000-8093>

**Elena Alonso-de-Mena.** Máster de Formación del Profesorado por la Universidad Internacional de La Rioja. Grado en Pedagogía por la Universidad Complutense de Madrid. Magisterio de Educación Primaria por la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA. Técnica en Innovación Educativa y docente de Tecnologías de la Información y Gestión del Conocimiento en la UDIMA. <https://orcid.org/0000-0003-1689-7353>

**Isabel Martínez-Álvarez.** Doctora en Psicología por la Universidad Autónoma de Madrid y graduada en Magisterio. Actualmente, coordina el grado de Magisterio de Educación Primaria de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA. Ha participado en proyectos de investigación de carácter competitivo y en congresos internacionales, publicando artículos en revistas científicas de prestigio dentro del campo de la psicología y la educación. <https://orcid.org/0000-0002-4534-4072>

**Alba García-Barrera.** Doctora en Educación por la Universidad Autónoma de Madrid (2013). Investigadora principal del Grupo de Investigación para la Mejora de los Procesos Educativos (ProEdu) de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA. Áreas de investigación: tecnología educativa, atención a la diversidad e innovación docente. <http://orcid.org/0000-0003-1993-1406>

**Contribución de autoras.** Idea: A. G.-B.; Revisión de la literatura (estado del arte): A. G.-B., E. A.-M., E. L.-B. e I. M.-Á.; Metodología: E. A.-M. y E. L.-B.; Análisis de datos: E. A.-M. y E. L.-B.; Resultados: E. A.-M. y E. L.-B.; Discusión y conclusiones: A. G.-B. e I. M.-Á.; Redacción (borrador original): A. G.-B., E. A.-M., E. L.-B. e I. M.-Á.; Revisiones finales: A. G.-B. y E. L.-B.; Diseño del proyecto y patrocinios: A. G.-B.

# Gamificación en contabilidad. Experiencia desde el punto de vista del docente y del alumnado

**Miguel Ángel Villacorta Hernández**

Departamento de Administración y Finanzas de la  
Universidad Complutense de Madrid (España)

mianvi@ucm.es | <https://orcid.org/0000-0003-2515-2126>

## Extracto

El actual sistema educativo se basa en un aprendizaje activo por parte del estudiante enfocado al desarrollo de competencias y, en este contexto, la gamificación puede ayudar a mejorar el proceso. La finalidad de la investigación es describir una experiencia docente de implantación de gamificación en materia contable y evaluar la adquisición de competencias definidas oficialmente como objetivo de dicha materia mediante el análisis de la percepción de docentes y estudiantes (hombres y mujeres). La experiencia se realizó en el Máster de Formación del Profesorado de la Universidad Complutense de Madrid y en los centros de educación secundaria y formación profesional donde estos estudiantes de máster actúan como docentes en las prácticas. Para recabar su percepción se utilizaron tres tipos de cuestionarios *a posteriori*, respondidos por los estudiantes universitarios y por los docentes y el alumnado del ciclo formativo de grado superior. La principal conclusión es que el profesorado percibe que la gamificación contribuye significativamente a la adquisición de las competencias, pero los estudiantes no tanto. Observamos también que se fomenta la interiorización de conceptos, la motivación y el trabajo en equipo. Este trabajo contribuye a la escasa investigación empírica sobre el uso y la potencialidad de la gamificación como instrumento efectivo de aprendizaje en el área de la contabilidad.

**Palabras clave:** gamificación; simulación; *serious games*; aprendizaje activo; habilidades docentes; competencias.

Recibido: 04-05-2021 | Aceptado: 10-09-2021 | Publicado: 07-05-2022

**Cómo citar:** Villacorta Hernández, M. Á. (2022). Gamificación en contabilidad. Experiencia desde el punto de vista del docente y del alumnado. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 67-102. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.652>

# Gamification in accounting. Experience from the point of view of the teacher and the student

**Miguel Ángel Villacorta Hernández**

*Departamento de Administración y Finanzas de la  
Universidad Complutense de Madrid (España)*

mianvi@ucm.es | <https://orcid.org/0000-0003-2515-2126>

## Abstract

The current educational system is based on active learning by the student and is focused on the development of competencies. Gamification can help to improve this process. The purpose of the research is to describe a teaching experience of gamification in accounting matters and to evaluate the acquisition of competences officially defined, by analyzing the perception of teachers and students (men and women). The experience was carried out in the Master's Degree in Teacher Training at the Universidad Complutense de Madrid, and in secondary education centers where these Master's students act as teachers in their internships. To collect their perception, three types of questionnaires were answered *a posteriori* by university students, and by teachers and students of the higher-level training cycle. The main conclusion is that teachers perceive that gamification contributes significantly to the acquisition of skills, but students not so much. We also observe that the internalization of concepts, motivation and teamwork are encouraged. This work contributes to the scant empirical research on the use and potential of gamification as an effective learning tool in the accounting area.

**Keywords:** gamification; simulation; serious games; active learning; teaching skills; competences.

Received: 04-05-2021 | Accepted: 10-09-2021 | Published: 07-05-2022

**Citation:** Villacorta Hernández, M. Á. (2022). Gamification in accounting. Experience from the point of view of the teacher and the student. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 67-102. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.652>



## Sumario

1. Concepto e importancia de la gamificación
  2. Experiencias previas de gamificación en contabilidad
  3. Descripción de la herramienta Supercontable al Rescate
    - 3.1. Kahoot!, Socrative, Plickers y Menti
    - 3.2. Clase inversa con vídeos gamificados
    - 3.3. Teatralización
    - 3.4. Juego de rol
    - 3.5. Simulación en un entorno de competencia empresarial con proceso productivo y cálculo de costes de producción
    - 3.6. Actividad financiera, bancaria y seguros con *PlayPension* Mapfre
    - 3.7. Logística con *Día de mercado*
    - 3.8. *Break out: Salvando a Bianchini*
  4. Experiencia docente implementando la herramienta pedagógica Supercontable al Rescate
    - 4.1. Importancia del docente
    - 4.2. Identificación de si Supercontable al Rescate produce una mejora educativa a través del cumplimiento de las competencias generales y específicas
    - 4.3. Analiza tanto el nivel educativo universitario como el de educación secundaria
  5. Resultados de la experiencia docente
  6. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

**Nota:** el autor del artículo declara que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, el autor del artículo ha obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.

## 1. Concepto e importancia de la gamificación

La enseñanza ha afrontado un cambio de paradigma en el que el modo de aprender (teorías y enfoques de aprendizaje) y enseñar (métodos docentes) pasan a ser ejes fundamentales de la misma. Las teorías modernas de aprendizaje efectivo sugieren que el aprendizaje es más eficaz cuando permite al alumno adquirir un papel activo (Marcelo *et al.*, 2015). Este paradigma conlleva buscar nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje (Pourghaznein *et al.*, 2015), siendo la enseñanza por gamificación una de las posibles alternativas.

La gamificación en el entorno educativo puede definirse como la utilización en el aula (presencial o virtual) de juegos, sean de la naturaleza que sean, cuya finalidad principal no sea el mero entretenimiento, sino ayudar a la formación y aprendizaje de los estudiantes.

El término «gamificación» hace referencia a los juegos utilizados en la formación y educación, tengan la naturaleza de simulación, juego de rol (*role playing*), teatralización, *serious games* (incluidos en ellos los videojuegos, mundos virtuales y realidad aumentada) o cualquier otro juego que ayude a adquirir conocimientos y capacidades.

Los términos «gamificación», «simulación», «juego de rol», «teatralización» o «*serious games*» son utilizados frecuentemente como sinónimos, aunque pueden diferenciarse matices entre ellos. Con la simulación se intenta representar con precisión un fenómeno real para apoyar el aprendizaje (Bratley *et al.*, 1987) de forma que aproxime el juego a la vida real. El juego de rol es un tipo de simulación, la que se produce cuando los alumnos escenifican situaciones, interpretando el papel de un personaje o cargo, pero sin argumento concreto. La teatralización es un juego de rol, pero con un argumento definido que es leído o memorizado por el alumno. Por su parte, los *serious games* simplifican la realidad para que el jugador obtenga simultáneamente aprendizaje y entretenimiento, es decir, en los *serious games* el objetivo lúdico es tan importante como el elemento educativo (Crawford, 1984).

Por tanto, según nuestra definición, la gamificación es un concepto más amplio que la simulación, el juego de rol o la teatralización, incluyendo cualquier juego que ayude a la adquisición de competencias, como, por ejemplo, la utilización de un dispositivo competitivo para afianzar conocimientos en soporte informático o teléfono móvil (Socrative, Kahoot!, Plickers, Menti, etc.). La implementación de la gamificación está favorecida por los avances tecnológicos que relacionan el juego con dispositivos y plataformas (Deterding *et al.*, 2011; Hernández *et al.*, 2014) con los cuales los estudiantes están cada vez más familiarizados (Sánchez *et al.*, 2020).

La investigación a nivel teórico de la gamificación como herramienta pedagógica ha sido bastante prolífica (Connolly *et al.*, 2012). Muchos autores consideran que la gamificación es un método útil para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje y un recurso adecuado para el desarrollo de competencias (Arias Aranda *et al.*, 2010; Connolly *et al.*, 2012; Ferrero *et al.*, 2018; Fitó-Bertran *et al.*, 2014; Gandía *et al.*, 2008; Gee, 2009; Marcano, 2008; Ranchhod *et al.*, 2014; Ros y Conesa, 2013) que pasa por ser la cualidad más deseable de una herramienta pedagógica.

El aprendizaje basado en juegos permite la adquisición y práctica de competencias y habilidades como la colaboración, la solución de problemas, la comunicación o el pensamiento crítico. Desde un punto de vista pedagógico, las estrategias de gamificación plantean un entorno donde tanto el contenido como la metodología influyen en la mejor adquisición de conocimientos y habilidades prácticas y en la resolución de desafíos y problemas (Ormazábal Valladares *et al.*, 2019; Svensson y Regnell, 2017). Por su parte, Kapp (2012) afirma que los juegos son el entorno ideal para el aprendizaje, permiten aprender del error, estimulan el pensamiento crítico y proporcionan al estudiante sensación de control sobre su aprendizaje. Además, son una forma de aprovechar el compromiso y la imaginación del alumno. La gamificación permite a los participantes experimentar situaciones que son imposibles en el mundo real, ya sea por razones de seguridad, de coste o de tiempo, pudiendo aprender de sus errores y adquirir experiencia de forma segura (Connolly *et al.*, 2009; Sedeño, 2010; Susi *et al.*, 2007). El juego debe servir para experimentar, probar múltiples soluciones, explorar y descubrir la información y los nuevos conocimientos sin temor a equivocarse (Aldrich, 2005), y es a partir de la dicotomía entre aciertos y errores cuando se produce un mayor aprendizaje (Axelrod, 2006).

Aunque son muy numerosos los análisis teóricos sobre el aprendizaje y la educación con juegos, la literatura existente resalta la escasez de evidencia empírica que confirme el optimismo sobre el potencial para el aprendizaje (Clark *et al.*, 2016; De Freitas, 2006; Ke, 2009; Michael y Chen, 2006; Rebele y StPierre, 2015; Tobias y Fletcher, 2012; Wouters *et al.*, 2009; Young *et al.* 2012). Por ejemplo, Connolly *et al.* (2012) realizan una revisión sistemática de la literatura sobre los juegos y su aplicación en la educación mostrando que solo un 2 % incluyen evidencia empírica respecto al impacto del juego en los resultados de aprendizaje. Ante esta situación, es necesaria una mayor evaluación empírica con el fin de contrastar las hipótesis establecidas a nivel teórico en relación con las propiedades del juego, sus características y su efectividad en el proceso de aprendizaje.

Muchas investigaciones sobre el aprendizaje con gamificación parten de la hipótesis de que permite una mayor adquisición de conocimientos por parte del alumno y, por tanto, que los juegos por sí mismos son capaces de mejorar la cantidad de los aprendizajes adquiridos. Sin embargo, varias investigaciones con contrastación empírica presentan dudas respecto a su eficacia (Annetta *et al.*, 2009; Bruhn *et al.*, 2007; Connolly *et al.*, 2012; Egenfeldt-Nielsen, 2004; Kebritchi *et al.*, 2010; Taylor *et al.* 2017; Tobias y Fletcher, 2012; Wouters *et al.*, 2009). Incluso, algunos estudios que reconocen la percepción positiva de los estudiantes sobre la gamificación advierten que tienen un horizonte temporal bastante pequeño, pues sus

percepciones positivas mayoritariamente son causadas por un efecto novedoso que disminuye en un breve periodo de tiempo (Farzan *et al.*, 2008).

Centrándonos en el estudio de la administración de empresas, los juegos pueden definirse como un medio de formación con propósito educativo a través de una abstracción de un entorno empresarial donde cada participante del juego debe asumir decisiones relacionadas con la gestión de la empresa o de otras áreas específicas (Alonso *et al.*, 2019). En la misma línea, Gaete (2011) afirma que los juegos de rol son valiosos para la formación de administradores en conducta ética y en el aprendizaje de contabilidad, finanzas, matemáticas, estadística, economía y derecho. Según Alonso *et al.* (2019), el uso de juegos formativos permite desarrollar destrezas, asociar y conectar información y mejorar la capacidad de análisis en la formación para la gestión empresarial.

---

Entre las técnicas de gamificación más adecuadas para la enseñanza de contabilidad, la doctrina destaca aquella que simula la empresa en un escenario donde los estudiantes asumen el rol de contables o empresarios, con un impacto en la adquisición de las competencias propias del perfil profesional

---

Para el caso concreto de la enseñanza en contabilidad, también existen referencias sobre la utilidad de la gamificación. Según Duff (2004), dentro de la enseñanza de la contabilidad es necesaria la adopción de estrategias de aprendizaje apropiadas que conduzcan a mejorar el rendimiento académico y aumentar la capacidad del estudiante para aprender a aprender. Entre las técnicas más adecuadas para esta materia, la doctrina destaca las que simula la empresa en un escenario donde los alumnos asumen el rol de contables o empresarios, con un impacto en la adquisición de las competencias propias del perfil profesional (Ros y Conesa, 2013).

## 2. Experiencias previas de gamificación en contabilidad

Como evidencian Connolly *et al.* (2012), los estudios que analizan la aplicación empírica en el aula y su impacto en el aprendizaje en el área de economía y negocios son muy escasos. Únicamente un 6 % se corresponden al área económica y de los negocios, sin que ninguno de ellos se dedique a disciplinas contables en ese momento. Tres años más tarde, Rebele y St. Pierre (2015) y Apostolou *et al.* (2015), analizando las investigaciones realizadas en la enseñanza de la contabilidad por medio de gamificación, concluían que apenas existían experiencias reales en la práctica educativa en materia contable.

Pese a los esfuerzos de algunos trabajos relatados a continuación, el uso de la gamificación en materias de contabilidad como herramienta didáctica es muy escasa, lo cual es totalmente incoherente con el desarrollo de los conceptos pedagógicos, de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), de los juegos en sí mismos y de las características de los estudiantes.

El germen de la gamificación en contabilidad no se encuentra en la enseñanza oficial, sino en las escuelas de negocios. Lindh *et al.* (2008) exploraron las ventajas e inconvenientes de la utilización de este tipo de juegos en los cursos de negocios basándose en entrevistas, cuestionarios y observaciones en clase. La conclusión más destacada es que, mientras que los profesores ven los juegos como buenas herramientas para el aprendizaje, un 73,10 % de los estudiantes no perciben que los juegos de simulación sean más efectivos para el aprendizaje que las lecturas o seminarios.

La primera experiencia destacable en la educación universitaria se produce en Australia, donde se utilizan desde 2016 dos juegos *online* en la UNSW Business School: *Playconomics*, para la asignatura de Economía, y *Playtax*, para Derecho Tributario y Empresarial, ambas del grado de Comercio. Aunque no son juegos exclusivamente contables, tienen mucha relación con la contabilidad.

Además, los mayores errores que cometieron los alumnos se produjeron en los aspectos contables y financieros de la obtención de deuda y ampliaciones de capital. Las principales conclusiones a las que llegaron sus autores (Taylor *et al.*, 2017), obtenidas a través de encuestas *a posteriori* entre los alumnos, no fueron muy alentadoras. La utilización del juego no tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, llegando incluso a afirmar que no mejoró el conocimiento del alumnado.

La experiencia más reciente es la de González-Acosta *et al.* (2020), que proponen un aprendizaje por juego de rol con estudiantes de contabilidad que simulan una situación empresarial dentro del aula, en la que grupos de tres estudiantes asumen el papel de gerente, contable y auditor interno, tomando decisiones vinculadas a la gestión y a la ética. Comparativamente, se analizó otro grupo de estudiantes que recibió los contenidos por métodos tradicionales unilaterales. A ambos grupos se les aplicó un cuestionario tipo Likert para medir la motivación en todos los estudiantes. Mediante un cuasiexperimento contrastado por una ANOVA factorial, se buscaron diferencias en las calificaciones por la incidencia del factor metodológico y el motivacional. Los autores concluyeron que existe una relación entre las calificaciones de los estudiantes y el desarrollo de contenidos propios de la carrera a través del juego propuesto.

En España existen experiencias pioneras en la implantación de la gamificación en materia contable con resultados relevantes. La primera experiencia docente, al límite de considerarse gamificación, fue realizada por Arquero Montaña y Jiménez Cardoso (1999) cuando aplicaron casos simulados en el aprendizaje del análisis contable utilizando una muestra de control y elaborando cuestionarios para los alumnos. Los autores de dicho estudio de investigación concluyeron que las simulaciones permitían

---

En España existen experiencias pioneras en la implantación de la gamificación en materia contable con resultados relevantes. Algunas de las más destacadas son las de Arquero Montaña y Jiménez Cardoso (1999), Escobar Pérez y Lobo Gallardo (2005), Ros y Conesa (2013) y Calabor *et al.* (2018)

---

desarrollar distintas capacidades y motivaban más que los métodos de enseñanza tradicionales, basados únicamente en clases magistrales y ejercicios.

Por su parte, Escobar Pérez y Lobo Gallardo (2005) aplicaron un juego de gestión hotelera a 35 alumnos del curso 2002-2003 de la asignatura Contabilidad de Gestión. El análisis se realizó por medio de dos cuestionarios, uno anterior a la actividad y otro posterior (basado en Arquero Montaña y Jiménez Cardoso, 1999), para analizar la actitud y percepción de los alumnos que habían utilizado el juego. Los autores concluyeron que los alumnos valoraron positivamente el impacto que había tenido el juego sobre las habilidades adquiridas; y, además, que esta innovación metodológica desarrolló determinadas capacidades de toma de decisiones, comunicación y trabajo en equipo.

Ros y Conesa (2013) realizaron un juego de rol a estudiantes de Contabilidad Financiera y Análisis de los Estados Contables en el grado de Administración y Dirección de Empresas (ADE). Los autores concluyeron que la simulación fue adecuada para alcanzar un aprendizaje efectivo y eficaz, según la valoración hecha por los alumnos a través de un cuestionario *a posteriori*.

Por último, Calabor *et al.* (2018) describieron una experiencia docente con implantación de *serious games* en la asignatura Contabilidad de Gestión del grado de Finanzas y Contabilidad. El objetivo era evidenciar su efectividad analizando la actitud previa de los estudiantes y, finalmente, observando su posterior percepción del aprendizaje, utilizando cuestionarios en ambos casos. Los autores analizaron también la influencia del manejo de las nuevas tecnologías y el género de la muestra. El juego empleado en esta investigación fue *Platform Wars Simulation*, desarrollado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (Serman, 2010). Se trata de una simulación orientada hacia los problemas específicos de mercados con externalidades cruzadas (*multi-sided markets*).

Los autores analizaron el impacto de la gamificación en la adquisición de competencias. Para ello, aplicaron cuestionarios en estudiantes de contabilidad que demostraron un aumento en la percepción del alumno de su capacidad de análisis e interpretación de los costes empresariales. La diferencia fundamental con los trabajos previos es que, mientras que los cuestionarios de Arquero Montaña y Jiménez Cardoso (1999), Escobar Pérez y Lobo Gallardo (2005) y Ros y Conesa (2013) se basaban en captar la percepción de los alumnos sobre la asignatura, Calabor *et al.* (2018) diseñaron el cuestionario para captar la percepción que el alumno tiene de la gamificación para la adquisición de las competencias que aparecen en la guía docente de la materia. En el cuadro 1 se pueden observar las experiencias universitarias de gamificación en contabilidad más relevantes.

---

Entre las razones por las que existen tan pocas experiencias de gamificación en contabilidad en la universidad destacan las dudas de los docentes sobre la utilidad de estas herramientas, los problemas de su introducción en el aula y la escasa investigación empírica sobre su uso en el ámbito de la docencia en esta materia

---

**Cuadro 1. Experiencias de gamificación en contabilidad realizadas en la universidad**

Autor/a (año de publicación)	Descripción de la actividad	Muestra	Título/País de la muestra	Descripción del análisis
Arquero Montaña y Jiménez Cardoso (1999).	Simulación de análisis de balances.	72 alumnos.	Licenciatura de ADE/España.	Encuesta <i>a posteriori</i> . Escala de Likert.
Escobar Pérez y Lobo Gallardo (2005).	Juego de gestión hotelera.	35 alumnos.	Diplomatura en Turismo/España.	Una encuesta <i>a priori</i> y otra <i>a posteriori</i> . Escala de Likert.
Taylor <i>et al.</i> (2017).	Juegos <i>online</i> / videojuegos.	40 alumnos en 2015 y 39 en 2016.	Grado de Comercio/Australia.	Encuesta <i>a posteriori</i> . Escala de Likert.
Calabor <i>et al.</i> (2018).	<i>Serious games</i> .	80 alumnos.	Grado de Finanzas y Contabilidad/ España.	Una encuesta <i>a priori</i> y otra <i>a posteriori</i> . Escala de Likert.
Taplin <i>et al.</i> (2018).	Juego de rol.	60 alumnos.	Grado de Auditoría/Australia.	Encuesta <i>a posteriori</i> .
Silva <i>et al.</i> (2019).	Juegos educativos.	816 alumnos.	Grado de ADE/Portugal.	Encuesta <i>a posteriori</i> con modelo de ecuaciones estructurales.
González-Acosta <i>et al.</i> (2020).	Juego de rol.	249 alumnos.	Grado de Contaduría Pública/Ecuador.	Encuesta <i>a posteriori</i> . Escala de Likert.
Propuesta de esta investigación.	Dinámica compuesta de ocho juegos.	30 profesores y 170 alumnos.	Máster universitario y ciclos formativos de grado superior/ España.	Encuesta <i>a posteriori</i> . Escala de Likert.

Fuente: elaboración propia.

Entre las razones por las que existen tan pocas experiencias de gamificación en contabilidad en las aulas universitarias destacan las dudas de los docentes sobre la utilidad de estas herramientas (Chin *et al.*, 2009), los problemas de su introducción en el aula, que se constituyen como barreras efectivas a la hora de integrarlas en el proceso formativo (Chang, 1997; Faria y Wellington, 2004; Lean *et al.*, 2006) y la escasa investigación empírica sobre su uso en el ámbito de la docencia en contabilidad (Rebele y St. Pierre, 2015). Por ello,

parece necesario desarrollar investigaciones sobre la gamificación en las materias relacionadas con la ciencia contable, ya sea como eje principal o como aspecto integrado en estrategias empresariales. Y entre ellas, lo más relevante sería investigar el impacto del aprendizaje en experiencias en las que su uso se contextualice en la guía docente de la asignatura.

### 3. Descripción de la herramienta Supercontable al Rescate

En esta investigación se va a evaluar la experiencia docente con la aplicación de una herramienta pedagógica en la enseñanza de la contabilidad denominada «Supercontable al Rescate» que consta de ocho juegos que pasamos a describir a continuación.

#### 3.1. Kahoot!, Socrative, Plickers y Menti

Toda la clase participa en una única actividad. Estas herramientas son empleadas como gancho motivador de la utilidad de la información contable, de los principales usuarios de la información contable y de la importancia de cada uno. A lo largo del desarrollo de la asignatura, intercalada entre el resto de actividades, es también utilizada como juego para evaluar el grado de aprendizaje de los conocimientos adquiridos.

#### 3.2. Clase inversa con vídeos gamificados

La implementación de clase inversa con videotutoriales gamificados es aplicada a todos los alumnos conjuntamente, en parte en clase, en parte en su domicilio. En los tutoriales, de duración inferior a 10 minutos, se explican los contenidos de la asignatura por medio de ejemplos y casos resueltos. El alumnado debe visualizar los vídeos y responder a las preguntas insertadas en los mismos con ayuda de la herramienta Edpuzzle. De este modo, antes de la sesión, el docente conoce a los alumnos que han visualizado los tutoriales, el resultado del cuestionario y las posibles dificultades. Este sistema permite empezar la clase resolviendo las dudas que hayan surgido y, al disponer de más tiempo de trabajo en el aula, ayudar a resolver las dificultades que se presentan en las actividades prácticas. El último apartado de cada vídeo no está solucionado porque ha sido diseñado para resolverse en clase.

Estos vídeos resultaron providenciales en la época de la pandemia, cuando se produjeron múltiples bajas temporales individuales de alumnos tras ser positivos en coronavirus o por recomendación de aislamiento debido al contacto directo.

Los vídeos se complementan con técnicas de aprendizaje cooperativo (lápices al centro, cabezas numeradas, folio giratorio, etc.). La técnica con mejores resultados es la de lápices al centro, donde se crean grupos de cuatro alumnos y se les entrega el enunciado con asientos contables. Por turnos, uno de los miembros del grupo lee el enunciado de un asiento y

se asegura de que los compañeros aportan ideas y llegan a una respuesta consensuada. A continuación, es otro estudiante el que guía el trabajo y, así sucesivamente, distribuyéndose un asiento por persona hasta que finalice el tiempo que dure la dinámica.

### 3.3. Teatralización

La tercera dinámica, en la que participa toda la clase simultáneamente, consiste en la teatralización de situaciones en el aula para analizar las hipótesis y los principios contables con 11 diferentes personajes en cuatro escenas distintas. La simulación de situaciones propias de su futura profesión con propósitos pedagógicos puede enmarcarse como una estrategia de gamificación orientada hacia el aprendizaje. Se trata de una actividad recreativa de representación de personajes bajo un guion y un argumento perfectamente definidos y leídos o memorizados por el alumno en clase (esa es la diferencia con el juego de rol, donde el alumno improvisa un argumento tras una definición previa esquematizada de un guion).

### 3.4. Juego de rol

El aprendizaje mediante la didáctica de gamificación por medio de un juego de rol en contabilidad debe simular un ambiente de empresa u organización para generar experiencias profesionales que impacten en su formación. El juego de rol propuesto está basado en las experiencias de Fominykh *et al.* (2017), Wills (2011) y González-Acosta *et al.* (2020). Su objetivo es que el estudiante sea capaz de construir los conceptos desde la experiencia de la situación y se forme un criterio valorativo personal, actuando dentro de su personaje y observando el resto de representaciones.

La dinámica busca estudiar situaciones simuladas de ambientes empresariales relacionadas con aspectos de gestión empresarial, de organización empresarial y de componentes éticos que generen discusión, valoración, reflexión y experimentación en el estudiante. En concreto, el juego consiste en una simulación donde el estudiante, en una situación empresarial recreada y concreta, deberá tomar decisiones dentro del ámbito profesional y ético en un ambiente moderado por el docente. Todos los alumnos son divididos en equipos de cuatro estudiantes, donde por sorteo se asignará uno de los cuatro papeles, que son puestos de trabajo habituales dentro del mundo de los negocios que podrían ser ocupados por el alumno al terminar sus estudios. Los estudiantes de cada uno de los grupos asumen uno de los cuatro papeles: gerente financiero, representante de los accionistas, contable o auditor interno de la empresa. A continuación, se desarrolla la representación del juego de rol por cada grupo de cuatro estudiantes que es observada por el resto del alumnado en el espacio del aula, simulando la oficina, mientras que el docente actúa como moderador. La dinámica consiste en tres escenarios comunes en una organización. En el cuadro 2 aparece descrita la forma en que se diseña el juego, detallando los tres escenarios.

Cuadro 2. Desarrollo del juego de rol

Descripción del juego	Escenario	Objetivos de aprendizaje
<b>Preparación.</b> Formación en equipos de cuatro estudiantes.	Asignación del papel a cada estudiante: representante de accionistas, gerente, contable y auditor interno. Docente: moderador.	
<b>Escenario 1.</b> Actitud ante la crisis.	En una pyme con resultados anuales desfavorables, el representante de accionistas se alarma y amenaza al gerente con destituirle, por lo que evalúa la situación económico-financiera y desafía al resto de componentes a buscar alternativas para mejorar los resultados. El contable y el auditor interno tienen que involucrarse en la gestión desde su perspectiva.	Desarrollar en los estudiantes valores y pensamiento crítico de compromiso y proactividad. Desarrollar capacidades de análisis, comparación y proyección de resultados. Desarrollar habilidades relacionadas con la administración y el manejo de procesos. Analizar la importancia de las relaciones humanas dentro de la organización y sus intereses particulares.
<b>Escenario 2.</b> Actitud ante los problemas de comunicación	En una multinacional con resultados anuales desfavorables se plantea una fusión en la que cada sujeto vela por sus intereses particulares. El representante de los accionistas y los gerentes son partidarios de que se alcance la fusión con unas motivaciones reales y otras aparentes. Igual ocurre con el contable y el auditor interno, pero esta vez siendo contrarios a que la fusión se alcance.	Desarrollar habilidades de liderazgo y gestión de recursos humanos. Analizar la importancia de las relaciones humanas dentro de la organización y sus intereses particulares.
<b>Escenario 3.</b> Actitud ante el fraude.	En una pyme con resultados anuales favorables, el gerente propone al contable y al auditor interno la alteración de cifras en los estados financieros para disminuir el pago de impuestos en favor de los propietarios. El gerente desafía el compromiso con la organización del contable y el auditor interno, que tendrán que posicionarse. Mientras, el representante de los accionistas ofrece su punto de vista interesado.	Desarrollar en los estudiantes valores éticos y colocarlos en la situación de decidir ante la propuesta del fraude. Relacionar los valores éticos con los principios del código de ética del contable y el marco de información aplicable. Desarrollar habilidades de detección de riesgos de auditoría y presentación de la información financiera.

Fuente: elaboración propia.

Después de cada recreación, el docente moderador debe fomentar un debate con los estudiantes que participaron y con el resto del aula. El profesor deberá orientar el análisis hacia temas como la gestión, la organización empresarial, la gestión de recursos humanos, la teoría de la agencia, la ética y el compromiso profesional, que permitan relacionar y concretar conceptos. La comprensión de estos temas se evalúa posteriormente por escrito.

### 3.5. Simulación en un entorno de competencia empresarial con proceso productivo y cálculo de costes de producción

Esta dinámica es realizada por la totalidad de la clase, dividida en equipos de siete alumnos. Los objetivos del aprendizaje son tres: desarrollar la capacidad de los paradigmas contables para sustentar la toma de decisiones, identificar aspectos que hay que tener en cuenta en la elaboración y elección de técnicas de toma de decisiones y, por último, fomentar la capacidad del alumno para elaborar y utilizar documentos de contabilidad de gestión con el objetivo de ayudar en el proceso de toma de decisiones.

El profesor maneja un documento (guía docente) donde se recogen los objetivos, el desarrollo de la dinámica y los elementos para fomentar el debate. El alumno recibe un enunciado en dos formatos: PowerPoint común para todos y documento de Word personalizado. En el enunciado aparece que un grupo empresarial ha adquirido una empresa dedicada a la fabricación y venta del producto Matrioshka, que consiste en un juego de tres cubos de papel (de bordes pegados con cinta adhesiva) asimilable a las típicas muñecas rusas, existiendo cuatro posibles alternativas de fabricación (con longitudes y diseños detallados) con diferente precio de venta cada uno.

La organización física de la empresa se divide en una planta industrial y en una oficina. La planta está situada en el Parque Empresarial Campo de las Naciones de Madrid, alquilada por un precio que aparece en el contrato entregado al alumno. En la planta trabajan cinco operarios que realizan las siguientes tareas: diseño, cortado, armado, supervisor que realiza las tareas de control de calidad y preparación de la información contable para la toma de decisiones y adjunto a la dirección, que intercomunica la planta con el director.

Las oficinas, situadas en la Gran Vía de Madrid (los alumnos también deben analizar este contrato de arrendamiento entregado), cuentan con un director (decide sobre compras y contrataciones, producción y ventas) y un asistente.

En la documentación común, cada alumno recibe una detallada información sobre el mercado, en el que el único cliente de mercado adquiere toda la producción que se desee vender (la retira directamente de la fábrica) con la condición de que supere su propio control de calidad. El proveedor también es único, estableciendo los precios de compra y venta de

forma detallada. En la información del mercado se recogen los tipos de interés, el precio de alquiler trimestral de las máquinas de diseño, cortado y pegado y los costes laborales completos (incluidos sueldos y cuota patronal a la Seguridad Social). Como se puede ver a continuación, la dinámica del ejercicio aparece resumida en el cuadro 3.

Cuadro 3. Dinámica de simulación empresarial

Tarea	Componentes	Tiempo
Preparación inicial:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de roles.</li> <li>Organización.</li> <li>Información de los roles.</li> </ul>	Equipo completo (oficina y planta).	5 min
Decidir entre compras y otros. (En la venta, los proveedores ofrecen folios, tijeras, celo, regla y seguro).	Director y asistente (oficina).	1 min
Separación en oficinas y planta.	Oficina y planta.	Discrecional.
Primer trimestre de producción.	Equipo completo (planta).	5 min
Informe del supervisor al director.	Director y supervisor (oficina).	Discrecional.
Decidir entre ventas, compras y otros.	Director.	2 min
Entrega de producción y recepción de materia prima.	Supervisor.	Discrecional.
Repetir tareas y tiempos (2.º trimestre).		
Repetir tareas y tiempos (3.º trimestre) (alteración de las condiciones de fabricación).		
Repetir tareas y tiempos (4.º trimestre) (rotura de máquinas).		
Rellenar encuesta.	Equipo completo.	12 min
Debate y conclusión.		1 h

Fuente: elaboración propia.

Los alumnos reciben unos estados financieros iniciales, que tendrán que ser continuados por ellos con la realización de unos estados financieros finales al cierre del ejercicio. Además, los estudiantes deben preparar un documento final que responda a 12 preguntas en dos escenarios:

- Considerando únicamente la experiencia vivida en la simulación.
- Considerando lo que debería ser, tras haber realizado la experiencia.

Además, el alumno debe identificar la diferencia entre ambos escenarios y analizar su causa. La última parte de la dinámica es un debate conducido por el profesor, tras el que este ofrece unas conclusiones finales con ayuda del documento «guía docente» que posee desde el inicio.

### 3.6. Actividad financiera, bancaria y seguros con *PlayPension* Mapfre

La dinámica es realizada simultáneamente con varios tableros de un juego de mesa por todos los alumnos de la clase, que son divididos en grupos de seis. *PlayPension* es un juego de simulación financiera que permite concienciar sobre la importancia del ahorro a largo plazo, enseñar a manejar presupuestos de ingresos y gastos, entrenar la liquidación de los impuestos empresariales e identificar instrumentos para afrontar imprevistos en el futuro.

Sus intuitivas reglas posibilitan que sea una eficaz herramienta educativa para aprender jugando en el aula. El juego fomenta el trabajo en equipo, ya que la toma de decisiones se realiza de forma consensuada.

### 3.7. Logística con *Día de mercado*

La dinámica es realizada simultáneamente con varios tableros de un juego de mesa por todos los alumnos de la clase, que son divididos en grupos de seis. *Día de mercado* es un juego de mesa con grandes posibilidades de docencia. Es un juego competitivo de planificación empresarial en el que los participantes, en el rol de comerciantes, deben colocar sus puestos de venta en mejor ubicación que el resto de los jugadores dentro del tablero que representa el mercado, aunque el resto de jugadores pueden colocar mesas de mercadillo en el camino de distribución para entorpecerlo.

El juego tiene prevista una figura que supervisa que la plaza del mercado no esté demasiado abarrotada, así que frecuentemente los jugadores perderán sitios ya reservados. Esto puede hacer que los puestos de carne, lácteos, pescado y refrescos estén al otro lado de

la plaza del mercado, lejos del camión de reparto que trae los productos frescos. Durante el desarrollo de la actividad, los alumnos tendrán que decidir si quieren asegurarse la reserva de los mejores sitios pagando mucho dinero o arriesgarse a esperar a que aparezca un hueco barato y bien situado en un momento posterior de la partida. Ganará el grupo de alumnos que mejor coloque sus cuatro puestos de mercado o quizás el que mejor dificulte la distribución de los productos de los demás comerciantes. El juego fomenta el trabajo en equipo, ya que la toma de decisiones se realiza de forma consensuada.

### 3.8. *Break out: Salvando a Bianchini*

*Salvando a Bianchini* es un *break out* (*escape room*) realizado simultáneamente por todos los alumnos, divididos en cuatro grupos, que pone en práctica la mayoría de resultados de aprendizaje del curso. El material utilizado está basado en el documento elaborado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020).

En cada uno de los cuatro días previos al desarrollo del *break out*, el alumnado recibe por correo electrónico información sobre los personajes que van a configurar la narrativa del proyecto, despertándose así su curiosidad.

El día señalado, el aula está preparada para recrear el ambiente en el que tiene lugar la actividad: una oficina en la que alguien había causado destrozos, rompiendo y desordenando información importante. En concreto, el proceso contable de cuatro empresas de un mismo grupo empresarial, denominado «Grupo Bianchini».

A modo de introducción se proyecta un vídeo con la narrativa y la situación límite en la que se encuentra Chiara Bianchini. La situación de partida es que acaba de salir del hospital y debe presentar el impuesto de sociedades de las cuatro empresas del grupo. El contable ha desaparecido y ya tenía problemas fiscales previos, por lo que no puede fallar en el plazo. El mafioso local está detrás de esta situación, dispuesto a todo para hundir a Chiara.

Tanto el ambiente del aula como el vídeo intentan crear una historia al estilo de las películas de la mafia, en la que los estudiantes deben actuar como héroes salvadores gracias a los conocimientos contables que poseen. Cada equipo debe realizar el ciclo contable de una empresa diferente, de las cuatro que forman el grupo.

Las pistas son de tres tipos: mensajes de voz del contable, pistas escritas con jugo de limón y claves escondidas en sitios insospechados. Dichas pistas les permitirán ordenar y completar los libros contables (desordenados e incompletos) y así poder concluir la obtención de las cuentas anuales de cada empresa. Si es así, entre los cuatro equipos consiguen la llave para poder salir del aula.

## 4. Experiencia docente implementando la herramienta pedagógica Supercontable al Rescate

Esta investigación realiza una experiencia docente en la enseñanza de la contabilidad, introduciendo la gamificación como herramienta pedagógica para obtener una mejora en su perfil competencial, intentando aportar evidencia empírica de su eficacia mediante la percepción del docente y del alumnado sobre ella. La experiencia consiste en la aplicación de la herramienta pedagógica denominada «Supercontable al Rescate» durante tres cursos escolares. Al igual que la mayoría de sus predecesoras, la investigación se basa en la realización de encuestas *a posteriori* validadas por la escala de Likert. Los tres rasgos diferenciales de esta experiencia docente respecto al resto de experiencias previas sobre gamificación en contabilidad son que con ella se obtiene información de la percepción de los alumnos, pero también de los profesores (véase apartado 4.1); el medio para conocer si produce una mejora educativa es a través del cumplimiento de las competencias generales y específicas de la asignatura en la que se implementa (véase apartado 4.2); y analiza tanto el nivel educativo universitario como de educación secundaria (véase apartado 4.3).

---

Esta investigación realiza una experiencia docente en la enseñanza de la contabilidad, introduciendo la gamificación como herramienta pedagógica para obtener una mejora en su perfil competencial, intentando aportar evidencia empírica de su eficacia mediante la percepción del docente y del alumnado

---

### 4.1. Importancia del docente

La doctrina teórica consensúa que la gamificación requiere de la participación activa del estudiante, reconociendo que el alumno debe estar atento, entender las reglas, reflexionar para mejorar su experiencia buscando alternativas que favorezcan su posición y actuar con imaginación y sentido común (Bokyeong *et al.*, 2009; Salen y Zimmerman, 2003; Schrage, 2001; Zyda, 2005).

Los autores inciden en que, para alcanzar el objetivo educativo, la gamificación debe hacer consciente al alumno de los conocimientos que está adquiriendo a través del juego (Gros-Salvat, 2009, 2014), pero, aunque esto es cierto, el objetivo nunca se conseguiría si el docente no fuese también consciente de ello. Enmarcar la actividad permitirá, por un lado, mejorar el conocimiento sobre aspectos relevantes de la utilización del juego en el aula y, por otro, determinar las estrategias metodológicas adecuadas para su introducción como recurso educativo (Rodríguez-Hoyos y Gomes, 2013).

Una de las novedades de la presente investigación es la valoración máxima concedida a la planificación, motivación e importancia del docente. El éxito de la dinámica depende de que se realice con una planificación cuidadosa y de que concluya cada ronda



con una discusión posterior (Gordon y Thomas, 2018). Para que se alcance el objetivo, el docente tiene que sentirse cómodo con el juego, gestionando adecuadamente los tiempos, los materiales, etc., los equipos y realizando una asignación correcta de papeles (Baruch, 2006).

---

**El éxito de la dinámica depende de que se realice con una planificación cuidadosa y concluya cada ronda con una discusión posterior**

---

El papel de los profesores en esta experiencia docente es esencial. Deben ser conscientes de que la actividad se enmarca dentro de un plan docente estructurado, es decir, es una herramienta para conseguir un fin, por lo que deben interiorizar qué objetivos de aprendizaje se pretenden alcanzar y qué medios y procedimientos son necesarios para conseguir dichas metas u objetivos. Una vez comenzada la aplicación de las actividades de gamificación, el profesor debe seguir orientando al alumno, facilitándole apoyo, planteándole estrategias que ha de seguir, así como información de carácter conceptual que va precisando a lo largo del desarrollo de la actividad, fundamentalmente relacionado todo ello con el análisis e interpretación de los resultados obtenidos. Debe guiar al alumno en sus decisiones para que no pierda de vista el objetivo de aprendizaje y para que pueda, en su caso, aprender de sus errores, analizando e interpretando la información. Finalmente, el profesor evalúa constantemente la actividad, dinamizando el proceso y fomentando la coevaluación entre los participantes de la actividad, generando la discusión, dirigiendo el consenso y facilitando la aportación de sugerencias.

Por todo lo anteriormente expuesto, para que el análisis sea completo, es necesario evaluar empíricamente al alumnado y a los docentes.

---

**Para que el análisis sea completo, es necesario evaluar empíricamente a todos los participantes, tanto al alumnado como a los docentes**

---

#### 4.2. Identificación de si Supercontable al Rescate produce una mejora educativa a través del cumplimiento de las competencias generales y específicas

El principal problema de los estudios empíricos sobre la gamificación en el aprendizaje es que obvian el marco de desarrollo curricular en el que se integran, por lo que evidencian la eficacia del juego en la adquisición de determinadas competencias, pero aisladas o descontextualizadas. El objetivo perseguido al realizar una experiencia de innovación educativa basada en gamificación debe ser que el alumno adquiera y desarrolle competencias, habilidades y destrezas que se adapten a las necesidades curriculares (Squire, 2008), que cumplan con los requisitos demandados por las empresas y la sociedad y que, por tanto, minoren la distancia entre teoría y realidad. Sin embargo, la práctica totalidad de trabajos previos sobre gamificación relacionan las competencias demandadas a los ciudadanos por la sociedad para, posteriormente, evidenciar que un determinado juego permite practicar alguna de las competencias relacionadas (Romero y Turpo Gebera, 2012 y Zamora Roselló, 2010). Es decir,

se estudia la eficacia en la adquisición de competencias sin tener en cuenta cómo se integran en el proceso formativo y curricular, por lo que es difícil llegar a conclusiones sobre su impacto educativo. El que sí lo realiza es el estudio de Calabor *et al.* (2018), pero su muestra es menor y menos diversificada. Esta es la principal deficiencia de los estudios previos, pero no la única. La totalidad de ellos aplican una metodología difícilmente extrapolable al resto de experiencias y, además, los experimentos son muy cortos y no proporcionan datos longitudinales. Ambas deficiencias ya fueron apuntadas por McClarty *et al.* (2012).

Por todo ello, en esta investigación se analizan los resultados de una experiencia docente sobre la gamificación para evaluar si con ella el alumno adquiere y desarrolla las competencias, habilidades y destrezas que se adapten a las necesidades curriculares. Para poder interrogar sobre si se adquieren, el primer paso es analizar con detalle las competencias generales y específicas de la asignatura donde se imparte.

Nuestro trabajo plantea una metodología de gamificación mediante el desarrollo de ocho juegos para estudiantes del Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato, Formación Profesional (FP) y Enseñanzas de Idiomas de la Universidad Complutense de Madrid (Plan de estudios: 0633 –Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria 2009-2010–), especialidad Economía y Administración de Empresas.

Este máster se imparte en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid y forma a futuros profesores de educación secundaria. Estos alumnos, luego profesores, podrán aplicar la misma herramienta a sus alumnos en los centros de enseñanza cuando realicen las prácticas obligatorias para obtener el título de máster universitario e incluso en las posteriores clases a lo largo de su actividad docente futura.

Gracias a esto, la herramienta tiene una doble dimensión formativa y también de evaluación. Por un lado, de los profesores del máster sobre los futuros profesores de educación secundaria y, por otro, de los alumnos del máster en el papel de profesores de secundaria de alumnos de ESO, bachillerato y FP en centros educativos de la Comunidad de Madrid.

La asignatura del máster a la que hemos aplicado esta experiencia docente es Didáctica de ADE, que tiene carácter de obligatoria y le corresponden 5 ECTS (*European credit transfer and accumulation system*). Las competencias generales de la asignatura son las mostradas a continuación:

- **G.1.** Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones.
- **G.2.** Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias

propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes, así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.

- **G.3.** Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.
- **G.4.** Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo. Desarrollar y aplicar metodologías didácticas tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes.

Por su parte, las competencias específicas de la asignatura son las siguientes:

- **CE.17.** En el caso de la orientación psicopedagógica y profesional, conocer los procesos y recursos para la prevención de problemas de aprendizaje y convivencia, y los procesos de evaluación y de orientación académica y profesional.
- **CE.18.** Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las materias correspondientes.
- **CE.19.** Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo.
- **CE.20.** Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.
- **CE.21.** Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes.
- **CE.22.** Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **CE.23.** Conocer estrategias y técnicas de evaluación y entender la evaluación como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo.
- **CE.24.** Conocer y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la especialización cursada.
- **CE.25.** Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad.

Igualmente, la herramienta también ha sido implementada en centros de educación secundaria de la Comunidad de Madrid. Aunque los alumnos del máster la han aplicado en varias asignaturas, únicamente hemos tenido en cuenta una de ellas para el estudio, porque necesitamos que los estudiantes/docentes evalúen la idoneidad con las competencias curriculares establecidas legalmente de forma concreta. La elegida es el módulo profesional Contabilidad y Fiscalidad (0654), con 7 ECTS asignados. Las competencias de este módulo están contenidas en el Real Decreto 1584/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Administración y Finanzas y se fijan sus enseñanzas mínimas (Boletín Oficial del Estado de 15 de diciembre de 2011).

El artículo 5 del citado real decreto establece las competencias profesionales, personales y sociales del título de Técnico Superior en Administración y Finanzas, de las cuales tres de ellas están inequívocamente relacionadas con el módulo profesional:

- Gestionar los procesos de tramitación administrativa empresarial en relación con las áreas comercial, financiera, contable y fiscal, con una visión integradora de las mismas.
- Realizar la gestión contable y fiscal de la empresa, según los procesos y procedimientos administrativos, aplicando la normativa vigente y en condiciones de seguridad y calidad.
- Tramitar y realizar la gestión administrativa en la presentación de documentos en diferentes organismos y Administraciones públicas, en plazo y forma requeridos.

A las competencias generales del título de Técnico Superior en Administración y Finanzas, relacionadas con el módulo profesional, hay que añadir las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional Contabilidad y Fiscalidad (0654), incluidos en el anexo I del Real Decreto 1584/2011:

- Análisis e interpretación de la normativa mercantil, contable y fiscal en vigor.
- Contabilización de los hechos relacionados con la actividad económico-financiera de la empresa y con las obligaciones fiscales.
- Contabilización de las operaciones de final del ejercicio, obtenido el resultado del ciclo económico.
- Contabilización de las operaciones contables y fiscales derivadas en un ejercicio económico completo en soporte informático.
- Cumplimentación de los modelos establecidos por la Hacienda pública para cumplir con las obligaciones fiscales.
- Confección de las cuentas anuales en soporte informático, analizando las obligaciones derivadas de estas.
- Análisis de la situación económica-financiera y patrimonial de una empresa a partir de los estados contables.

Pero, aunque sabiendo que alcanzar las competencias del currículo es el aspecto fundamental, la investigación pretende recabar alguna información más, basada en las hipótesis de partida asumidas por la doctrina teórica recogida en el primer apartado de esta investigación. La doctrina asume tres hipótesis de trabajo de la técnica de gamificación no suficientemente contrastadas:

- Con ella se consiguen mejores resultados a través de la interiorización de habilidades y conocimientos.
- Aumenta la motivación del alumnado, obteniendo mayor compromiso y proactividad.
- Fomenta el trabajo en equipo.

Por esta razón, en el cuestionario de los profesores de secundaria se incluyen tres preguntas más:

- «Según lo observado en el desarrollo de la experiencia docente, ¿cree que el alumno ha interiorizado las habilidades y conocimientos mejor que con otras herramientas?».
- «¿Cree que el alumnado ha estado más motivado?».
- «¿Cree que esta herramienta favorece el trabajo en equipo?».

#### A) El alumnado interioriza las habilidades y los conocimientos mejor que con otras herramientas

Teóricamente, las propuestas docentes basadas en gamificación constituyen una herramienta pedagógica centrada en el estudiante (Eugenio y Ocampo, 2019) que puede incorporarse a los modelos educativos como elemento auxiliar que favorece la formación de competencias o resultados integrales desde la diversión y la participación del estudiante (Hernández-Horta *et al.*, 2018). Esta herramienta promueve la capacidad de aprender a aprender, al involucrar al individuo en una interacción directa con aquello que estudia (Ferrero *et al.*, 2018; Ros y Conesa, 2013).

Al estar desarrollado a partir de un aprendizaje que se enfoca al logro, donde se aprende de forma divertida e interesante, el estudiante se estimula al crear, comprender y retener información nueva (Alonso *et al.*, 2019), hasta el punto de que es capaz de aprender por sí mismo y de forma colaborativa (Hernández-Horta *et al.*, 2018).

Dado que los estudiantes no temen a las consecuencias personales de su comportamiento, son menos cautelosos y están menos inhibidos a la complejidad de la situación, este estado emocional de seguridad podría animarlos a aprender (Connolly *et al.*, 2009; Wesselow y Stoll-Kleemann, 2012).

#### B) El alumnado está más motivado

Los más recientes soportes teóricos afirman que el aprendizaje por medio de gamificación permite trabajar aspectos como la motivación, el esfuerzo y la cooperación dentro del

ámbito educativo (Prieto, 2020; Zainuddin *et al.*, 2020). Según Safapour *et al.* (2019), establecer un ambiente competitivo y de puntuaciones incide en que los estudiantes se esfuercen y participen activamente en el proceso de aprendizaje, movidos por una motivación intrínseca que genera mayor satisfacción e interés en las actividades. Por su parte, Aries *et al.* (2020) determinan una relación entre el juego y el comportamiento, las emociones y el desarrollo cognitivo del estudiante.

Pero la motivación no es compartida por todos los estudios empíricos de gamificación. Incluso Hanus y Fox (2015, 159) concluyeron que estaban menos motivados, lo que redundó en un menor rendimiento académico.

### C) Trabajo en equipo

Los estudios teóricos afirman que la gamificación fomenta el trabajo en equipo. Esto es muy importante porque el trabajo en equipo genera correcciones en el individuo al comparar sus conocimientos y comportamientos con el resto del grupo, lo cual mejora los resultados (Pérez *et al.*, 2007). Jugando se genera un espacio de aprendizaje en el que cada jugador se comporta y prueba comportamientos como parte del entorno social y de sus preferencias cognitivas, pero, a la vez, estudia el comportamiento de otros miembros y del equipo en su conjunto, y, de esta manera, reconoce y evalúa condiciones que de otro modo no le eran evidentes (Islam y Islam, 2012; Kayes *et al.*, 2005).

Aunque soportada teóricamente, no existen estudios concluyentes que determinen que con la gamificación se alcanza una mayor interiorización del aprendizaje, se motiva más al alumnado y se fomenta más el trabajo en equipo. Por esta razón es necesario evaluar estos aspectos empíricamente.

## 4.3. Analiza tanto el nivel educativo universitario como el de educación secundaria

El último rasgo distintivo del estudio empírico es que analiza tanto el nivel educativo universitario como el de educación secundaria, lo que permite observar los resultados en dos niveles educativos muy diferentes y con unas finalidades muy distintas, pero complementarias.

Las competencias entre la titulación universitaria y la de titulado superior tienen naturaleza muy diferente, pero esto es lógico y positivo para la investigación. Las competencias generales y específicas del Máster de Formación de Profesorado están orientadas a alcanzar objetivos didácticos, mientras que las competencias y líneas de actuación del módulo profesional de Contabilidad y Fiscalidad pretenden alcanzar unos conocimientos contables para integrarse en el mercado laboral. Esta dualidad redundante positivamente en la investigación porque plantea interrogantes sobre los dos objetivos del juego: enseñar a los futuros docentes, que luego enseñarán a los alumnos que ingresarán en el mercado laboral.

## 5. Resultados de la experiencia docente

La herramienta lleva aplicándose cuatro años, desde el curso 2017/2018. La muestra la conforman un total de 200 resultados; 30 alumnos matriculados en las tres promociones del Máster de Formación del Profesorado de ESO, Bachillerato, FP y Enseñanzas de Idiomas en la Universidad Complutense de Madrid (en total, 60 resultados, porque los alumnos del máster realizan dos cuestionarios), que traspasaron la experiencia a 140 alumnos matriculados en los ciclos formativos de grado superior para obtener el título de Técnico Superior en Administración y Finanzas. Los centros educativos de secundaria presentan situaciones socioeconómicas heterogéneas, pues son los centros donde aleatoriamente terminan impartiendo clases los graduados en el máster.

La finalidad de la elaboración y análisis de las encuestas es el de contribuir a evidenciar la efectividad del juego como herramienta pedagógica en la asignatura. Para realizar el análisis se utilizan tres cuestionarios *a posteriori*, con diferentes preguntas, pero todos ellos para obtener la misma información: el efecto que esta metodología ha tenido en la adquisición de competencias. Los destinatarios son tres poblaciones: los alumnos del máster actuando como alumnos, los alumnos del máster actuando como profesores y los alumnos de secundaria.

La evaluación de las competencias adquiridas es realizada de manera parcialmente indirecta, basándonos en la percepción del estudiante, tal y como se realiza en trabajos previos de Arquero Montaña y Jiménez Cardoso, 1999; Calabor *et al.* (2018); González-Acosta, *et al.* (2020); Escobar Pérez y Lobo Gallardo, 2005; Huang *et al.*, (2013); Ranchhod *et al.* (2014); Ros y Conesa, 2013; y Taylor (2017). La diferencia de este trabajo, con los anteriormente citados, es que amplía el análisis a la percepción del profesor. Todas las cuestiones se valoraron utilizando una escala aditiva tipo Likert de 5 puntos, desde el valor 1 (totalmente en desacuerdo) al valor 5 (totalmente de acuerdo), con las afirmaciones planteadas. Esta metodología ya fue aplicada por Arquero Montaña y Jiménez Cardoso, 1999; Calabor *et al.* (2018); Escobar Pérez y Lobo Gallardo, 2005; González-Acosta, *et al.* (2020); Ros y Conesa, 2013; y Taylor (2017).

La escala de Likert (diseñada por Rensis Likert en 1932) es una herramienta muy utilizada para identificar las opiniones de los estudiantes, de los docentes y de la comunidad educativa en su conjunto para tratar de evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta herramienta es fácil de usar, interpretar y difundir, pues sus resultados pueden convertirse en porcentajes, permitiendo así una interpretación de los mismos más sencilla, aumentando la facilidad de su difusión a los usuarios. El análisis de la experiencia docente que ahora se presenta se realiza a través de un cuestionario en forma de escala sociométrica, cuyas respuestas tienen cinco valores numéricos ordinales que codifican la información de los encuestados. En la escala, de tipo aditiva, se recoge la puntuación total de todas las respuestas para medir el nivel de actitud respecto a la actividad medida, representando si la posición del encuestado es favorable o desfavorable a la gamificación planteada. En concreto, se ofrece una categoría neutra y se reparten de manera equilibrada las opciones favorables y desfavorables (dos y dos).

Una vez llevada a cabo la actividad propuesta en este estudio de investigación, los profesores y alumnos contestaron de manera anónima el cuestionario, con la finalidad de determinar su percepción en cuanto a la consecución de su perfil de competencias. Los resultados de la encuesta de los estudiantes del máster se detallan en el cuadro 4.

**Cuadro 4. Valoración de competencias genéricas y específicas de estudiantes del máster (expresada en porcentaje)**

	1	2	3	4	5
<b>Competencias genéricas</b>					
G.1. Conocer los contenidos curriculares de las materias y el conocimiento de la profesión.	0	21,33	66,67	12	0
G.2. Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias.	0	16,66	20	46,67	16,67
G.3. Buscar, obtener, procesar y comunicar información, transformarla en conocimiento y aplicarla.	0	0	46,67	43,33	10
G.4. Aplicar metodologías didácticas.	0	0	6,66	40	53,34
<b>Competencias específicas</b>					
CE.17. Conocer los procesos y recursos para la prevención de problemas de aprendizaje y convivencia, y los procesos de evaluación y de orientación académica y profesional.	3,33	3,33	40	46,67	6,67
CE.18. Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje.	0	3,33	26,66	53,34	16,67
CE.19. Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo.	0	30	26,67	40	3,33
CE.20. Adquirir criterios de elaboración de materiales educativos.	16,67	13,33	40	26,67	3,33
CE.21. Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes.	0	0	13,33	63,33	23,34
CE.22. Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	0	0	20	60	20



	1	2	3	4	5
CE.23. Conocer estrategias y técnicas de evaluación y entender la evaluación como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo.	13,33	16,67	40	20	10
CE.24. Conocer y aplicar propuestas docentes innovadoras.	0	0	3,33	26,67	70
CE.25. Analizar críticamente el desempeño de la docencia.	0	6,66	3,33	23,34	66,67

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos a través de las encuestas permiten valorar la adquisición de competencias. La obtención de una valoración muy positiva por parte de los estudiantes en relación con las competencias genéricas y específicas analizadas es contundente, ya que prácticamente la totalidad de los alumnos está de acuerdo en haber practicado en mayor o menor medida ambas competencias en la actividad.

En cuanto a las competencias genéricas analizadas en nuestro estudio, comprobamos que el alumno percibe estos juegos como útiles para mejorar su perfil en las mismas. Destacan, por su nivel de acuerdo entre los participantes, la competencia «G.4. Aplicar metodologías didácticas», por un lado, y «G.3. Buscar, obtener, procesar y comunicar información, transformarla en conocimiento y aplicarla», por otro (100 % uniendo las tres últimas columnas), y «G.2. Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias» (83,34 % uniendo las tres últimas columnas).

Por otra parte, los resultados de la encuesta revelan que los alumnos perciben, en su gran mayoría, la práctica de las competencias específicas, sobresaliendo tres: «CE.24. Conocer y aplicar propuestas docentes innovadoras», «CE.22. Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje» y, por último, «CE.21. Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes» (100 % uniendo las tres últimas columnas de cada una de ellas).

Estos resultados son coherentes con los argumentos de Pasin y Giroux (2011) y Romero y Turpo Gebera (2012), quienes afirman que la gamificación es eficaz cuando los estudiantes tienen que desarrollar habilidades de toma de decisiones para el manejo de situaciones complejas y dinámicas. Asimismo, son coincidentes, en términos generales, con Escobar Pérez y Lobo Gallardo (2005) cuando afirman que los alumnos, durante el aprendizaje de conceptos contables a través de las metodologías docentes de gamificación por simulación, desarrollan una mejora en su capacidad de análisis y en su visión de la realidad.

La valoración de competencias genéricas y líneas de actuación de los estudiantes de secundaria aparece descrita en el cuadro 5, mientras que la de los profesores de secundaria se encuentra desarrollada en el cuadro 6.

**Cuadro 5. Valoración de competencias genéricas y líneas de actuación de estudiantes de secundaria (expresada en porcentaje)**

	1	2	3	4	5
<b>Competencias generales</b>					
Gestionar los procesos de tramitación administrativa empresarial en relación con las áreas comercial, financiera, contable y fiscal.	7,14	9,28	64,31	17,85	1,42
Realizar la gestión contable y fiscal de la empresa, según los procesos y procedimientos administrativos.	0,71	4,28	57,16	32,14	5,71
Tramitar y realizar la gestión administrativa en la presentación de documentos en diferentes organismos.	2,85	37,45	15	22,85	21,85
<b>Líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje</b>					
Analizar e interpretar la normativa mercantil, contable y fiscal.	2,14	27,56	32,14	37,45	0,71
Contabilizar los hechos relacionados con la actividad económico-financiera de la empresa.	1,42	2,85	30,71	50,02	15
Contabilizar las operaciones de cierre del ejercicio, obtenido el resultado del ciclo económico.	2,14	52,16	28,57	1,42	15,71
Contabilizar las operaciones contables y fiscales derivadas en un ejercicio económico completo en soporte informático.	7,14	48,59	31,42	9,28	3,57
Cumplimentar los modelos establecidos por la Hacienda pública para cumplir con las obligaciones fiscales.	48,59	3,57	27,85	17,14	2,85
Confeccionar las cuentas anuales en soporte informático.	3,57	48,58	30,71	10	7,14
Analizar la situación económica-financiera y patrimonial de una empresa a partir de los estados contables.	0,71	8,57	30,71	25	35,01

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 6. Valoración de competencias genéricas y líneas de actuación de docentes de secundaria (expresada en porcentaje)**

	1	2	3	4	5
<b>Competencias generales</b>					
Gestionar los procesos de tramitación administrativa empresarial en relación con las áreas comercial, financiera, contable y fiscal.	0	6,66	43,34	30	20
Realizar la gestión contable y fiscal de la empresa aplicando la normativa vigente.	6,66	10	53,34	30	0
Tramitar y realizar la gestión administrativa en la presentación de documentos en diferentes organismos y Administraciones públicas, en plazo y forma requeridos.	53,34	10	6,66	30	0
<b>Líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje</b>					
Analizar e interpretar la normativa mercantil, contable y fiscal en vigor.	0	0	20	60	20
Contabilizar los hechos relacionados con la actividad económico-financiera de la empresa.	10	13,33	40	20	16,67
Contabilizar las operaciones de cierre del ejercicio, obtenido el resultado del ciclo económico.	0	0	3,33	26,67	70
Contabilizar las operaciones contables y fiscales derivadas en un ejercicio económico completo en soporte informático.	66,67	6,66	26,67	0	0
Cumplimentar los modelos establecidos por la Hacienda pública para cumplir con las obligaciones fiscales.	0	3,33	0	53,33	43,34
Confeccionar las cuentas anuales en soporte informático.	0	30	26,67	43,33	0
Analizar la situación económica-financiera y patrimonial de una empresa a partir de los estados contables.	0	0	16,67	40	43,33



	1	2	3	4	5
<b>Ventajas educativas adicionales</b>					
¿Cree que el alumno ha interiorizado las habilidades y conocimientos mejor que con otras herramientas?	0	0	20	60	20
¿Cree que el alumnado ha estado más motivado que con otras herramientas?	0	0	13,33	66,67	20
¿Cree que esta herramienta favorece el trabajo en equipo?	0	0	3,33	66,67	30

Fuente: elaboración propia.

La valoración tanto de profesores como de alumnos es alta en la mayoría de las competencias. Únicamente presentan baja valoración las competencias relativas al registro del ciclo contable por medio de soporte informático y la cumplimentación de los modelos fiscales, situación lógica porque la herramienta no intenta satisfacerlas y deben estudiarse de forma separada durante el curso. Nuestras conclusiones son concordantes con las evidencias de Lindh *et al.* (2008) cuando afirmaban que, mientras que los profesores ven los juegos como buenas herramientas para el aprendizaje, un 73,10 % de los estudiantes no perciben que los juegos de simulación sean más efectivos para el aprendizaje que las lecturas o los seminarios. En nuestro caso, el porcentaje de valoración en la generalidad de los alumnos es alto, aunque notablemente menor que el porcentaje general de los profesores.

De la experiencia docente en el aula se ha podido contrastar que la herramienta fomenta el trabajo en equipo, el liderazgo y la creatividad del alumno, competencias interpersonales y sistémicas. Esta apreciación es coherente con investigaciones previas en las que se analizan estas capacidades y se señalan como habilidades potenciadas por la gamificación (Faria y Wellington, 2004; De Freitas, 2006; Romero y Turpo Gebera, 2012). El tipo de estrategias que se construyen entre varios compañeros en el juego permite desarrollar procesos y estrategias comunes. Un aspecto generalmente difícil de fomentar por los docentes, como es promover el trabajo en equipo, es desarrollado de forma natural y espontánea por los estudiantes cuando estos están motivados.

Mientras que el profesorado ve los juegos como buenas herramientas para el aprendizaje, un 73,10% del alumnado no percibe que los juegos de simulación sean más efectivos para el aprendizaje que las lecturas o los seminarios

Un aspecto generalmente difícil de fomentar por los docentes, como es promover el trabajo en equipo, es desarrollado de forma natural y espontánea por los estudiantes cuando estos se sienten motivados

## 6. Conclusiones

Esta investigación se centra en realizar una experiencia docente en una asignatura de contabilidad, introduciendo la gamificación como herramienta pedagógica por medio de la percepción del profesor y el alumno sobre la misma, así como sobre la mejora en su perfil competencial, aportando evidencia empírica de su eficacia, tanto en los métodos de enseñanza como en los de aprendizaje. Esto se consigue con tres dualidades: por un lado, evaluación del docente y el estudiante; por otro, evaluación de las competencias oficiales y validación de tres hipótesis teóricas fundamentales; y, por último, evaluación del máster de formación del profesorado y de los estudios para la obtención de una formación profesional que incorpore al alumno al mercado laboral.

Los resultados obtenidos en las encuestas permiten valorar la adquisición de competencias por parte de los alumnos. Los estudiantes han ofrecido una valoración positiva en relación con las competencias genéricas y específicas analizadas, aunque menor que los docentes, quienes han aportado unos resultados contundentes, ya que el 100 % de los participantes en la actividad ha estado de acuerdo en haber practicado en mayor o menor medida ambas competencias.

Esto último quizás ha podido deberse a que los profesores tenían altas expectativas porque el esfuerzo de tiempo en la implantación de la gamificación era alto y estaban predispuestos a obtener unos altos resultados.

Es de significar que los profesores que implantan la gamificación salvan muchos obstáculos con un gran esfuerzo personal debido al escepticismo que muestran el resto de docentes ante estas herramientas y los diversos problemas logísticos para su introducción en el aula, que constituyen barreras efectivas a la hora de integrarlas en el proceso formativo.

La integración del docente es fundamental, tanto en el desarrollo con éxito de la gamificación como en la observación de la adquisición de competencias por parte del alumnado. Tanto es así que las futuras experiencias de gamificación nunca podrán ser exitosas si no es con su integración y motivación. De igual forma, es posible afirmar que sin la evaluación del docente no se puede considerar un estudio empírico como completo.

Adicionalmente a la evaluación de las competencias oficiales del título de Técnico Superior en Administración y Finanzas, la observación del docente durante la actividad en el aula ha permitido contrastar que el juego fomenta el trabajo en equipo,

---

**Dado que el objetivo de nuestra investigación es contribuir a determinar si la gamificación es una herramienta eficaz en el desarrollo competencial del alumnado, podemos concluir que, efectivamente, es un instrumento eficaz para tal propósito y que los docentes valoran muy positivamente este tipo de actividades, al igual que los estudiantes, aunque estos en menor medida**

---

el liderazgo y la creatividad del alumno. También se aporta evidencia empírica de la gamificación como método educativo capaz de aumentar la interiorización del aprendizaje, el interés y la motivación en el estudiante de contabilidad, que, al participar activamente en el juego, se vuelve formador de su propio aprendizaje.

Dado que el objetivo de nuestra investigación es contribuir a determinar si la gamificación es una herramienta eficaz en el desarrollo competencial del alumno, podemos concluir que, efectivamente, es una herramienta eficaz para tal propósito y que los profesores valoran muy positivamente este tipo de actividades, al igual que los alumnos, aunque estos en menor medida.

Por todo lo analizado, se impone investigar sobre la gamificación en la disciplina contable para contribuir al desarrollo de estos juegos e intentar identificar las estrategias más eficaces en el proceso de aprendizaje de la contabilidad. Igualmente, es importante que los docentes den a conocer sus experiencias para que sean compartidas con el resto del profesorado, intentando minimizar las retenciones y barreras para que estas no sean aplicadas. Esto podría facilitarse con la creación de plataformas para compartir sus experiencias educativas y fomentar que los docentes compartan las ideas y materiales creados.

---

**Por todo lo analizado, se impone investigar sobre la gamificación en la disciplina contable para contribuir al desarrollo de estos juegos e intentar identificar las estrategias más eficaces en el proceso de aprendizaje de esta materia. Igualmente, es importante que los docentes den a conocer sus experiencias para que sean compartidas con el resto del profesorado, intentando minimizar las retenciones y barreras para su aplicación**

---

## Referencias bibliográficas

- Aldrich, C. (2005). *Simulations and the Future of Learning*. Pfeiffer.
- Alonso Vélez, O., Palacio López, S. M., Hernández Hernández, Y. L., Ortiz Rendón, P. A. y Gaviria Martínez, L. F. (2019). Aprendizaje basado en juegos formativos: caso Universidad en Colombia. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1-20.
- Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y. y Cheng, M.-T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement to learning about genetics. *Computers & Education*, 53(1), 74-85.
- Apostolou, B., Dorminey, J. W., Hassell, J. M. y Rebele, J. M. (2015). Accounting education literature review (2013-2014). *Journal of Accounting Education*, 33(2), 69-127.
- Arias Aranda, D., Haro Domínguez, C. y Romerosa Martínez, M. (2010). Un enfoque innovador del proceso de enseñanza-aprendizaje en la dirección de empresas: el

- uso de simuladores en el ámbito universitario. *Revista de Educación*, 353, 707-721.
- Aries, A., Vional, V., Listya, V. y Saraswati, A. (2020). Gamification in learning process and its impact on entrepreneurial intention. *Management Science Letters*, 10(4), 763-768.
- Arquero Montañó, J. L. y Jiménez Cardoso, S. M. (1999). Influencia del estudio de casos en la mejora del aprendizaje. Adquisición de capacidades no técnicas y motivación en análisis contable. *Revista de Enseñanza Universitaria* (Extraordinario), 225-241.
- Axelrod, R. (2006). Advancing the art of simulation in the social sciences. En J.-P. Rennard (Ed.), *Handbook of Research on Nature-Inspired Computing for Economics and Management* (pp. 90-99). Idea Group Reference.
- Baruch, Y. (2006). Role-play teaching: acting in the classroom. *Management Learning*, 37(1), 43-61.
- Bokyeong, K., Hyungsung, P. y Youngkyun, B. (2009). Not just fun, but serious strategies: using meta-cognitive strategies in game-based learning. *Computers & Education*, 52(4), 800-810.
- Bratley, P., Fox, B. L. y Schrage, L. E. (1987). *A Guide to Simulation* (2.ª ed.). Springer-Verlag.
- Bruhn, C., Mozgira, L. y Lindh, J. (2007). *What is the Perception of Computer-Based Business Simulation Games as a Tool for Learning?* Master's Thesis in Informatics. Jönköping University.
- Calabor, M. S., Mora, A. y Moya, S. (2018). Adquisición de competencias a través de juegos serios en el área contable: un análisis empírico. *Revista de Contabilidad-Spanish Accounting Review*, 21(1), 38-47.
- Chang, J. (1997). *The Use of Business Gaming in Hong Kong Academic Institutions*. Texas Digital Library.
- Chin, J., Dukes, R. y Gamson, W. (2009). Assessment in simulation and gaming: a review of the last 40 years. *Simulation & Gaming*, 40(4), 553-568.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E. y Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: a systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-112.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T. y Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686.
- Crawford, C. (1984). *The Art of Computer Game Design: Reflections of a Master Game Designer*. McGraw-Hill/Osborne Media.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic Mind Trek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15).
- Duff, A. (2004). The role of cognitive learning styles in accounting education: developing learning competencies. *Journal of Accounting Education*, 22(1), 29-52.
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2004). Practical barriers in using educational computer games. *On the Horizon*, 12(1), 18-21.
- Escobar Pérez, B. y Lobo Gallardo, A. (2005). Juegos de simulación empresarial como herramienta docente para la adaptación al espacio europeo de educación superior: experiencia en la diplomatura en turismo. *Cuadernos de Turismo*, 16, 85-104.
- Eugenio, F. C. y Ocampo, A. J. T. (2019). Assessing Classcraft as an effective gamification app based on behaviorism learning theory. *Proceedings of the 2019 8th Inter-*

- national Conference on Software and Computer Applications* (pp. 325-329).
- Faria, A. J. y Wellington, W. J. (2004). A survey of simulation game user, former-users, and never users. *Simulación & Gaming*, 35(2), 178-207.
- Farzan, R., DiMicco, J. M., Millen, D. R., Dugan, C., Geyer, W. y Brownholtz, E. A. (2008). Results from deploying a participation incentive mechanism within the enterprise. *Conference on Human Factors in Computing Systems*. Florencia, 5-10 de abril (pp. 1-10).
- Ferrero, G., Bichai, F. y Rusca, M. (2018). Experiential learning through role-playing: enhancing stakeholder collaboration in water safety plans. *Water*, 10(2), 227.
- Fitó-Bertran, A., Hernández-Lara, A. B. y Serradell-López, E. (2014). Comparing student competences in a face-to-face and online business games. *Computers in Human Behavior*, 30, 452-459.
- Fominykh, M., Leong, P. y Cartwright, B. (2017). Role-playing and experiential learning in a professional counseling distance course. *Journal of Interactive Learning Research*, 29(2), 169-188.
- Freitas, S. de. (2006). *Learning in Immersive Worlds: A Review of Game-Based Learning*. Joint Information Systems Committee (JISC).
- Gaete, R. A. (2011). University education: role playing as a strategy for evaluating university learning. *Educación y Educadores*, 14(2), 289-307.
- Gandía Cabedo, J. L., Montagud Mascarell, M. D. y Calabor Prieto, M. S. (2008). Diseño de un entorno multimedia y telemático aplicado a la contabilidad de costes. *Revista d'Innovació Educativa*, 1, 26-31.
- Gee, J. P. (2009). Deep learning properties of good digital games how far can they go? En U. Ritterfeld, M. J. Cody y P. Vorderer (Eds.), *Serious Games: Mechanisms and Effects* (pp. 65-80). Taylor & Francis.
- González-Acosta, E., Almeida-González, M., Torres-Chils, A. y Traba-Montejo, Y. M. (2020). La gamificación como herramienta educativa: el estudiante de contabilidad en el rol del gerente, del contador y del auditor. *Formación Universitaria*, 13(5), 155-164.
- Gordon, S. y Thomas, I. (2018). The learning sticks: reflections on a case study of role-playing for sustainability. *Environmental Education Research*, 24(2), 172-190.
- Gros-Salvat, B. (2009). Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. *Comunicación*, 1(7), 251-264.
- Gros-Salvat, B. (2014). Análisis de las prestaciones de los juegos digitales para la docencia universitaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(1), 115-128.
- Hanus, M. D. y Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: a longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.
- Hernández, M.<sup>a</sup> R., Rodríguez, V. M., Parra, F. J. y Velázquez, P. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y vídeo. *Formación Universitaria*, 7(1), 31-40.
- Hernández-Horta, I. A., Monroy-Reza, A. y Jiménez-García, M. (2018). Aprendizaje mediante juegos basados en principios de gamificación en instituciones de educación superior. *Formación Universitaria*, 11(5), 31-40.

- Huang, W. D., Johnson, T. E. y Caleb Han, S.-H. (2013). Impact of online instructional game features on college students' perceived motivational support and cognitive investment: a structural equation. *Internet and Higher Education*, 17, 58-68.
- Islam, P. e Islam, T. (2012). Effectiveness of role play in enhancing the speaking skills of the learners in a large classroom: an investigation of tertiary level students. *Stamford Journal of English*, 7, 218-233.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer.
- Kayes, A. B., Kayes, D. C. y Kolb, D. A. (2005). Developing teams using the Kolb Team Learning Experience. *Simulation & Gaming*, 36(3), 355-363.
- Ke, F. (2009). A quality meta-analysis of computer games as learning tools. En R. E. Ferdig (Ed.), *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education* (Vol. 1, pp. 1-32). Information Science Reference.
- Kebritchi, M., Himuri, A. y Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427-443.
- Lean, J., Moizer, J., Towler, M. y Abbey, C. (2006). Simulations and games: use and barriers in higher education. *Active learning in higher education*, 7(3), 227-242.
- Lindh, J., Hrastinski, S., Bruhn, C. y Mozgira, L. (2008). Computer-based business simulation games as tools for learning: a comparative study of student and teacher perceptions. *Proceedings of the 2nd European Conference on Games-Based Learning*. Barcelona, 16-17 de octubre.
- Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9(3), 93-107.
- Marcelo, C., Yot, C. y Mayor, C. (2015). University teaching with digital technologies. *Comunicar*, 45(XXIII), 117-124.
- Martín Pérez, V., Martín Cruz, N. y Pérez Santana, M.ª P. (2007). El uso de las nuevas tecnologías para favorecer el trabajo en equipo. La simulación estratégica como técnica de aprendizaje experimental. En J. C. Ayala Calvo y Grupo de Investigación Fedra (Eds.), *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro* (pp. 1.449-1.465). Universidad de La Rioja.
- McClarty, K. L., Orr, A., Frey, P. M., Dolan, R. P., Vassileva, V. y McVay, A. (2012). *A Literature Review of Gaming in Education*. Pearson's Research Report.
- Michael, D. y Chen, S. (2006). *Serious Games. Games that Educate, Train and Inform*. Thomson, Course Technology.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2020). Supercontables: proyecto de gamificación en técnica contable. *Experiencias Educativas Inspiradoras*, 25, 1-14.
- Ormazábal Valladares, V., Almuna Salgado, F., Hernández Montes, L. y Zúñiga Arbalti, F. (2019). Juego de roles como método de enseñanza de farmacología para estudiantes de la carrera de enfermería. *Educación Médica*, 20(4), 206-212.
- Pasin, F. y Giroux, H. (2011). The impact of a simulation game on operations management education. *Computers & Education*, 57(1), 1.240-1.254.
- Pourghaznein, T., Sabeghi, H. y Shariatinejad, K. (2015). Effects of e-learning, lectures, and

- role playing on nursing students' knowledge acquisition, retention and satisfaction. *Medical Journal of The Islamic Republic of Iran*, 29, 1-7.
- Prieto Andreu, J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 32(1), 73-99.
- Ranchhod, A., Gurău, C., Loukis, E. y Trivedi, R. (2014). Evaluating the educational effectiveness of simulation games: a value generation model. *Information Sciences*, 264, 75-90.
- Randi, M. A. F. y Carvalho, H. F. (2013). Learning through role-playing games: an approach for active learning and teaching. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 37(1), 80-88.
- Rebele, J. E. y St. Pierre, E. K. (2015). Stagnation in accounting education research. *Journal of Accounting Education*, 33(2), 128-137.
- Rodríguez-Hoyos, C. y Gomes, M.<sup>a</sup> J. (2013). Videojuegos y educación: una visión panorámica de las investigaciones desarrolladas a nivel internacional. *Profesorado. Revista de Currículo y Formación del Profesorado*, 17(2), 479-494.
- Romero, M. y Turpo Gebera, O. (2012). Serious games para el desarrollo de las competencias del siglo XXI. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 34, 1-24.
- Ros, M. I. y Conesa, M.<sup>a</sup> C. (2013). Adquisición de competencias a través de la simulación y juego de rol en el área contable. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19(0), 419-428.
- Safapour, E., Kermanshachi, S. y Taneja, P. (2019). A review of nontraditional teaching methods: flipped classroom, gamification, case study. *Self-Learning, and Social Media, Education Sciences*, 9(4), 273.
- Salen, K. y Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Games Design Fundamentals*. Mass: MIT Press.
- Sánchez, D. R., Langer, M. y Kaur, R. (2020). Gamification in the classroom: examining the impact of gamified quizzes on student learning. *Computers & Education*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103666>
- Schrage, M. (2001). *Juego serio: cómo simular para innovar las mejores empresas* (Vol. Colección Management/Negocios). Oxford University Press- REVE.
- Sedeño, A. (2010). Videojuegos como dispositivos culturales: las competencias espaciales en educación. *Comunicar*, 34(XVII), 183-189.
- Silva, R., Rodrigues, R. y Leal, C. (2019). Play it again: how game-based learning improves flow in accounting and marketing education. *Accounting Education*, 28(5), 484-507.
- Squire, K. D. (2008). Video games and education: designing learning systems for an interactive age. *Educational Technology: The Magazine for Managers of Change in Education*, 48(2), 17-26.
- Sterman, J. (2010). Platform wars: simulating the battle for video game supremacy. *Mit Sloan Management*.
- Susi, T., Johannesson, M. y Backlund, P. (2007). Serious games-An overview. *Technical Report HS-TR-07-001*, 1-28. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:2416/FULLTEXT01.pdf>
- Svensson, R. B. y Regnell, B. (2017). Is role playing in requirements engineering education increasing learning outcome? *Requirements Engineering*, 22(4), 475-489.

- Taplin, R., Singh, A., Kerr, R. y Lee, A. (2018). The use of short role-plays for an ethics intervention in university auditing courses. *Accounting Education*, 27(4), 383-402.
- Taylor, J., Kayis-Kumar, A. y Bain, K., (2017). PlayTax: «gamifying» international tax teaching. *Journal of the Australasian Tax Teachers Association*, 12(1), 110-136.
- Tobias, S. y Fletcher, J. D. (2012). Reflections on a review of trends in serious gaming. *Review of Educational Research*, 82(2), 233-237.
- Wesselow, M. y Stoll-Kleemann, S. (2018). Role-playing games in natural resource management and research: lessons learned from theory and practice. *The Geographical Journal*, 184(3), 298-309.
- Wills, S. (2011). *The Power of Role-Based E-learning: Designing and Moderating Online Role Play* (1.ª ed.), Routledge.
- Wouters, P., Spek, E. D. van der y Oostendorp, H. van. (2009). Current practices in serious game research: a review from a learning outcomes perspective. En T. Connolly, M. Stansfield, L. Boyle, T. Connolly, M. Stansfield y L. Boyle (Eds.), *Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices* (pp. 232-250).
- Young, M. F., Slota, S., Cutter, A. B., Jalette, G., Mullin, G. y Lai, B. (2012). Our princess is in another castle: a review of trends in serious gaming education. *Review of Educational Research*, 82(1), 61-89.
- Zainuddin, Z., Shujahat, M., Haruna, H. y Chu, S. K. W. (2020). The role of gamified e-quizzes on student learning and engagement: an interactive gamification solution for a formative assessment system. *Computers & Education*, 145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103729>
- Zamora Roselló, M.ª R. (2010). La aplicación de metodologías activas para la enseñanza de las ciencias jurídicas a estudiantes de primer curso. *REJIE: Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa*, 1, 95-108.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32. <https://doi.org/10.1109/MC.2005.297>

**Miguel Ángel Villacorta Hernández.** Profesor de la Universidad Complutense de Madrid. Doctor en Historia por la Universidad del País Vasco y por la Universidad de Valladolid (lectura 11 de abril de 2018). Doctor en Derecho por la Universidad Carlos III de Madrid (lectura 21 de octubre de 2011). Doctor en Contabilidad y Auditoría por la Universidad Complutense de Madrid (lectura 5 de marzo de 2004). <https://orcid.org/0000-0003-2515-2126>

# Una arquitectura y prueba de concepto basada en Blockchain para la entrega remota de exámenes en una universidad a distancia

**Juan Luis Rubio Sánchez**

Vicerrector de Relaciones Universidad-Empresa de la  
Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)

[juanluis.rubio@udima.es](mailto:juanluis.rubio@udima.es) | <https://orcid.org/0000-0003-2762-6428>

## Extracto

En los últimos años son muchos los autores (hombres y mujeres) que están proponiendo diferentes usos de la tecnología Blockchain (*Blockchain technology* [BT]) en distintos sectores industriales. Estos usos están relacionados principalmente con el intercambio de datos planos y con el intercambio de ficheros, como imágenes, música y otros. Las aplicaciones en finanzas, logística, seguros, comercio y otros no paran de aparecer día a día. En el ámbito de la educación se han propuesto distintos usos con BT que van desde un repositorio de certificados hasta la custodia de expedientes. Sin embargo, aún no se ha experimentado la extensión de la BT hasta aplicaciones docentes para el estudiante. La solución propuesta resuelve el problema del envío remoto de exámenes en las universidades garantizando la inmutabilidad (no manipulación *expost*) de la entrega realizada por el alumno. La prueba de concepto se ha aplicado al caso de una entrega remota de un examen como validación del caso de uso propuesto. Los resultados de la prueba de concepto son positivos y satisfactorios en tres aspectos: el estudiante puede fácilmente hacer el envío sin conocimientos específicos de BT, la comunidad universitaria en su conjunto puede acceder al examen remitido por el alumnado y comprobar su contenido y la inmutabilidad del examen enviado está garantizada por la propia arquitectura propuesta basada en BT.

**Palabras clave:** Blockchain; examen *online*; prueba; concepto; universidad; fiabilidad; inmutabilidad.

Recibido: 04-05-2021 | Aceptado: 10-09-2021 | Publicado: 07-05-2022

**Cómo citar:** Rubio Sánchez, J. L. (2022). Una arquitectura y prueba de concepto basada en Blockchain para la entrega remota de exámenes en una universidad a distancia. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 103-130. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.636>

# A Blockchain based architecture and proof of concept for remote examination at an open university

**Juan Luis Rubio Sánchez**

*Vicerrector de Relaciones Universidad-Empresa de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA (España)*

[juanluis.rubio@udima.es](mailto:juanluis.rubio@udima.es) | <https://orcid.org/0000-0003-2762-6428>

## Abstract

During last years, a great number of researchers are proposing different uses for the Blockchain technology (BT) in different industries. The uses are related to the raw data exchange and to the exchange of image and music files. More over, new applications in finance, logistics, insurances, commerce and other areas appear everyday. In the educational industry, several applications of BT have been proposed: repositories for certificates, custody of expedients, etc. Nevertheless, it is difficult to find any application of BT for educational –non administrative– purposes. The solution presented in the paper, solves the problem of sending an exam remotely and it guarantees the immutability (no ex post modification) of the file sent by the student. The proof of concept has been applied to an exam to validate its feasibility. The results are satisfactory as the technology is transparent for the student, the university can access the exam any moment and verify its content and the immutability of the exam is guaranteed by the use of BT.

**Keywords:** Blockchain; remote exam; proof; concept; university; reliability; immutability.

Received: 04-05-2021 | Accepted: 10-09-2021 | Published: 07-05-2022

**Citation:** Rubio Sánchez, J. L. (2022). A Blockchain based architecture and proof of concept for remote examination at an open university. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 103-130. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.636>



## Sumario

1. Introducción
    - 1.1. Revisión de la literatura
      - 1.1.1. Aplicaciones genéricas de BT
      - 1.1.2. Aplicaciones específicas de BT en el sector educativo
    - 1.2. Objetivo
  2. Materiales y métodos
    - 2.1. Elementos organizativos
    - 2.2. Elementos tecnológicos
      - 2.2.1. Marco de trabajo
      - 2.2.2. Arquitectura
      - 2.2.3. Mensajería
      - 2.2.4. Interfaz de usuario
  3. Resultados
  4. Discusión de resultados. Trabajos futuros
    - 4.1. Análisis de resultados
    - 4.2. Líneas futuras de trabajo
- Referencias bibliográficas

**Nota:** el autor del artículo declara que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, el autor del artículo ha obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.

## 1. Introducción

El número de empresas que emplean las tecnologías de la información de forma intensiva crece paulatinamente de año en año. Este crecimiento ha obligado a las empresas a ofrecer nuevos productos y servicios, así como a idear nuevos modelos de negocio en los que basarse. La irrupción de tecnologías emergentes está de igual modo impulsando este fenómeno. Una de estas tecnologías es Blockchain (Herrington y Parker, 2013). Junto a esto, la aparición de acontecimientos imprevistos como la COVID-19 han acelerado el proceso de transformación en las empresas (Papadopoulos *et al.*, 2020), lo cual está generando nuevos riesgos (Gelles, 2020; Mikytyn, 2020) en los procesos productivos. Algunos ejemplos de esta transformación se pueden encontrar en la incorporación del teletrabajo, el uso masivo del *e-learning* o la adopción de la videoconferencia como herramienta prioritaria de comunicación empresarial (Milasi *et al.*, 2020).

En el caso de los centros de educación, la adopción de nuevas tecnologías se está realizando con varias finalidades: para facilitar el teletrabajo, para promover el acceso a servicios internos de colegios y universidades (secretaría, biblioteca, expedientes, etc.), para dar soporte a los procesos de aprendizaje *online* o para la realización y gestión de los exámenes en línea, entre otras varias funcionalidades (Lokanath *et al.*, 2020). Sin embargo, la transformación digital que está teniendo lugar provoca la aparición de nuevos problemas que hay que resolver. Más concretamente en el caso de la realización de exámenes *online*, dichos problemas están relacionados con la autenticación del usuario, la integridad y robustez de la información y de los sistemas de comunicación, así como la fiabilidad e inmutabilidad de los datos.

---

En el caso de los centros de educación, la adopción de nuevas tecnologías se está realizando con varias finalidades: para facilitar el teletrabajo, para promover el acceso a servicios internos de colegios y universidades, para dar soporte a los procesos de aprendizaje *online* o para la realización y gestión de los exámenes en línea, entre otras diversas funcionalidades

---

Una de las tecnologías más prometedoras para la resolución de estos problemas en el sector educativo es la BT (Steu, 2020). La BT es una infraestructura que posibilita la creación de bases de datos distribuidas, descentralizadas e inmutables. Estas bases de datos están compuestas de bloques de información (datos, transacciones, tiempo, identidades, etc.) distribuidos a lo largo de la red Blockchain, siendo este el punto clave de la BT: la distribución entre los nodos de la red de la información y la necesidad de modificar todos estos nodos garantiza la integridad y la inmutabilidad de los datos.

Tal y como se explica en Alamy *et al.* (2018), la adopción de BT para resolver diferentes problemas en la industria educativa es un campo de interés creciente. Es importante resaltar que el uso de esta tecnología en los diferentes procesos educativos crece más despacio que en otros sectores a pesar de los diferentes problemas que podría resolver:

- Gestión de certificados.
- Gestión de competencias y resultados de aprendizaje.
- Evaluación de habilidades profesionales.
- Aspectos referentes a ciberseguridad.
- Pagos de matrículas.
- Cuestiones de *copyright* y derechos de autor.
- Aspectos metodológicos del *e-learning*.
- Entrega y revisión de exámenes remotos.

Es posible encontrar otras sugerencias de aplicación de BT en el sector educativo (Indu, 2019; Kaur *et al.*, 2020), si bien la mayor parte de ellas son propuestas que aún no han sido desarrolladas y, por tanto, todavía no ha sido probada su viabilidad. Tal y como indican Karale *et al.* (2019), la aplicación más común consiste en el uso de BT para la emisión de certificados digitales. En cualquiera de los casos, la aplicación de BT presenta ciertos inconvenientes y no está exenta de problemas variados (Haugsbaken y Langseth, 2019). No obstante, y a pesar de los inconvenientes, Haugsbaken y Langseth (2019) resaltan el gran potencial de dicha tecnología. El consenso general entre los distintos autores que han tratado estos inconvenientes se centra en varios aspectos:

---

Es importante resaltar que el uso de esta tecnología en los diferentes procesos educativos crece más despacio que en otros sectores a pesar de los distintos problemas a los que podría dar solución: gestión de certificados, gestión de competencias y resultados de aprendizaje, evaluación de habilidades profesionales, aspectos referentes a ciberseguridad, pagos de matrículas, cuestiones de *copyright* y derechos de autor, aspectos metodológicos del *e-learning* y entrega y revisión de exámenes remotos

---

- La necesidad de resolver aspectos legales y de protección de datos.
- Las posibilidades reales de crecimiento de cualquier solución basada en BT, dados los exigentes requerimientos computacionales que acarrea.
- La resistencia al cambio dentro de las organizaciones.

Por lo tanto, en este estudio de investigación se han considerado los siguientes puntos:

- La situación de pandemia existente que ha forzado la modificación de los procesos de evaluación de los estudiantes, obligando en la mayor parte de los casos a la realización de exámenes en remoto –con las dificultades que ello conlleva en cuanto a identificación, almacenamiento, inviolabilidad e inmutabilidad de los exámenes remitidos por los alumnos–.
- Los trabajos publicados en cuanto a aplicación de BT en el sector educativo se centran casi exclusivamente en la generación de certificados, quedando la mayor parte de las potenciales aplicaciones previamente citadas sin abordar.
- La necesidad de experimentar y testear en pruebas piloto la aplicabilidad real de BT en otros requerimientos de la industria educativa y siendo, en estos momentos, una de las más prioritarias la de salvaguardar las propiedades de inviolabilidad e inmutabilidad de los exámenes registrados por los estudiantes.

---

El consenso general entre los distintos autores que han tratado los inconvenientes de la BT se centra en la necesidad de resolver aspectos legales y de protección de datos, en las posibilidades reales de crecimiento de cualquier solución basada en BT, dados los exigentes requerimientos computacionales que acarrea, y en la resistencia al cambio dentro de las organizaciones

---

Y en los siguientes apartados haremos una revisión detallada de la literatura existente sobre el uso educativo de BT, más concretamente en la remisión remota de exámenes, y se planteará el objetivo del trabajo. Posteriormente, plantearemos una solución al problema y las pruebas que muestran la viabilidad de la propuesta. El trabajo concluirá con el análisis de resultados y las líneas de futuros trabajos de investigación.

## 1.1. Revisión de la literatura

### 1.1.1. Aplicaciones genéricas de BT

El creciente interés en la BT se extiende por todas las industrias. Instituciones financieras, empresas logísticas, brókeres de criptodivisas, comercios *online*, empresas de energía, distribuidores, la industria alimenticia y muchos otros negocios están incorporando la BT a los distintos procesos productivos y de gestión de sus empresas.

Como ejemplo, empresas del sector financiero están adoptando la BT en sus pasarelas de pago (Arnold, 2016; Navas Bayona *et al.*, 2020) o incluso grandes instituciones están incorporando esta tecnología como parte de sus recursos tecnológicos (Del Río, 2017).

Conclusiones parecidas se pueden obtener del *e-commerce* y de los grandes operadores de comercio internacional (Budet Jofa y Pérez Gómez, 2018; Morales, 2017; Olaizola Arregui, 2020), donde la BT se emplea para garantizar la trazabilidad de cada producto. Particularmente llamativo es el caso de Meng *et al.* (2018), en el que la BT se utiliza para la detección de potenciales accesos no deseados a las comunicaciones entre *partners*, así como para la detección de *malware*.

En el caso del sector salud, las aplicaciones de BT las podemos encontrar para el registro seguro de historiales médicos de pacientes, mientras que, en el caso del sector asegurador, la BT se emplea para detectar partes fraudulentos cuya finalidad es el lucro ilícito de los asegurados (Chen *et al.*, 2018). Es más, el éxito de la tecnología ha sido tal en este caso que las compañías de seguros han creado su propio protocolo –denominado «InsuranceX»–, basado en BT, para la detección de estos casos. En este mismo trabajo de Chen *et al.* (2018) se muestra también cómo las empresas de publicidad han sabido sacar provecho de la BT empleándola para la detección de fraudes, falta de transparencia y comportamientos no éticos en el sector.

La industria audiovisual y de comunicación se ha incorporado también a la carrera por la adopción de BT: la problemática derivada de los derechos de autor, *copyright*, derechos de imagen, autoría de obras, falsificación, y otros tantos aspectos que permanentemente envuelven a este sector, se puede resolver mediante BT (Behrens, 2018; Blockchain Observatory, 2019; Ferrer-Sapena y Sánchez-Pérez, 2019). Igualmente, la industria de la alimentación aplica esta tecnología para ofrecer al consumidor una traza del alimento, desde su origen hasta que es expuesto en el supermercado, con garantía absoluta del procesamiento del mismo y la certeza de que la información ofrecida es veraz y no ha sido alterada (Antonucci *et al.*, 2019; Bettín-Díaz *et al.*, 2018).

Las referencias al sector educativo son, por lo general, escasas. Jaoude y Saade (2019) ofrecen una revisión exhaustiva de la literatura sobre aplicaciones de BT y se observa un claro sesgo de las aplicaciones en las industrias de energía, salud o internet de las cosas (*internet of things* [IoT]), mientras que áreas como educación o medioambiente apenas tienen reseñas en el mercado. No obstante, y dado el interés para el presente trabajo, se ha realizado una prospección más detallada sobre el uso de la BT en educación, que se explica en el siguiente apartado.

### 1.1.2. Aplicaciones específicas de BT en el sector educativo

La industria educativa es una de las que más tarde se ha incorporado a la búsqueda de aplicaciones de BT para resolver algunos de los problemas que presentan las actuales tendencias en docencia. De forma general se puede indicar que las investigaciones existentes tratan de sacar provecho de las características de la BT en el sentido de transparencia, distribución, confiabilidad, colaboración e inmutabilidad de los datos.

A partir de la revisión de la literatura se constata la existencia de pocas aplicaciones específicamente dirigidas al ámbito educativo. Las exigencias en cuanto a seguridad, confiabilidad, integridad e inmutabilidad de la información se perciben como menores respecto a otros sectores, tales como finanzas, banca, medicina u otros, por lo que, en general, las innovaciones tecnológicas se adoptan, históricamente, con cierto retardo.

Tal como se indica en Cerdeño (2020), la mayor parte de los posibles usos de la BT se encuentran en fase experimental en el sector educativo. El autor resalta los siguientes casos de uso:

- Registro y matriculación de estudiantes. El empleo de la BT para esta funcionalidad es quizá la más extendida a tenor de la presencia en diversos trabajos (Bartolomé y Lindin, 2019; Gartner, 2019).
- Emisión de certificados por parte del centro educativo.
- Consulta de calificaciones.
- Custodia de cursos y ponencias.
- Salvaguarda de publicaciones.
- Registro de créditos (Turkanović *et al.*, 2018): este caso de uso es realmente innovador, pues permite al estudiante ir realizando diversos cursos, los cuales quedan registrados en una plataforma BT y son accesibles para los distintos interesados o *stakeholders*. Se puede decir que la plataforma BT actúa a modo de entidad virtual certificadora de la trayectoria seguida por el estudiante en su periplo formativo, de modo que cada vez que el alumno finaliza un curso o alcanza determinado grado, este queda registrado en la plataforma, lo cual permite la individualización de la formación. Es decir, cada estudiante se podría construir su propio itinerario formativo en uno o varios centros –con las consideraciones legales o del ministerio de educación pertinente– de una forma altamente flexible y sencilla.

Si bien la BT está aún en un estado muy incipiente, algunos centros reconocidos a nivel internacional están realizando distintos proyectos piloto para mostrar sus capacidades. Entre estos centros destacan la Open University (Turkanović *et al.*, 2018) y el Massachusetts Institute of Technology (MIT) (Alammary *et al.*, 2019; Chen *et al.*, 2018):

- La utilización de BT en todo el proceso de matriculación, pago, graduación y envío de diplomas digitales con el fin de generar una serie de procesos sin consumo de papel (Jirgensons y Kapenieks, 2018). Esto es, aplicar BT más allá de la mera extensión de certificaciones digitales de un grado o de un máster.
- Permitir la consulta por parte de cualquier entidad reconocida y autorizada de las calificaciones y certificaciones de un estudiante. Ello elimina la necesidad de departamentos administrativos que gestionen las peticiones, optimizando así

los recursos de las entidades (Schär y Möslí, 2019). En fases posteriores se pretende la implementación de herramientas de integración de sistemas que permitan la interconexión automatizada de estas bases de datos para facilitar los procesos de matriculación, la solicitud y autorización de becas o la consulta de calificaciones, entre otros. La idea que hay detrás de estas iniciativas es la de simplificar y acelerar los procesos y la gestión de los datos de los estudiantes mediante la utilización de los datos almacenados en la infraestructura BT.

- Registro de actividades realizadas por los estudiantes que requieran la emisión de certificaciones. Por ejemplo, actividades extraescolares, talleres o asistencia a teleconferencias (Chen *et al.*, 2018).
- Recaudación de fondos de las actividades voluntarias realizadas por estudiantes mediante criptodivisas, es decir, un depósito virtual en criptomoneda donde depositar las ganancias de las actividades basadas en economía colaborativa desempeñadas de forma altruista por los estudiantes (Chen *et al.*, 2018).
- Mantener un registro del expediente de cada estudiante, no solo de calificaciones, sino de todas las actividades desempeñadas por el mismo durante su etapa en el centro. Por ejemplo, registrar posibles cargos estudiantiles ocupados durante la etapa formativa, sanciones, premios o cualquier otra vicisitud que merezca la pena reseñar en su historial (Alammary *et al.*, 2019).

Como se puede observar, no existe un caso de uso específico dedicado a la remisión remota de exámenes. Por tanto, considerando la inmutabilidad de los registros en BT, la alta seguridad demostrada por dicha tecnología y la disponibilidad de plataformas abiertas para la implementación de nuevos proyectos de innovación sobre la misma, el objetivo es demostrar la viabilidad de la tecnología para su uso en el proceso de examinar de forma *online* al estudiante.

## 1.2. Objetivo

Basándonos en el planteamiento expuesto anteriormente, pretendemos dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Es posible emplear BT para la realización remota de exámenes garantizando la confidencialidad, integridad, accesibilidad y, sobre todo, la inmutabilidad del examen enviado a la universidad?

La confidencialidad, la integridad y la accesibilidad se obtienen normalmente a partir del empleo de protocolos de red y cifrado seguros, pero, una vez el examen está en poder del centro, es preciso garantizar que este no será alterado. Esto es, aunque los protocolos

de red y una correcta configuración de los sistemas de seguridad permiten garantizar que el mensaje enviado desde el nodo cliente (estudiante) no se verá alterado, no existe garantía (más allá de los controles de acceso a la base de datos) de que el examen almacenado en los sistemas de la universidad no puede ser alterado: si un intruso malintencionado decidiera alterar la base de datos, el fraude solo podría ser detectado desde la propia universidad (o por el estudiante), pero el resto de agentes participantes no serían conscientes de dicha alteración.

Por otra parte, se debe garantizar que los usuarios interesados pueden acceder al examen en cualquier momento y que estos lo hacen de forma transparente a la BT, es decir, no precisan de conocimientos técnicos para operar sobre una infraestructura subyacente a la BT.

Por todo ello, las restricciones que impondremos se resumen en los siguientes puntos:

- **Restricción 1.** La solución ha de estar basada en arquitecturas *software* abiertas y/o gratuitas para garantizar el acceso a las mismas y la aplicación de la solución en todos los estamentos educativos intervinientes. Con esta restricción se trata de prevenir el efecto que tendría exigir una solución de pago o privativa en alguno de los órganos intervinientes; por ejemplo, en las autoridades educativas o en los propios centros educativos.
- **Restricción 2.** La prueba se ha de poder ejecutar sobre plataformas *hardware* estándar, basadas en PC (*personal computer*) o requerimientos similares, quedando excluidas soluciones que incorporen necesariamente el uso de servidores *ad hoc* o de prestaciones elevadas. El objeto de esta restricción es prevenir que el coste de los recursos haga inviable la solución desde un punto de vista económico.
- **Restricción 3.** La infraestructura BT ha de ser completamente transparente para los usuarios intervinientes (estudiantes, docentes, etc.). Esta restricción persigue evitar el mal de «adopción de la tecnología» por el que multitud de soluciones no llegan a implantarse dadas las dificultades de incorporación de tecnologías emergentes en las organizaciones.
- **Restricción 4.** Se ha de garantizar el acceso a la información (examen) por cualquiera de los intervinientes en el proceso que tuviera derecho a ello.

Con estas restricciones, reformulamos la pregunta anterior de la siguiente manera:

¿Es posible emplear BT para la realización remota de exámenes garantizando la confidencialidad, integridad, accesibilidad y, sobre todo, la inmutabilidad del examen enviado a la universidad, satisfaciendo simultáneamente las restricciones 1 a 4 indicadas previamente?

En los siguientes apartados se expone inicialmente el estado del arte en cuanto a la aplicación de BT para la mencionada finalidad. Posteriormente, se presenta la arquitectura propuesta como solución y se explican las principales cuestiones técnicas. En último lugar, se aborda un caso de uso con la arquitectura presentada y se termina con las conclusiones y las posible mejoras futuras.

## 2. Materiales y métodos

El objetivo del trabajo es dar respuesta a la pregunta sobre la viabilidad de emplear BT para remitir exámenes *online* garantizando los parámetros anteriormente indicados, principalmente el de inmutabilidad del examen remitido. Para abordar el problema se expondrá la propuesta de una arquitectura, desarrollo y prueba de un proyecto piloto para validar si la BT puede ser utilizada para el registro de exámenes realizados remotamente. Esto es, se aplica la BT a la remisión remota de exámenes para garantizar la inviolabilidad e inmutabilidad de las entregas realizadas por estudiantes en un contexto real. La solución propuesta se basa en el diseño de una arquitectura BT, desarrollo de los componentes *software* necesarios y prueba de concepto en función de un proyecto piloto sobre un marco de trabajo estándar. El siguiente apartado expone dicha arquitectura y las bases del desarrollo. A continuación, se muestran las evidencias de la prueba realizada y los resultados y las conclusiones. Por último, los posibles trabajos futuros sobre la misma.

### 2.1. Elementos organizativos

Como se ha comentado anteriormente, la necesidad de desarrollar actividades de forma remota, ya sea en el entorno académico o laboral, es creciente. Para ello, el valor de la BT es indudable. Un aspecto esencial de esta tecnología es la fiabilidad de los datos y de las operaciones desarrolladas sobre ella, de modo que la responsabilidad se encuentra compartida entre todos los nodos participantes. Es decir, no existe un punto centralizado de gestión y almacenamiento de datos, sino que los múltiples nodos de cada entidad participante juegan un rol de usuario y guardián de la información simultáneamente. Dicho de otra forma, las entidades son usuarias de la información replicada en cada uno de los nodos que conforman la red. Aplicado al caso de un entorno académico, se propone la creación de un consorcio de entidades con la capacidad de garantizar esta fiabilidad: una de las entidades será la universidad y la otra corresponderá a una entidad oficial (ministerio, agencia, otra universidad, Administraciones

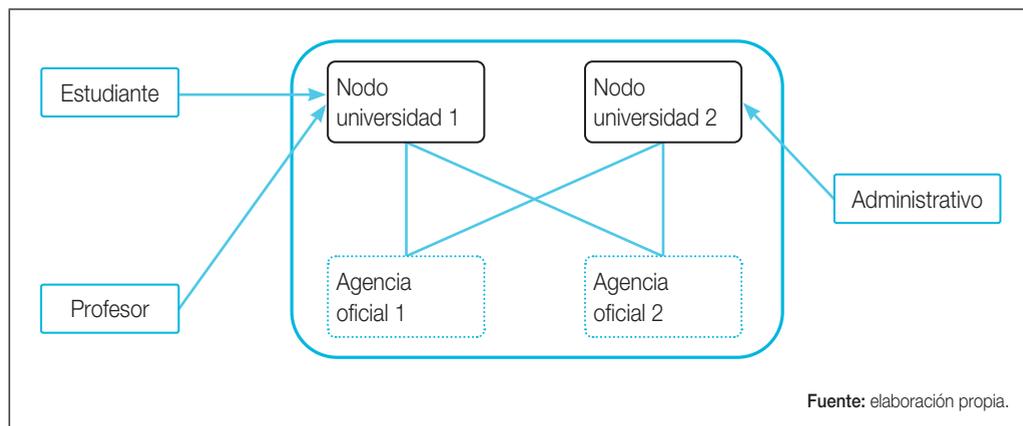
---

**La necesidad de desarrollar actividades de forma remota, ya sea en el entorno académico o laboral, es creciente. Para ello, el valor de la BT es indudable. Un aspecto esencial de esta tecnología es la fiabilidad de los datos y de las operaciones desarrolladas sobre ella, de modo que la responsabilidad se encuentra compartida entre todos los nodos participantes**

---

públicas, etc.). Cada una de estas entidades contará con un par de nodos BT con los que validar las transacciones desarrolladas por los roles participantes en cada entidad, tales como profesores, estudiantes o administrativos (véase figura 1).

Figura 1. Esquema de ejemplo de consorcio de entidades



## 2.2. Elementos tecnológicos

### 2.2.1. Marco de trabajo

El marco de trabajo que emplearemos se denomina «*hyperledger fabric framework*» (HFF), que es el marco de referencia para proyectos basados en BT desarrollados por las grandes corporaciones de la industria del *software* (Baldi *et al.*, 2019). Este marco de referencia es el que dará soporte a todas y cada una de las entidades participantes en el proyecto piloto que a continuación se expone. Las principales características de HFF se pueden resumir en los siguientes puntos:

- El *framework* provee de una red permissionada.
- Provee del acceso y validación sobre una base de certificaciones estándar (si bien en el proyecto piloto se emplea X.509).
- Es modular y escalable, por lo que resulta sencillo incorporar nuevos agentes y entidades (*stakeholder*) a la red.
- Dota de las capacidades de Blockchain a las empresas y agencias participantes (IBM, 2019) interesadas en gestionar e intercambiar los recursos disponibles en la red, así como en crear grupos de recursos compartidos descentralizados.

En la solución propuesta, la red BT soportada por HFF se compone de organizaciones que tienen uno o más nodos participantes en la red y a los cuales se conectan las aplicaciones de usuario de cada organización. Estas aplicaciones hacen uso de las características antes enumeradas a través de los contratos inteligentes o *smart contracts* instalados en dichos nodos.

---

En la solución propuesta, la red BT soportada por HFF se compone de organizaciones que tienen uno o más nodos participantes en la red y a los cuales se conectan las aplicaciones de usuario de cada organización

---

El marco de trabajo empleado permite definir divisiones lógicas en las entidades participantes acotando el alcance de cada entidad dentro de la red. Esto es, se pueden realizar divisiones virtuales en el marco de trabajo –llamadas «canales»– que facilitan la tarea de acotar cuáles son los *smart contracts* a los que una organización tiene acceso. No obstante, se permite que una organización tenga acceso a varios *smart contracts*.

La regulación de los *smart contracts* se realiza mediante un registro denominado *ledger* (que podríamos asimilar a un libro contable) instalado en el nodo que da acceso a la red BT (Hyperledger Fabric, 2022).

Según este modelo, se crea un canal en el que participan las organizaciones necesarias –en este caso, universidades y agencias regulatorias o de auditoría– que requieren validar y acceder a los exámenes. La creación de un contrato inteligente es el mecanismo que permitirá el registro de un examen con todos los atributos y propiedades anteriormente citados: identificación del estudiante que ha realizado el examen, materia, fecha, dirección IP (*internet protocol*) del dispositivo desde el que se realiza el examen y cualquier otro dato que fuera necesario para guardar junto con el propio documento de examen. Dicho contrato inteligente establecido con la red BT es el que permitirá la validación del examen con la certeza de que este no ha sido modificado ni alterado en ningún momento.

---

Según este modelo, se crea un canal en el que participan las organizaciones necesarias –universidades y agencias regulatorias o de auditoría– que requieren validar y acceder a los exámenes. La creación de un contrato inteligente es el mecanismo que permitirá registrar un examen con todos los atributos y propiedades: identificación del estudiante que realiza la prueba, materia, fecha, dirección IP del dispositivo desde el que se hace el examen, etc.

---

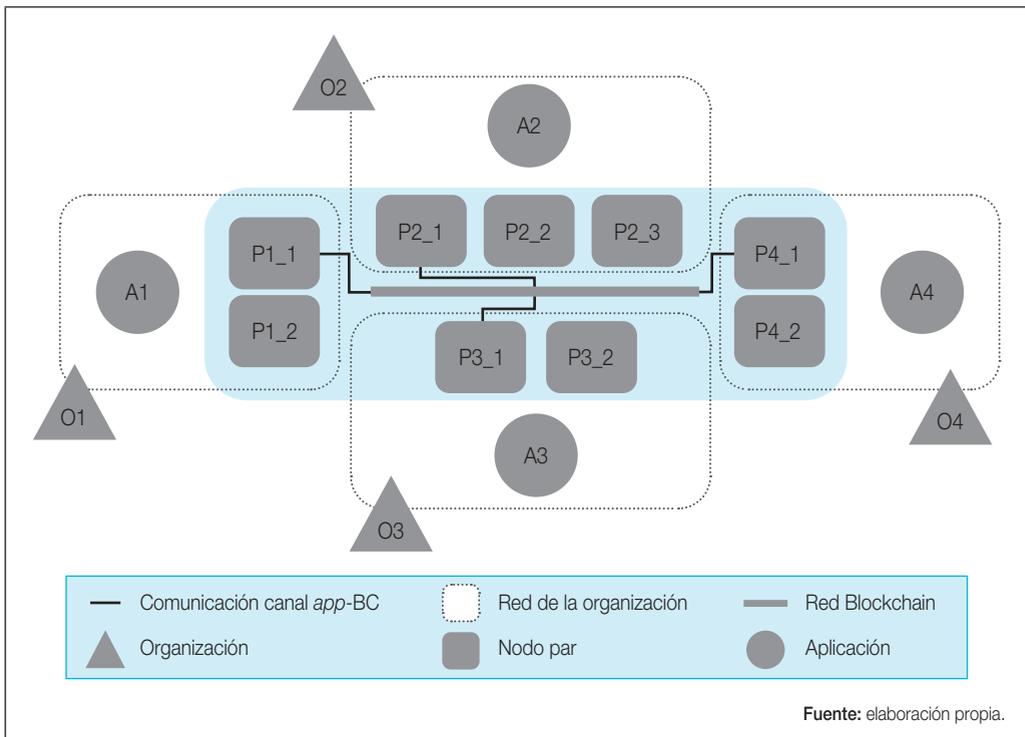
La arquitectura propuesta involucra diferentes tecnologías, marcos de trabajo y lenguajes de programación. Debido a las limitaciones impuestas por una prueba de concepto, se ha optado por replicar el comportamiento de los nodos (universidades, agencias, etc.) mediante máquinas virtuales con sistema operativo Linux, debido a que la BT de HFF exige dicho requisito. En cuanto al resto de requisitos, cabe citar el empleo del lenguaje Go, en entorno Docker y Docker Compose, así como un cliente Git. Las partes correspondientes al *front end* y al *back end* se han desarrollado bajo el marco Angular y NodeJS.

Una vez indicados los marcos de trabajo empleados, lenguajes y herramientas, en el siguiente apartado se detalla la arquitectura implementada.

## 2.2.2. Arquitectura

La figura 2 muestra el esquema de la red de BT propuesta. En dicha figura se observa cómo las organizaciones tienen un nodo encargado de las comunicaciones con la red permissionada de BT. Dicho nodo actúa a modo de puente o *router* con la infraestructura BT. En el caso de instituciones, dicho nodo puede ser cualquiera que tenga el *software* necesario para el envío y la recepción de paquetes desde la red permissionada. No obstante, en el caso de una persona física, dicho *software* solo puede estar instalado en su ordenador personal, desde el que realizará la comunicación con la red BT.

Figura 2. Esquema de la red BT propuesta



En relación con la implementación propiamente dicha de las aplicaciones y de los servicios necesarios para la provisión del servicio, podemos indicar que se basa en la creación de microservicios, lo cual confiere la modularidad, escalabilidad y agilidad en el mantenimiento

necesarios. Las capas de negocio, vistas, red y capa BT se muestran en la figura 3. Estas propiedades son esenciales para garantizar el correcto mantenimiento de la aplicación.

La implementación inicial se basa, tal y como se apuntó previamente, en el empleo de contenedores (The Linux Foundation, 2020). Cada contenedor representa un par o nodo de red, así como el conjunto de servicios que el mismo ofrece: bases de datos que almacenan el último estado del mensaje, los nodos de ordenamiento y los nodos de certificación (llamados «nodos autoridad de certificación» o «nodos CA»). En cuanto a los nodos de ordenamiento cabe citar la responsabilidad de los mismos para gestionar y añadir las transacciones de todos los nodos o pares participantes, y concatenarlas en el *ledger*, asegurando que el bloque añadido a la cadena es correcto. Esto no resta generalidad al piloto que se propone, puesto que son réplicas de máquinas físicas reales.

---

En relación con la implementación de las aplicaciones y de los servicios necesarios para la provisión del servicio, se basa en la creación de microservicios, lo cual confiere la modularidad, escalabilidad y agilidad en el mantenimiento necesarios

---

---

Si bien cada nodo representa un nodo independiente en una red real, en la prueba de concepto desarrollada se ha implementado todo en una misma máquina física con diferentes máquinas virtuales alojadas

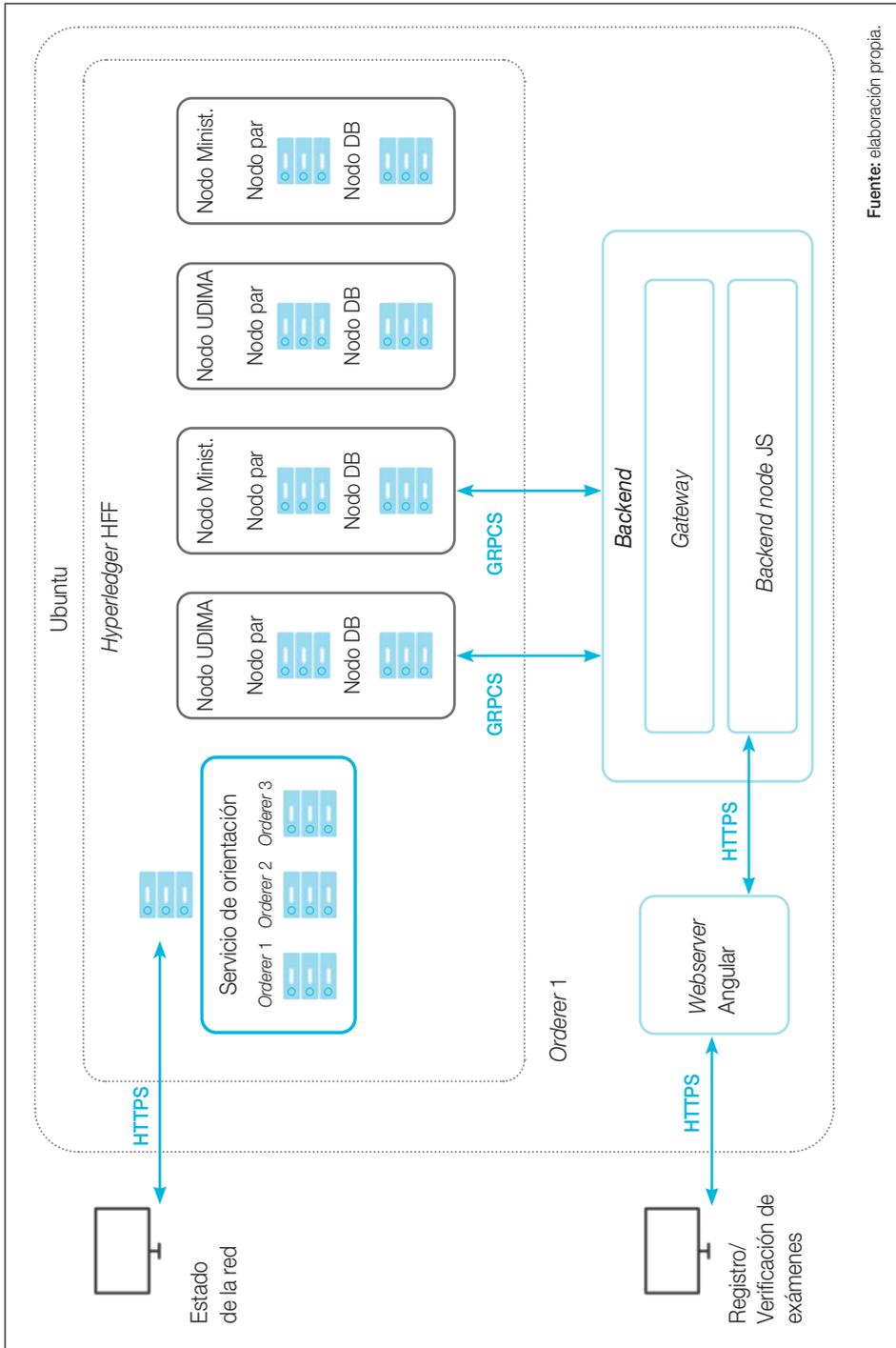
---

Si bien cada nodo representa un nodo independiente en una red real, en la prueba de concepto desarrollada se ha implementado todo en una misma máquina física con diferentes máquinas virtuales alojadas; no obstante, el mecanismo empleado para conectar los nodos, así como los protocolos de comunicación y el acceso se realizan de forma análoga a como se llevarían a cabo en un entorno de producción real. La única diferencia reside en que cada nodo debería estar gestionado por una entidad diferente (universidad, agencia, ministerio, etc.).

El despliegue de la infraestructura se ha llevado a cabo mediante la creación de un contenedor por cada entidad: autoridades de certificación, nodos de ordenamiento, bases de datos y nodos par. Una vez realizado el despliegue, el siguiente paso ha consistido en la configuración del sistema criptográfico, lo cual se realiza mediante los propios mecanismos provistos por HFF. Una vez configurado, la implementación del canal de comunicación se ha llevado a cabo mediante una secuencia de comandos que agrega cada organización al canal.

Como resultado de estos pasos, se dispone de un conjunto de nodos par, nodos ordenantes, nodos certificadores CA, un canal de comunicación, así como de una base de datos necesarios para simular el comportamiento de un sistema real. Es decir, se ha replicado por completo el ecosistema de educación en un único *host* manteniendo aisladas las mismas entidades que en el mundo real (mediante máquinas virtuales) y estableciendo los mismos cauces de comunicación que existirían en la vida real (basados en BT, entre las máquinas virtuales).

Figura 3. Diagrama de arquitectura

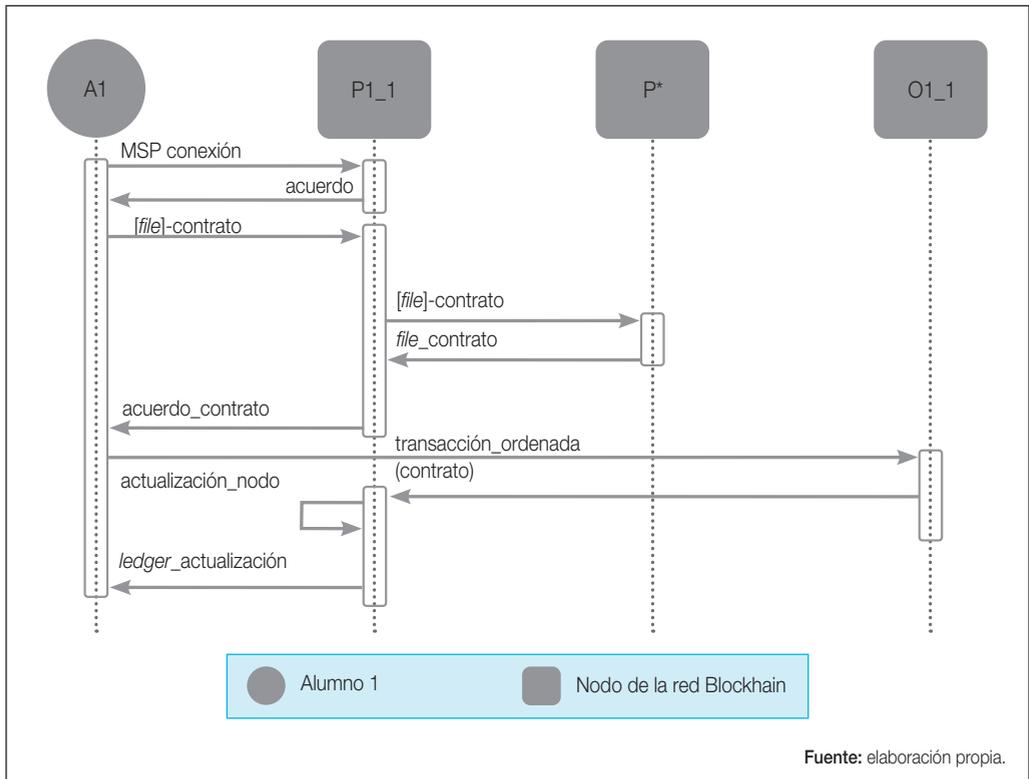


Fuente: elaboración propia.

### 2.2.3. Mensajería

El diseño del intercambio de mensajería para posibilitar la subida de un fichero, en concreto de un examen, queda reflejado en la figura 4. La transacción se inicia por el usuario que utiliza su propia interfaz para subir el examen. Cuando el usuario ordena remitir el examen, se envía un mensaje al nodo par en su organización (denotado como «MSP»). Después de ello, la propuesta de transacción que representa la remisión del examen se presenta a la red mediante un contrato inteligente que se envía a todos los nodos pertenecientes a la misma red BT. Evidentemente, la respuesta originada del resto de nodos es idéntica, ya que el *ledger* es común para todos ellos. En la prueba desarrollada se asume que no se generan datos de forma aleatoria ni se invocan servicios externos (podrían generar respuestas diferentes de cada nodo). Una vez comprobado que el contrato es válido y coherente con los datos en el *ledger*, el nodo par devuelve la respuesta de aceptación al cliente o usuario. Desde este momento, la aplicación cliente puede remitir la transacción al nodo de ordenación que añadirá la transacción (y eventualmente otras transacciones pendientes) al bloque para que sea concatenada al bloque previo que estuviera en disposición del *ledger*.

Figura 4. Intercambio de mensajería



## 2.2.4. Interfaz de usuario

La prueba de concepto desarrollada requiere del desarrollo de una interfaz de usuario con la que completar las transacciones y verificar la inmutabilidad de los envíos realizados. En primer lugar, se desarrolla una interfaz para que el estudiante pueda remitir el examen bajo la plataforma BT. La figura 5 (véase parte superior) muestra dicha pantalla. La arquitectura subyacente antes expuesta se encarga de forma transparente del envío del fichero de examen. El *back end* de la aplicación es el encargado de gestionar el contrato con el *ledger* y obtener el número identificativo del envío dentro de la red BT. Dicho número acreditativo o registro es el que se muestra en la figura 5 (véase parte inferior) mediante el desarrollo de una interfaz que permite al usuario la comprobación del mismo.

En segundo lugar, se ha dotado a la aplicación de una funcionalidad que permite a los *stake holder* o interesados verificar que el examen ha sido debidamente registrado en la infraestructura Blockchain. Cualquier operación (consulta, modificación, borrado, etc.) que se desee realizar se gestiona desde el nodo de certificación AC, pues es el máximo responsable de la información ante la red BT.

En el siguiente apartado expondremos los resultados de las pruebas realizadas empleando el esquema propuesto para un caso de uso de envío de un examen a una red BT.

Figura 5. Interfaz de usuario y confirmación de registro de exámenes

Auditor de exámenes

+ Registro de examen    Comprobar examen

Subir examen

Nombre

S. P. N.

Asignatura

Física

Examen

Seleccionar archivo Examen\_fisica\_2021.pdf

Registrar

[+ Registro de examen](#) [Comprobar examen](#)

---

**Examen registrado en Blockchain**  
Red Universidades-Ministerio



Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería

**Alumno:** S. P. N.  
**Asignatura:** Física  
**Firma de examen:** 9834876dcfb05cb167a5c24953eba58c4ac89b1adf28f2f9d09af107ee8f0  
**Fecha de registro:** 8/1/21 - 10:51 AM  
**Firma de transacción:** 2fd08112fa6fc0cefc9610eb7b925f2b1c7dcbf715bbf6207f84b7eeeb12

[Descargar PDF](#)

Fuente: elaboración propia.

### 3. Resultados

Una vez que tenemos la arquitectura desplegada, es preciso comprobar que satisface los requerimientos demandados y que efectivamente la arquitectura puede ser empleada como un canal seguro de transmisión de exámenes. Para ello, se han definido una serie de test con los que validar las funciones indicadas en el apartado anterior. Brevemente, cada test se compone de un fichero en formato PDF que se envía a través de la interfaz de usuario definida a tal efecto.

La mejor forma de verificar que la transacción ha sido incluida en la red Blockchain es a través de la propia herramienta de exploración de HFF. Esta provee un mecanismo de revisión de las transacciones que proporciona los detalles de la misma: fecha, nodos de validación, entidades, firmas e identificación del fichero, entre otros datos. La figura 6 muestra un ejemplo de revisión de los detalles de la transacción.

---

La mejor forma de verificar que la transacción ha sido incluida en la red Blockchain es a través de la propia herramienta de exploración de HFF. Esta provee un mecanismo de revisión de las transacciones que proporciona los detalles de la misma

---

Pasemos a continuación a examinar los resultados obtenidos en la prueba de concepto. En primer lugar, desde el punto de vista de la funcionalidad, el proceso ha resultado ser sumamente sencillo para los intervinientes; la complejidad de enviar el fichero no se ha visto incrementada por el hecho de emplear una plataforma BT subyacente. Esto aísla al usuario de la base tecnológica necesaria para implementar los mecanismos de Blockchain, es decir, para el usuario ha resultado completamente transparente el envío de ficheros mediante la tecnología BT, consiguiendo además la propiedad de inmutabilidad mencionada como objetivo inicial.

Esta característica de inmutabilidad del envío y de su almacenamiento representa la principal característica de la solución propuesta: ni el estudiante, ni el profesor ni, por supuesto, ninguno de los demás intervinientes en el proceso pueden alterar el examen una vez ha sido remitido por el alumno. Podemos, por ello, olvidar los problemas asociados al almacenamiento de exámenes: el examen no se puede perder, alterar ni borrar, con lo que hemos eliminado las dudas que envuelven los envíos *online* sin ningún tipo de mecanismo que garantice la inviolabilidad de los mismos. Con esto se han resuelto los problemas derivados de dudar acerca del contenido del examen remitido por el estudiante o de las posibles manipulaciones por parte del docente: el examen se almacena tal cual es enviado por el alumno y no es posible ningún tipo de alteración de su contenido, ya que el mecanismo de almacenamiento distribuido de la propia tecnología impide dicha manipulación

En segundo lugar, otro de los requisitos consistía en que dicho examen estuviera, si así se configuran los mecanismos de seguridad, accesible a los interesados en el proceso, ya sean personal de administración, otros profesores o tribunales u otra universidad o agencia estatal de validación o verificación. La posibilidad de acceso a los exámenes a través de la interfaz provista sobre la infraestructura BT ha permitido que los agentes puedan consultar el examen tal cual fue enviado inicialmente por el estudiante.

En cuanto a la tecnología, los resultados muestran que es posible emplear un marco de trabajo abierto en términos de *software* y de *hardware*, entendiendo con ello que el acceso tanto a las máquinas físicas como a los sistemas operativos y a las licencias para la implementación del proyecto piloto es factible haciendo uso de soluciones libres y/o gratuitas. Ello representa una notable ventaja sobre otras posibles propuestas que requieren la contratación de *hardware* y/o *software* de terceros bajo un licenciamiento privado de pago.

---

La característica de inmutabilidad del envío y de su almacenamiento representa la principal característica de la solución propuesta: ni el estudiante, ni el docente ni ninguno de los demás intervinientes en el proceso pueden alterar el examen una vez que este ha sido enviado

---

---

La posibilidad de acceso a los exámenes a través de la interfaz provista sobre la infraestructura BT ha permitido que los agentes puedan consultar el examen tal cual fue enviado inicialmente por el estudiante

---

Figura 6. Detalles de la ejecución de la transacción

<b>Transaction ID:</b>	2fd08112fa6fc0cefc9610eb7b925f2b1c7dcbf715bbf6207f84b7eeeb12c82e
<b>Validation code:</b>	ENDORSEMENT_POLICY_FAILURE
<b>Payload proposal hash:</b>	848e3c0121fb12d33bf4964580451676f173966ac5410561a345321352395cee
<b>Creator MSP:</b>	UdimaMSP
<b>Endoser:</b>	{"MinisterioMSP", "UdimaMSP"}
<b>Chaincode name:</b>	exam_auditer
<b>Type:</b>	ENDORSER_TRANSACTION
<b>Time:</b>	2021-01-08T09:51:53.465Z
<b>Reads:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▼ root: [] 2 items<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 0: {} 2 keys</li><li>▶ 1: {} 2 keys</li></ul></li></ul>
<b>Writes:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▼ root: [] 2 items<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 0: {} 2 keys</li><li>▼ 1: {} 2 keys<ul style="list-style-type: none"><li>chaincode: "exam_auditer"</li></ul></li><li>▼ set: [] 1 item<ul style="list-style-type: none"><li>▼ 0: {} 3 keys<ul style="list-style-type: none"><li>key: "9834876dcfb05cb167a5c24953eba58c4ac89b1adf28f2f9d09af107ee8f0"</li><li>is_delete: false</li></ul></li><li>▼ value: {} 2 keys<ul style="list-style-type: none"><li>type: "Buffer"</li></ul></li></ul></li></ul></li></ul>

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, los esfuerzos de integración necesarios para la consecución del proyecto piloto los podemos considerar como de tipo medio. Ha sido necesario manejar diferentes *frameworks* y lenguajes de programación, así como los conceptos de Blockchain, para un desarrollo que llevó en

Ha sido necesario manejar diferentes *frameworks* y lenguajes de programación, así como los conceptos de Blockchain, para un desarrollo que llevó en torno a cuatro meses de trabajo

torno a cuatro meses de trabajo. No obstante, la posible aplicación del proyecto piloto es plausible en cualquier entorno educativo (universidades, institutos, entidades de acreditación, etc.). Las posibilidades de replicación de la arquitectura propuesta son inmediatas en función de las tecnologías empleadas y de los esquemas de integración seguidos –basados en estándares ampliamente empleados en el mercado–.

Los requerimientos exigibles a nivel de plataforma *hardware* se ha evidenciado que son de nivel medio bajo. De hecho, tal y como se ha mostrado, ha sido posible desarrollar el proyecto piloto en un portátil con el despliegue de máquinas virtuales en el mismo. Ello no implica necesariamente que los recursos necesarios para un despliegue en producción deban ser estos, pues ello dependerá de la cantidad de elementos que haya que procesar. No obstante, queda demostrado que no se requieren servidores de alta capacidad para el procesamiento de las transacciones BT. Cabe indicar que las verificaciones realizadas evidenciaron un alto consumo de la CPU (*central processing unit*) antes que de memoria, red o disco duro.

Referente también a la arquitectura propuesta, es preciso indicar que es posible replicar la misma bajo un modelo «*as is*» con la sola adecuación de los requerimientos de *hardware*. Desde el punto de vista de sistemas operativos, licencias, *software* y comunicaciones, no se requerirá nada adicional a lo propuesto en el proyecto piloto de prueba.

Los resultados obtenidos en este trabajo abren la puerta a futuros desarrollos, siguiendo la misma arquitectura, que doten a los centros de formación universitaria de los procesos necesarios y de la seguridad requerida para el desarrollo de la actividad docente con plenas garantías en el ámbito de los exámenes, de las actividades, de las defensas de trabajos de fin de grado o de otras actividades que deba realizar el alumnado.

## 4. Discusión de resultados. Trabajos futuros

### 4.1. Análisis de resultados

La prueba de concepto presentada permite evaluar la posibilidad de implementar una solución basada en Blockchain para resolver la integridad, confidencialidad e inmutabilidad de los ficheros de examen remitidos remotamente a un centro educacional. Aunque en el caso del ejemplo se ha realizado en un centro universitario, se podría haber empleado cualquier centro examinador oficial.

---

La prueba de concepto presentada permite evaluar la posibilidad de implementar una solución basada en Blockchain para resolver la integridad, confidencialidad e inmutabilidad de los ficheros de examen remitidos remotamente

---

Desde el punto de vista tecnológico, los pasos necesarios para implementar una infraestructura BT se presentan y prueban bajo un marco de entornos y plataformas abiertas, libres de licenciamientos privados y con plena disponibilidad para todos los usuarios que deseen hacer uso de la misma. La independencia de plataformas con soluciones privadas facilita la integración de la solución en otras arquitecturas, al tratarse de sistemas abiertos, con estándares de mercado conocidos y no sujetos a protocolos propietarios que limiten la interacción con otros sistemas de gestión y bases de datos.

---

**El proyecto piloto ha presentado unos resultados positivos alcanzando los objetivos propuestos al inicio de la investigación. Los usuarios pueden beneficiarse de la arquitectura propuesta, simplificando el proceso de un envío garantizado e inmutable en su destino**

---

La infraestructura requerida para la realización de la prueba es sencilla y la extrapolación a un entorno de producción resulta inmediata sin más que la adecuación del *hardware* necesario. Se debe hacer constar que evidentemente los recursos necesarios dependen de los servicios que deba atender la universidad. En esta prueba se ha valorado exclusivamente la factibilidad de la solución propuesta, dejando para futuros trabajos de investigación el análisis del consumo de recursos que la misma requiere.

El proyecto piloto ha presentado unos resultados positivos alcanzando los objetivos propuestos al inicio de la investigación. Los usuarios pueden beneficiarse de la arquitectura propuesta, simplificando el proceso de un envío garantizado e inmutable en su destino. Se debe entender en este contexto que «usuario» es cualquiera de los *stakeholder* o interesados en acceder a la información del examen remitido al centro por el estudiante (otra universidad, agencias, profesores, etc.).

Tal y como se ha indicado previamente, las posibilidades de extensión de la funcionalidad incorporada en este proyecto piloto resultan inmediatas considerando las posibilidades de integración mencionadas. En ese sentido, la no limitación de las ventajas de la BT al estudiante y a la universidad supone una notable ventaja. Esto es, la incorporación de terceros a la plataforma BT ha resultado factible dentro de los parámetros de tiempo manejados, eliminando con ello una posible barrera que podría suponer una nueva tecnología como BT.

Las posibilidades de aplicación cubren una parte de las reticencias que por parte de las agencias evaluadoras se indican respecto a los exámenes *online*, en tanto solicitan una prueba fehaciente de envío y no manipulación de los exámenes remitidos por los estudiantes.

Es obvio que no todos los problemas que presenta la realización de exámenes *online* se pueden resolver con esta propuesta, pero, claramente, los relacionados con la inmutabilidad de la información almacenada quedan perfectamente resueltos.

Es importante también destacar que el éxito de la plataforma reside en que se ha conseguido una completa funcionalidad sin, por ello, trasladar al usuario una mayor complejidad en la operativa. Esto es, se ha conseguido aislar completamente al usuario de BT, aunque tome provecho de ella.

Este aspecto es vital para conseguir el éxito de la BT: trasladar la complejidad de la misma al usuario o no hacerla completamente transparente para el usuario hubiera supuesto un hándicap difícilmente superable.

En función de estos resultados podemos responder a la pregunta que se planteó en el apartado 1.2 y si se satisfacen las restricciones impuestas<sup>1</sup>:

- **Respuesta a la pregunta.** La respuesta a la cuestión planteada acerca de la viabilidad de emplear BT para el envío de exámenes es afirmativa. La evidencia a tal respuesta se encuentra en la misma prueba realizada, en la que se ha hecho uso de BT para proveer una plataforma de realización de exámenes de forma remota.
- **Restricción 1.** Se satisface en tanto no ha sido necesario emplear *software* que implique la compra de productos de terceros o la adquisición de licencias. Toda la solución se basa en arquitecturas abiertas, tal y como se evidencia en el repositorio (véase nota 1). Dicha restricción, por tanto, se satisface.
- **Restricción 2.** Tal y como se ha indicado, no ha sido necesario adquirir *hardware* específico de altas prestaciones. La réplica del experimento en un ordenador de gama media es inmediata a partir de las fuentes contenidas en el repositorio (véase nota 1). Dicha restricción, por tanto, también se satisface.
- **Restricción 3.** El proceso de envío de exámenes ha sido absolutamente transparente para el usuario. Se han aportado las interfaces de usuario empleadas en la prueba por el usuario en las que no ha sido necesario absolutamente ningún conocimiento por parte del usuario final acerca de BT para hacer uso de la tecnología. Dicha restricción, por tanto, también se satisface.
- **Restricción 4.** La última restricción es fácilmente verificable, bien a partir de las evidencias en forma de interfaz de usuario aportadas o bien mediante la réplica experimental a partir de las fuentes contenidas en el repositorio (véase nota 1). Dicha restricción, por tanto, también se satisface.

Concluimos así que la pregunta inicial ha sido contestada de forma afirmativa y que las restricciones han sido todas ellas satisfechas.

---

<sup>1</sup> El material adicional para descargar, validar y probar la prueba de concepto se encuentra en el siguiente repositorio: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4567984>

## 4.2. Líneas futuras de trabajo

La prueba realizada ha permitido evaluar la posibilidad de implementar una solución basada en BT para resolver el problema de la inmutabilidad de un envío remoto de examen en una entidad universitaria. Desde el punto de vista tecnológico se ha presentado la solución que permite resolver el problema y se ha validado el resultado de la misma. Sin embargo, la migración a un entorno real de trabajo requiere del estudio de algunos aspectos que a continuación se indican:

---

Desde el punto de vista tecnológico, en este artículo se presenta la solución que permite resolver el problema planteado; sin embargo, la migración a un entorno real de trabajo requiere del estudio de otros aspectos

---

- Es preciso analizar los consumos de recursos de la solución propuesta para la optimización de la misma. Tal y como se ha podido constatar, el recurso CPU es con diferencia el que tiene mayores exigencias, por lo que se hace imprescindible analizar el comportamiento en entornos reales con múltiples usuarios demandando el mismo recurso para la introducción de los exámenes en la plataforma BT.
- En segundo lugar, es necesario estudiar el comportamiento ante caídas intermedias de los nodos de comunicación. Por ejemplo, qué sucede cuando el mensaje ya ha sido enviado por el estudiante, pero alguno de los nodos intermedios de comunicación sufre una caída de servicio. O, también, qué sucede ante una latencia extremadamente alta en la respuesta del servicio por una sobredemanda puntual en el servidor.
- Una parte de las dificultades que aparecerán provendrá del hecho de que los diferentes intervinientes o *stakeholders* dispondrán de recursos que tratarán de emplear en la infraestructura. Por ejemplo, servidores, sistemas operativos, bases de datos, etc. Si bien la plataforma es suficientemente abierta y flexible, se hace necesario investigar las posibles incidencias que pudieran emerger derivadas del hecho de emplear sistemas heterogéneos.
- Por otra parte, relacionado con el punto anterior, la mantenibilidad del sistema es un aspecto esencial. Dada la cantidad de elementos que forman parte de la solución (sistemas operativos, *software*, bases de datos, lenguajes de programación, etc.), la mantenibilidad del sistema requiere de una muy refinada gestión de la configuración. Es preciso, máxime tratándose de sistemas de computación distribuidos, un esfuerzo importante para la actualización adecuada de los sistemas.
- Asimismo, se hace necesario analizar cuestiones legales sobre la solución propuesta. Dado que la información está distribuida en la red, se debe prestar especial atención a cómo y dónde se guardan los datos y a qué sucede si parte de los datos están en nodos ubicados en países con leyes distintas en cuanto al tratamiento de la información y la protección de los datos.

- Por último, al tratarse de una tecnología emergente es preciso dar difusión a la misma (en forma de cursos, charlas, conferencias, ponencias, etc.) para que un mayor número de entidades se adhieran a su uso masivo y de este modo se saque mayor provecho de la misma. Si bien el uso se está expandiendo poco a poco, es preciso realizar una labor de divulgación y formación sobre la misma, lo cual facilitará su adopción por parte de las entidades. La creación de un consorcio que haga un uso masivo de la misma debe estar basada en el conocimiento y en la confiabilidad en dicha tecnología.

## Referencias bibliográficas

- Alammary, A., Alhazmi, S., Almasri, M. y Gillani, S. (2019). Blockchain-based applications in education: a systematic review. *Applied Science*, 9, 1-18. <https://doi.org/10.3390/app9122400>
- Antonucci, F., Figorilli, S., Costa, C., Pallottino, F., Raso, L. y Menesatti, P. (2019). A review on Blockchain applications in the agri food sector. *Journal of the Science and Food Agriculture*. <https://doi.org/10.1002/jfsa.9912>
- Arnold, M. (15 de septiembre de 2016). La banca acelera el uso del Blockchain. *Expansión*. <https://goo.gl/yNYwyJ>
- Baldi, M., Chiaraluce, F., Kodra, M. y Spalazzi, L. (2019). *Security analysis of a Blockchain-based protocol for the certification of academic credentials*. Cornell University. [arXiv: 1910.04622](https://arxiv.org/abs/1910.04622)
- Bartolomé, A. y Lindin, C. (2019). Blockchain possibilities in education. *Education in Knowledge Society*, 19(4), 81-93. <https://doi.org/10.14201/eks20181948193>
- Behrens, A. (9 de febrero de 2018). BerkleeCE's open music initiative to host music and rights management Blockchain events. *Blockchain News*. <https://goo.gl/CmnqLS>
- Bettín-Díaz, R., Rojas A. E. y Mejía-Moncayo, C. (2018). Methodological approach to the definition of a Blockchain system for the food industry supply chain traceability. En O. Gervasi, B. Murgante, S. Misra, E. Stankova, C. M. Torre, A. M.<sup>a</sup> A. C. Rocha, D. Taniar, B. O. Apduhan, E. Tarantino e Y. Ryu (Eds.), *Computational Science and Its Applications-ICCSA 2018. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 10.961). Springer.
- Blockchain Observatory. (2019). <https://observatorioblockchain.com/blockchain/blockchain-irrumpe-en-el-negocio-de-las-plataformas-de-streaming-de-la-mano-de-creadores-y-usuarios/>
- Budet Jofra, X. y Pérez Gómez, A. (2018). Innovaciones tecnológicas en la cadena de suministro aplicadas al eCommerce. *Oikonomics*. <https://comein.uoc.edu/divulgacio/oikonomics/es/numero09/dossier/xbudet-aperez-2.html>
- Cerdeño, J. (2020). How Blockchain could impact education in 2020 and beyond? *Getting Smart*. <https://www.gettingsmart.com/2020/02/23/how-blockchain-could-impact-education-in-2020-and-beyond/>

- Chen, W., Xu, Z., Shi, S., Zhao, Y. y Zhao, J. (2018). A survey of Blockchain applications in different domains. *International Conference of Blockchain and Applications. ICBTA* (pp. 17-21). Xi'an (China). <https://doi.org/10.1145/3301403.3301407>
- Docker Docs. (2013-2021). <https://docs.docker.com/get-started/overview/>
- Ferrer-Sapena, A. y Sánchez-Pérez, E. A. (2019). Aplicaciones de la tecnología Blockchain en la documentación científica: situación actual y perspectivas. *El Profesional de la Información*, 28(2), 1-11.
- Gartner. (2019). *CIO Survey*. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/cio-agenda-2019-exploit-transformational-technologies/>
- Gelles, M. G. (2020). How to handle the risk of insider threats post-COVID-19. *TechTarget*. <https://searchcio.techtarget.com/feature/How-to-handle-the-risk-of-insider-threats-post-COVID-19>
- Haugsbakken, H. y Langseth, I. (2019). The Blockchain challenge for higher education institutions. *European Journal of Education*, 2(3), 41-46. <https://revistia.org/index.php/ejed/article/view/4503>
- Herrington, J. y Parker, J. (2013). Emerging technologies for authentic learning. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 607-615. <https://doi.org/10.1111/bjet.12048>
- Hyperledger Fabric. (2020). *A Blockchain Platform for the Enterprise*. <https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/release-2.2/>
- Hyperledger Foundation. (2022). <https://www.hyperledger.org/use/fabric>
- IBM. (2020). *IBM Blockchain Platform*. [https://www.ibm.com/uk-en/cloud/blockchain-platform?mhsrc=ibmsearch\\_a](https://www.ibm.com/uk-en/cloud/blockchain-platform?mhsrc=ibmsearch_a)
- Indu, A. (2019). Implementation of Blockchain technology in education sector: a review. *International Journal of Research and Analytical Review*, 6, 351-355.
- Jaoude, J. A. y Saade, R. (2019). Blockchain applications-usage in different domains. *IEEE Access*, 7, 45.360-45.381. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2902501>
- Jirgensons M. y Kapenieks J. (2018). Blockchain and the future of digital learning credential. Assessment and management. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 20(1),145-156.
- Karale, A. y Khanuja, H. (2019). Blockchain technology in education system: a review. *International Journal of Computer Applications*, 178(38), 19-22.
- Kaur, J. y Oswal, J. (2020). A review of Blockchain technology in education. *A Journal of Composition Theory*, 13(4), 392-400.
- Lokanath, M., Tushar, G. y Abha, S. (2020). Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research Open*, 1, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100012>
- Meng, W., Wang, J., Wang, X., Liu, J., Yu, Z., Li, J., Zhao, Y. y Chow, S. (2018). Position paper on blockchain technology: smart contract and applications. *Proceedings of 12th International Conference on Network and System Security* (pp. 474-483). Hong Kong.
- Milasi, S., González-Vázquez, I. y Fernández-Macías, E. (2020). Telework in the EU before and after the COVID 19: where we were, where we head to. *Science for Policy Briefs*. European Commission. <http://www.tool-alfa.com/wp-content/uploads/2021/09/2021-04%20Telework%20in%20the%20EU%20before%20and%20after%20the%20COVID-19.pdf>
- Morales, T. (24 de noviembre de 2017). Cadena de bloques. Cómo vender 25 toneladas de atún en 140 minutos gracias a Blockchain. *Retina. El País Economía*.

- Mykytyn, P. (2020). COVID-19 and its impacts on managing information systems. *Information Systems Management*, 37(4), 267-271. <https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1818900>
- Navas Bayona, W. I., Loor Zambrano, H. Y. y Amen Chinga, C. R. (2020). La consolidación del Blockchain en las empresas como método de pago para sus transacciones. *Revista Investigación y Negocios*, 13(22), 135-144. [http://www.scielo.org/bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2521-27372020000200014](http://www.scielo.org/bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-27372020000200014)
- Olaizola Arregui, I. (2020). *Estado del arte de la aplicación de la tecnología Blockchain en la Cadena de Suministro* (Trabajo fin de máster). Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/189124>
- Papadopoulos, T., Baltas, K. y Balta, M. E. (2020). The use of digital technologies by small and medium enterprises during COVID-19: implications for theory and practice. *International Journal of Information Management*, 55. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102192>
- Río., C. A. del. (2017). Use of distributed ledger technology by central banks: a review. *Enfoque UTE*, 8(5), 1-13. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v8n5.175>
- Schär F. y Mösl F. (2019). Blockchain diplomas: using smart contracts to secure academic credentials. *Beiträge zur Hochschulforschung*, 41, 48-58.
- Steu, M.-F. (2020). Blockchain in education: opportunities, applications and challenges. *First Monday*, 25(9). <https://doi.org/10.5210/fm.v25i9.10654>
- Turkanovič, M., Hölbl, M., Košič, K., Heričko, M. y Kamišalič, A. (2018). EduCTX: a Blockchain-based higher education credit platform. *IEEE Access*, 6, 5.112-5.127. <https://doi.org/10.1109/access.2018.2789929>
- Zheng, S., Wang Y., Chen, X. y Wang, H. (2017). An overview of blocking technology: architecture, consensus and future trends. *2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)*, pp. 557-564. <https://doi.org/10.1109/BigDataCongress.2017.85>

**Juan Luis Rubio Sánchez.** Profesor de la Escuela de Ciencias e Ingeniería de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA, ha desarrollado su actividad profesional en distintas multinacionales del sector de la tecnología. Su área de investigación se centra en el estudio de sistemas, herramientas y metodologías de gestión para las organizaciones, de forma especial para los centros educativos. <https://orcid.org/0000-0003-2762-6428>



# Aplicación móvil para el procedimiento de vigilancia en la recogida de estudiantes del Colegio Juan Pablo II de Copacabana

**Jose Jesus Huaman Espinoza**

Egresado de Ingeniería de Sistemas por la Universidad César Vallejo (Lima, Perú)

[jesus9espinoza@gmail.com](mailto:jesus9espinoza@gmail.com) | <https://orcid.org/0000-0002-6516-7894>

## Extracto

La inseguridad que se vive a diario hace necesario incrementar la protección de las personas que acuden a sus centros de trabajo o escuelas. Por este motivo, el objetivo de este estudio de investigación es poner en funcionamiento el uso de una aplicación móvil que ayude a los padres y a los docentes (hombres y mujeres) a tener un control sobre el alumnado de primaria que es recogido a la salida de clase. Para ello se utilizó un estudio cuantitativo-aplicado, con un diseño preexperimental, a partir de una muestra de 60 estudiantes de primer y tercer año de primaria que participaron en el estudio con permiso de sus padres y del personal del colegio. Los resultados demostraron que la primera hipótesis se logró a través de las notificaciones enviadas por la aplicación para avisar de que la hora de salida de los estudiantes se aproximaba, realizando así una autorización. Y siguiendo con la última hipótesis, se logró una mejora al identificar a las personas que acudían a recoger a los estudiantes, momento en el que se llevan a cabo protocolos de seguridad que ayudan a salvaguardar la integridad del alumnado.

**Palabras clave:** aplicaciones de ordenador; análisis de datos; teléfonos móviles; tecnología; estudiante; familia; medida de seguridad.

Recibido: 26-04-2021 | Aceptado: 21-02-2022 | Publicado: 07-05-2022

**Cómo citar:** Huaman Espinoza, J. J. (2022). Aplicación móvil para el procedimiento de vigilancia en la recogida de estudiantes del Colegio Juan Pablo II de Copacabana. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 131-154. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.604>





# Mobile application for the surveillance procedure in the collection of students from the John Paul II School of Copacabana

**Jose Jesus Huaman Espinoza**

*Egresado de Ingeniería de Sistemas por la Universidad César Vallejo (Lima, Perú)*

[jesus9espinoza@gmail.com](mailto:jesus9espinoza@gmail.com) | <https://orcid.org/0000-0002-6516-7894>

## Abstract

The insecurity that is experienced on a daily basis makes it necessary to strengthen the safety of people who enter their workplaces or schools. For this reason, the objective of this research study is to incorporate the use of a mobile application that helps parents and teachers (men and women) to have control over primary school students that are picked up at the time of class departure. For this, a quantitative-applied study was used, with a pre-experimental design, from a sample of 60 first and junior year primary school students who participated in the study with permission from their parents and school staff. The results showed that the first hypothesis was achieved through notifications sent by the application to warn that the departure time of the students was approaching, thus making an authorization or disposition. And continuing with the last hypothesis, an improvement was obtained from which the people who came to pick up the students were identified, moment in which security protocols are carried out that help safeguard the integrity of the students.

**Keywords:** computer applications; data analysis; mobile phones; technology; student; family; security measures.

Received: 26-04-2021 | Accepted: 21-02-2022 | Published: 07-05-2022

**Citation:** Huaman Espinoza, J. J. (2022). Mobile application for the surveillance procedure in the collection of students from the John Paul II School of Copacabana. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 131-154. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.604>



## Sumario

1. Introducción
  - 1.1. Propósito de la investigación
  - 1.2. Justificación de la investigación
  - 1.3. Objetivos
2. Marco teórico
  - 2.1. Tecnologías y herramientas de estudio
3. Metodología
  - 3.1. Tipo y diseño de la investigación
  - 3.2. Población y muestra
    - 3.2.1. Criterios de inclusión
    - 3.2.2. Criterios de exclusión
    - 3.2.3. Muestra
  - 3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos
  - 3.4. Procedimientos
  - 3.5. Método de análisis de datos
  - 3.6. Aspectos éticos
4. Resultados
  - 4.1. Resultados de la HG
  - 4.2. Resultados de la HE1
  - 4.3. Resultados de la HE2
  - 4.4. Análisis de resultados
    - 4.4.1. Análisis de resultados de la HG
    - 4.4.2. Análisis de resultados de la HE1
    - 4.4.3. Análisis de resultados de la HE2
5. Conclusiones

### Referencias bibliográficas

**Nota:** el autor del artículo declara que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, el autor del artículo ha obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.



## 1. Introducción

La educación y la seguridad de los estudiantes es esencial en el correcto desarrollo de sus habilidades a lo largo de su vida escolar, pero los alumnos también deben convivir con los problemas de la sociedad que los rodea, como es la inseguridad que se vive en el distrito de Puente Piedra, donde está ubicado el colegio Juan Pablo II de Copacabana, objeto de este estudio de investigación. En los últimos tiempos ha aumentado el número de delitos, lo que ha llevado a los centros educativos a plantearse medidas de seguridad que salvaguarden la integridad del alumnado. En este sentido, la inseguridad está generando un aumento en los delitos de robo y en el secuestro de menores, lo que está provocando miedo en la ciudadanía a la hora de realizar sus tareas cotidianas, motivo por el que los padres toman precauciones cuando dejan a sus hijos en el colegio (Cuevas, 2018).

Para solucionar este problema de inseguridad, se les propuso a las partes interesadas del colegio objeto de estudio poner en marcha una aplicación móvil y se reunieron los requisitos necesarios para su desarrollo. Posteriormente, se avanzó en la creación de la aplicación para cumplir con la fecha de entrega acordada. Al final, se realizaron pruebas de monitoreo de la aplicación con los usuarios y estos dieron su conformidad a su uso en la escuela.

### 1.1. Propósito de la investigación

El colegio de estudio presentaba una serie de deficiencias al realizar el proceso de seguimiento de los alumnos que eran recogidos a la salida de clase. Los padres anotaban sus datos y su firma en un cuaderno antes de ir a buscar a sus hijos. Con el paso del tiempo, dicha información acababa perdiéndose.

---

En los últimos tiempos ha aumentado el número de delitos, lo que ha llevado a los centros educativos a plantearse medidas de seguridad que salvaguarden la integridad del alumnado

---

---

Para solucionar este problema de inseguridad, se les propuso a las partes interesadas del colegio objeto de estudio de esta investigación poner en marcha una aplicación móvil y se reunieron los requisitos necesarios para su desarrollo

---

---

A la directora del Colegio Juan Pablo II de Copacabana se le planteó la posibilidad de usar una aplicación móvil a través de la que padres y docentes tuvieran un mejor control y seguridad sobre los estudiantes a la salida de clase

---

Con el propósito de mejorar ese proceso manual, se le planteó a la directora del colegio utilizar una aplicación móvil a través de la que los padres y el personal educativo del centro tuvieran un mejor control y seguridad sobre los estudiantes que eran recogidos a la salida de clase. De este modo, se evitaban posibles secuestros dentro de las instalaciones del colegio.

## 1.2. Justificación de la investigación

Es evidente que los delincuentes aprovechan la falta de recursos tecnológicos que ayudan a mejorar la seguridad de las escuelas, de los hogares y de las empresas para actuar con más facilidad. Por ello, se han creado aplicaciones móviles y dispositivos que ayudan a potenciar nuestra seguridad. Un ejemplo son las aplicaciones móviles de seguridad, con un coste mínimo, que son creadas por personal que trabaja en el sector de la programación y usadas por todas las personas que tienen acceso a internet. Se tomó como ejemplo un proyecto llevado a cabo en una guardería en el que se planteó crear una aplicación móvil que ayudara a mejorar la comunicación entre los padres de familia y los cuidadores con la finalidad de monitorear qué cuidados y actividades realizaban los niños (Babilón Gallegos y Zamorano Carrera, 2017). Este proyecto ayudó a centrar las bases de la investigación para, de este modo, lograr desarrollar las posibles soluciones. Este proyecto fue autofinanciado con los escasos recursos y personal de los que se disponía en ese momento para la creación de la aplicación móvil con el objetivo de lograr alcanzar los procedimientos de seguridad establecidos por los padres y profesores a la hora de recoger a los niños a la salida del colegio y poder consultar la información registrada en la aplicación móvil en cualquier momento.

---

Es evidente que los delincuentes aprovechan la falta de recursos tecnológicos que ayudan a mejorar la seguridad de las escuelas, de los hogares y de las empresas para cometer delitos con más facilidad e impunidad

---

## 1.3. Objetivos

Los objetivos que se quieren lograr con este estudio de investigación son los siguientes:

- Mejorar la seguridad de los estudiantes cuando salen del centro educativo, de modo que solo pueda recogerlos la persona autorizada.
- Crear una aplicación móvil para mejorar la identificación de las personas que acuden a recoger a los estudiantes al colegio.
- Mejorar la comunicación entre los padres y el docente a través del uso de la aplicación móvil.
- Coordinar mejor por parte de los padres quién va a recoger a los niños a la salida del colegio para evitar esperas innecesarias.

Estos objetivos que acabamos de presentar serán evaluados a través de fichas de observación con la finalidad de averiguar si se cumplieron o no.

A continuación, detallamos las etapas que abarca esta investigación:

- **Recopilación de datos.** Se lleva a cabo a través de fichas de observación con los indicadores propuestos. De este modo se logra realizar la comparación del pretest y del posttest del estudio.
- **Citas y referencias bibliográficas.** Se incluyen citas y referencias bibliográficas adaptadas al formato APA. Así se cumplen los estándares de calidad en beneficio del lector.
- **Aspectos teóricos.** Se mencionan los aspectos teóricos que fueron básicos para la creación de la aplicación móvil.
- **Resultados obtenidos.** Los resultados conseguidos antes y después de usar la aplicación con los padres de los estudiantes. También, principales datos obtenidos del instrumento utilizado.
- **Discusiones y conclusiones.**
- **Futuras investigaciones.** Se sugiere incluir inteligencia artificial y dispositivos de seguridad para el desarrollo de la aplicación móvil.

Al seguir todos estos pasos, tratamos de exponer de la mejor manera posible el estudio de investigación realizado y contribuir positivamente en los futuros trabajos de otros autores; por ende, mejorar el producto propuesto en este artículo y ayudar a desarrollar este tema en profundidad.

## 2. Marco teórico

En este estudio indicamos las tecnologías que se han utilizado y la literatura que ha ayudado al desarrollo de la investigación. Actualmente, los colegios, para prevenir y reducir los posibles actos delictivos, implementan dispositivos de seguridad que involucran a los padres, a los estudiantes y al personal académico. Según Babilón Gallegos y Zamorano Carrera (2017), la problemática radicaba en la falta de comunicación entre los padres y el personal de los colegios. Para ello, estos autores plantearon una aplicación móvil que ayudara a comunicarse de forma directa y rápida a los padres y al personal del

---

Actualmente, los colegios, para prevenir y reducir los posibles actos delictivos, implementan dispositivos de seguridad que involucran a padres, estudiantes y personal académico en general

---

colegio, informando de las actividades y de los cuidados que recibían los estudiantes. Los resultados de la investigación determinaron que se produjo una mejor fluidez y una reducción del tiempo de entrega de los mensajes, aumentando la satisfacción por parte de los padres. Por otro lado, se creó una aplicación móvil de bajo precio y que fuera de fácil acceso desde cualquier dispositivo para que todos los padres pudieran descargársela. Al ser una aplicación móvil, ofrecía un diseño atractivo y cómodo para que el usuario tuviera una grata experiencia a la hora de usarla (Levenson, 2017).

---

Los resultados de otra investigación determinaron que el uso de una aplicación móvil entre padres y docentes producía una mejor fluidez y una reducción del tiempo de entrega de los mensajes, aumentando la satisfacción por parte de los primeros

---

## 2.1. Tecnologías y herramientas de estudio

Para la creación de una aplicación móvil se utilizan diversas tecnologías de la información, ya que estas son la lógica de las aplicaciones móviles, ayudando a crear funcionamientos de acuerdo con el proyecto que se trabaja. En este sentido, Lara y Cruz (2018) explican que para hacer un desarrollo más rápido de la aplicación móvil hay que utilizar PHP (*hypertext preprocessor*) como lenguaje de programación y un motor de base de datos como MySQL que guarda la información en tiempo real. Por otro lado, Lauinger *et al.* (2018) utilizan Java Script para crear efectos y animaciones en la web, que se ejecutan en los navegadores preferidos, ya sean Android o iPhone, y no necesitan un compilador. La selección de estas tecnologías ayuda a reducir el precio de creación de la aplicación, puesto que son gratuitas.

Por otro lado, en los diferentes tipos de aplicaciones móviles se optó por PWA (*progressive web apps*), ya que, como indica Arno (2020), es de fácil desarrollo y la experiencia de usuario que ofrece para los teléfonos y tabletas resulta sencilla. No se nota la diferencia entre una aplicación móvil y una construida con tecnología web. Así facilita su uso y acceso al usuario solo con una conexión de internet a través de cualquier dispositivo.

Para la realización de toda aplicación móvil se necesita un servidor local o en la nube al que poder subir esa información y consultarla en cualquier momento. Para ello, Kumari y Nandal (2017) sostienen que, para el desarrollo del sistema, sea cual sea, es necesario un servidor local en el que realizar los ajustes y actualizaciones de las diferentes funciones que podrá utilizar el usuario. Cuando finalice su desarrollo, se llevará a producción para su posterior publicación. El PC o *laptop* actuará como lo hace un servidor web. Para esto se utiliza el programa llamado XAMMP, ya que facilita verificar el desarrollo del *software* en tiempo real.

Cuando se realiza el desarrollo de cualquier sistema siempre tiene que haber una arquitectura de *software*, ya que esta nos da un patrón de programación, y así se generan carpetas donde estarán las funciones y las vistas del sistema en creación. Por ese motivo, Jaewon *et al.*

(2017) indican que MVC (modelo, vista y controlador) es un estilo de arquitectura que permite ordenar los datos de la aplicación, la interfaz de usuario y, finalmente, la lógica del sistema que se está creando. Para que la información sea almacenada se necesita una base de datos. El usuario y el programador realizarán interacciones con ella a través del sistema. Por ende, Morejon *et al.* (2016) orientan sus estudios a las aplicaciones móviles de tipo web, ya que el campo de trabajo casi siempre se ejecuta en un servidor web y ofrece robustez en el momento de conectarse a una base de datos que, generalmente, es MySQL. Las aplicaciones móviles de tipo web nos ayudan a hacer un único desarrollo para todas las plataformas. Así se puede acceder desde un navegador web a esa aplicación de preferencia.

---

La técnica conocida como «validez» ayuda a evaluar y controlar el correcto uso de los instrumentos de estudio: cuestionario, encuestas y fichas de observación. Por otro lado, la validez permite verificar la calidad de los instrumentos utilizados, y estos se evalúan para medir la investigación realizada

---

Por otra parte, la herramienta Excel ayuda a almacenar la información que se recolecta y a ordenarla según nuestra conveniencia. Para hacer un informe podemos crear gráficos estadísticos que ayuden a dar explicaciones de forma detallada. Por ello, Mararé Vivas *et al.* (2017) consideran que Excel ayuda a ordenar los datos obtenidos a la mayor brevedad posible para que la información sea más exacta y no existan variaciones o manipulaciones.

Esta técnica, conocida como «validez», ayuda a evaluar y controlar el correcto uso de los instrumentos de estudio: cuestionario, encuestas y fichas de observación. Por otro lado, como mencionaban Urrutia Egaña *et al.* (2014), la validez permite verificar la calidad de los instrumentos usados, y estos se evalúan para medir la investigación.

### 3. Metodología

#### 3.1. Tipo y diseño de la investigación

##### A) Tipo

Investigación aplicada: consiste en evaluar, comparar, interpretar, buscar el antecedente de origen del problema y las repercusiones que conlleva. Este tipo de investigación supone insertar la justificación de adelantos innovadores en todas las ramas (Muñoz Rocha, 2015).

##### B) Diseño

Preexperimental: comúnmente descrito como diseño de grupo, en el que se aplica un test al principio y al final de la investigación (Santacruz Espinoza, 2018).

Cuadro 1. Diseño de la investigación

Pretest (antes)	Variable independiente (estímulo)	Postest (después)
G → O1	X	O2

Fuente: elaboración propia.

## 3.2. Población y muestra

La población de estudio de la investigación ha estado formada por 70 estudiantes de primaria (niños y niñas). La muestra fue de 60 alumnos, a los que se les ayudó a establecer la manera de trabajar con nuestra ficha de observación. Según explican algunos autores, como Otzen y Manterola (2017), la «población de estudio» es la unión de varios conjuntos de cosas o personas que comparten características entre sí y que se pueden usar en investigaciones de cualquier ámbito (véase cuadro 2).

La población de estudio estuvo constituida por 70 estudiantes de primaria (niños y niñas). La muestra fue de 60 alumnos, a los que se les ayudó a establecer la manera de trabajar con nuestra ficha de observación

### 3.2.1. Criterios de inclusión

Son las características que deben tener los posibles participantes del estudio y que ayudan a generar mejores resultados. En el criterio de inclusión de esta investigación se deben tener en cuenta a los estudiantes menores de 10 años y solo a los que pertenecen a los primeros cuatro cursos de primaria.

Los criterios de inclusión son las características que deben tener los posibles participantes del estudio y que ayudan a generar mejores resultados. Los criterios de exclusión son las características que tienen los participantes y aquello que descarta su aceptación en la investigación

### 3.2.2. Criterios de exclusión

Son las características que tienen los participantes del estudio y aquello que descarta su aceptación en la investigación. En este estudio de investigación no se tendrá en cuenta a los estudiantes de secundaria ni a los alumnos de los últimos cursos de primaria, puesto que solo se consiguió el compromiso y el permiso para colaborar en el estudio de los padres de familia y de los alumnos de los primeros cuatro cursos de primaria.

### 3.2.3. Muestra

Para obtener nuestra muestra se tuvieron que llevar a cabo los criterios de exclusión e inclusión que ayudaran a mejorar el estudio. Posteriormente, se realizó la operación y se obtuvo una muestra de 60 alumnos. Por lo tanto, la muestra es una significativa representación de la población de estudio con ciertos criterios de exclusión e inclusión que usa el investigador para realizar su análisis (Cevallos Torres *et al.*, 2016) (véase cuadro 2).

Cuadro 2. Población, muestra y muestreo

Indicador	Población	Muestra	Muestreo
Porcentaje de tiempo de llegada de los padres.	70 estudiantes.	60 estudiantes.	Muestreo aleatorio estratificado.
Porcentaje de verificación de las identidades de las personas.	70 estudiantes.	60 estudiantes.	Muestreo aleatorio estratificado.

Fuente: elaboración propia.

### 3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El presente estudio de investigación empleó las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos (véanse cuadros 3 y 4):

Cuadro 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Indicador	Técnica	Instrumento	Fuente	Informante
Porcentaje de tiempo de llegada de los padres.	Observación.	Ficha de observación.	Promotora.	Auxiliar y portera.
Porcentaje de verificación de las identidades de las personas.	Observación.	Ficha de observación.	Promotora.	Auxiliar y portera.

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la confiabilidad de los instrumentos utilizados, se puede decir que es óptima. Se realizó un juicio de expertos. Se usó para este caso el *software* IBM SPSS V25 con el objetivo de obtener la confiabilidad del instrumento.

---

**En cuanto a la confiabilidad de los instrumentos, es óptima**

---

Cuadro 4. Ficha de observación

	Porcentaje de tiempo de llegada de los padres	Porcentaje de verificación de las identidades de las personas
Magíster en Administración de Negocios	75 %	78 %
Doctora en Ingeniería de Sistemas	82 %	82 %
Analista de procesos e implementación de soluciones TIC	83 %	83 %

Nota: TIC (tecnologías de la información y la comunicación).

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Procedimientos

Para realizar la investigación se cumplimentaron los datos en el instrumento usando la guía de observación y realizando un pretest y postest, para luego pasar los datos obtenidos por el programa estadístico IBM SPSS V25. Se aplicó la prueba de normalidad. También se obtuvieron los resultados, las conclusiones y las recomendaciones, tras los que se desarrolló finalmente la aplicación móvil, según el alcance del proyecto, logrando la satisfacción de la escuela y la conformidad de todos los interesados.

Una vez concluidos todos los procedimientos de la investigación, se desarrolló finalmente la aplicación móvil, logrando la satisfacción de la escuela y la conformidad de todos los interesados

### 3.5. Método de análisis de datos

La prueba de normalidad se hizo mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov debido a que los datos de la muestra eran mayores a 50. Los datos recopilados durante la investigación establecieron lo siguiente (véase cuadro 5):

Cuadro 5. Prueba de normalidad

Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
Para muestras grandes ( $n \geq 50$ ).	Para muestras pequeñas ( $n \leq 50$ ).

Fuente: elaboración propia.



**Hipótesis nula (H0).** El uso de una aplicación móvil no muestra ningún efecto en el procedimiento de vigilancia en la recogida de estudiantes del Colegio Juan Pablo II de Copacabana.

**Hipótesis alterna (HA).** El uso de una aplicación móvil mejorará el procedimiento de vigilancia en la recogida de estudiantes del Colegio Juan Pablo II de Copacabana.

### 3.6. Aspectos éticos

La investigación fue realizada bajo la estricta dirección de la universidad donde se desarrolló el estudio, citando las referencias de los autores mencionados para evitar cualquier plagio de la información aportada al documento. Se respetó la autenticidad de los datos incluidos y que fueron brindados por la institución que los recabó, no sufriendo ningún tipo de manipulación. Finalmente, se protegió la identidad de los individuos que participaron en el estudio de investigación.

## 4. Resultados

El objetivo de la investigación realizada es mostrar los resultados que se obtuvieron de manera cuantitativa a través de las fichas de observación. Los gráficos de los datos recolectados fueron realizados con el programa Excel y el análisis detallado de los datos incorporados a la base de datos fue elaborado con IBM SPSS V25.

---

El objetivo de la investigación realizada en este estudio es mostrar los resultados que se obtuvieron de manera cuantitativa a través de las fichas de observación utilizadas

---

### 4.1. Resultados de la HG

**Hipótesis general (HG).** Pretende demostrar que la puesta en marcha de la aplicación móvil incrementa la seguridad de los estudiantes cuando estos salen del colegio.

Para ello, se realizó un pretest y un postest con un intervalo de 20 días entre el empleo de la ficha de observación y la aplicación móvil. Los resultados de esta hipótesis fueron que existe una diferencia significativa entre el uso de la ficha de observación y la aplicación móvil. Es decir, el cuadro 6 muestra los datos comparativos a lo largo de 20 días entre el pretest realizado a 60 estudiantes usando el sistema antiguo de registro de salida de alumnos y el postest, tras la implementación de la aplicación móvil. Los resultados demostraron una mejora en la seguridad al utilizar la aplicación móvil.

**Cuadro 6. Comparación de los resultados de la HG**

Número de días	Pretest (agosto 2019)	Postest (octubre 2020)	Diferencia	D x 2
1	1	1,50	-0,50	1
2	1,18	1,65	-0,47	0,94
3	0,83	1,68	-0,85	1,70
4	1,12	1,65	-0,53	1,06
5	0,93	1,65	-0,72	1,44
6	0,95	1,73	-0,78	1,56
7	1	1,55	-0,55	1,10
8	0,75	1,33	-0,58	1,16
9	0,80	1,55	-0,75	1,50
10	0,90	1,43	-0,53	1,06
11	1,08	1,67	-0,59	1,18
12	1,05	1,57	-0,52	1,04
13	1,20	1,80	-0,60	1,20
14	0,81	1,67	-0,86	1,72
15	0,93	1,57	-0,64	1,28
16	0,87	1,58	-0,71	1,42
17	1,10	1,72	-0,62	1,24
18	1,02	1,62	-0,60	1,20
19	1	1,65	-0,65	1,30
20	0,87	1,52	-0,65	1,30
<b>Total</b>	<b>19,39</b>	<b>32,09</b>	<b>-12,70</b>	<b>1,27</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,97</b>	<b>1,60</b>	<b>-0,635</b>	<b>25,40</b>

Fuente: elaboración propia.

## 4.2. Resultados de la HE1

**Hipótesis específica 1 (HE1).** Pretende demostrar que la puesta en marcha de la aplicación móvil disminuye el tiempo de llegada de los padres cuando los estudiantes salen del colegio.

Para ello, se realizó un pretest y un postest con un intervalo de 20 días entre el empleo de la ficha de observación y la aplicación móvil. Los resultados de esta hipótesis fueron que existe una diferencia significativa entre el empleo de la ficha de observación y la aplicación móvil. Es decir, el cuadro 7 muestra los datos comparativos a lo largo de 20 días entre el pretest realizado a 60 estudiantes usando el sistema antiguo de registro y el postest, tras la implementación de la aplicación móvil. Los resultados demostraron que la aplicación móvil disminuye el tiempo de llegada de los padres cuando los estudiantes salen del colegio.

Cuadro 7. Comparación de los resultados de la HE1

Número de días	Pretest (agosto 2019)	Postest (octubre 2020)	Diferencia	D x 2
1	0,42	0,70	-0,28	0,83
2	0,58	0,83	-0,25	0,43
3	0,33	0,80	-0,47	0,97
4	0,70	0,90	-0,20	0,33
5	0,50	0,90	-0,40	0,60
6	0,55	0,90	-0,35	0,23
7	0,50	0,75	-0,25	0,90
8	0,33	0,63	-0,30	1
9	0,47	0,85	-0,38	0,80
10	0,50	0,78	-0,28	0,77
11	0,58	0,80	-0,22	0,43





Número de días	Pretest (agosto 2019)	Postest (octubre 2020)	Diferencia	D x 2
12	0,53	0,75	- 0,22	0,37
13	0,60	0,90	- 0,30	0,33
14	0,48	0,85	- 0,37	0,40
15	0,50	0,75	- 0,25	0,50
16	0,45	0,78	- 0,33	0,43
17	0,60	0,82	- 0,22	0,70
18	0,37	0,72	- 0,35	0,97
19	0,50	0,75	- 0,25	0,50
20	0,40	0,70	- 0,30	0,87
<b>Total</b>	<b>9,90</b>	<b>15,86</b>	<b>- 6,20</b>	<b>12,40</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,49</b>	<b>0,79</b>	<b>- 0,31</b>	<b>0,62</b>

Fuente: elaboración propia.

### 4.3. Resultados de la HE2

**Hipótesis específica 2 (HE2).** Pretende demostrar que el uso de la aplicación móvil aumenta la verificación de las identidades de las personas que acuden a recoger a los estudiantes a la salida del colegio.

Para ello, se realizó un pretest y un postest con un intervalo de 20 días entre el empleo de la ficha de observación y la aplicación móvil. Los resultados de esta hipótesis fueron que existe una diferencia entre el empleo de la hoja de observación y la aplicación móvil. Es decir, el cuadro 8 muestra los datos comparativos a lo largo de 20 días entre el pretest realizado a 60 estudiantes usando el sistema antiguo de registro y el postest, tras la implementación de la aplicación móvil. Los resultados demostraron que la aplicación móvil aumenta la verificación de las identidades de las personas que acuden a recoger a los estudiantes a la salida del colegio.



Cuadro 8. Comparación de los resultados de la HE2

Número de días	Pretest (agosto 2019)	Postest (octubre 2020)	Diferencia	D x 2
1	0,58	0,80	- 0,22	0,44
2	0,60	0,82	- 0,22	0,43
3	0,50	0,88	- 0,38	0,77
4	0,42	0,75	- 0,33	0,66
5	0,43	0,75	- 0,32	0,64
6	0,40	0,83	- 0,43	0,87
7	0,50	0,80	- 0,30	0,60
8	0,42	0,70	- 0,28	0,56
9	0,33	0,70	- 0,37	0,74
10	0,40	0,65	- 0,25	0,50
11	0,50	0,87	- 0,37	0,73
12	0,52	0,82	- 0,30	0,59
13	0,60	0,90	- 0,30	0,60
14	0,33	0,82	- 0,49	0,97
15	0,43	0,82	- 0,39	0,77
16	0,42	0,80	- 0,38	0,76
17	0,50	0,90	- 0,40	0,80
18	0,65	0,90	- 0,25	0,50
19	0,50	0,90	- 0,40	0,80
20	0,47	0,82	- 0,35	0,69
<b>Total</b>	<b>9,50</b>	<b>16,20</b>	<b>- 6,72</b>	<b>13,43</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,48</b>	<b>0,81</b>	<b>- 0,34</b>	<b>0,67</b>

Fuente: elaboración propia.

## 4.4. Análisis de resultados

### 4.4.1. Análisis de resultados de la HG

Se realizó la prueba de normalidad de la HG. Como se muestra en el cuadro 9, se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov debido a la significancia de referencia de 0,05, donde se observa que tanto el indicador 1 como el indicador 2 tienen una significancia de 0,200, que es mayor a 0,05. Los resultados se obtienen usando los datos del cuadro 6.

Cuadro 9. Prueba de normalidad de la HG

Pruebas de normalidad						
Indicadores	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Indicador 1	0,152	20	0,200	0,943	20	0,269
Indicador 2	0,129	20	0,200	0,968	20	0,720

Nota: gl (número de casos) y Sig. (nivel de significancia).

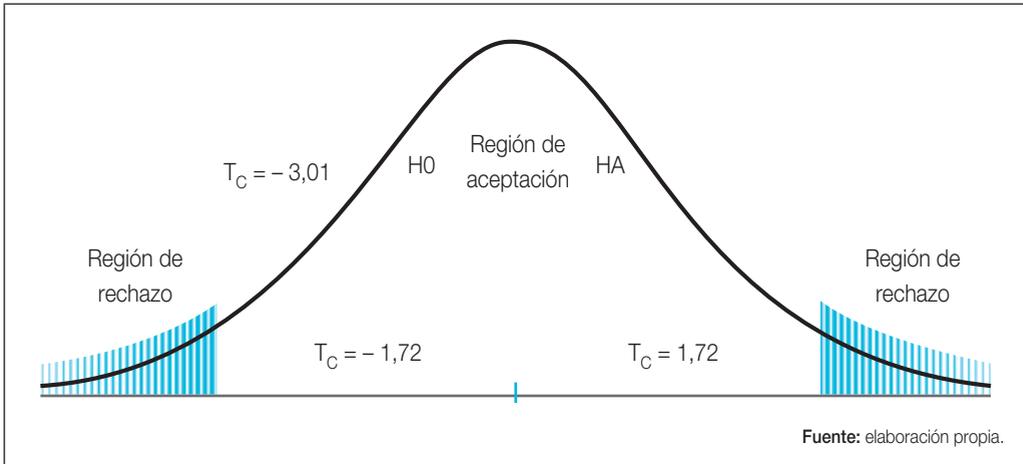
Fuente: elaboración propia.

Diferencia de promedios	
$SEA = \frac{\sum_{i=1}^n SEA}{n} = \frac{19,39}{20} = 0,97$	$S_D^2 = \frac{20 \times (25,4) - (-12,7) \times 2}{20 \times 19} = \frac{346,71}{380} = 0,91$
$SEA = \frac{\sum_{i=1}^n SED}{n} = \frac{32,09}{20} = 1,60$	$T_C = \frac{-0,64 \times \sqrt{20}}{\sqrt{0,91}} = \frac{-2,86}{0,95} = -3,01$
$D_1 = \frac{\sum_{i=1}^n D_1}{n} = -\frac{12,70}{20} = -0,64$	

Nota: SEA (seguridad de los estudiantes antes de la puesta en funcionamiento de la aplicación), SED (seguridad de los estudiantes después de la puesta en funcionamiento de la aplicación),  $D_1$  (desviación estándar),  $T_C$  (tasa crítica) y  $S_D$  (suma diferencial).

**Interpretación.** Al conocer que la  $T_C = -3,01$ , que es la zona de rechazo, siendo mayor a la  $T_C = -1,72$ , entonces se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_A$  (véase figura 1).

Figura 1. Región crítica de la HG



En el cuadro 10 podemos observar que la mejora en la seguridad a la hora de recoger a los estudiantes de primaria a la salida del colegio se incrementa en un 64,94 % usando la aplicación móvil.

Cuadro 10. Comparación de resultados de la HG

Pretest		Postest		Incremento	
Valor	Representación	Valor	Representación	Valor	Representación
0,97	100 %	1,60	164,94 %	0,64	64,94 %

Fuente: elaboración propia.

#### 4.4.2. Análisis de resultados de la HE1

Como se muestra en el cuadro 11, se utilizó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov debido a la significancia de referencia de 0,05, donde se observa que en el indicador TLDPA la significancia es de 0,200, es decir, es mayor que 0,05, y que en el indicador TLDPD la significancia es de 0,020, es decir, es menor a 0,05. Los resultados se obtienen usando los datos del cuadro 7.

**El análisis de resultados de la H1 concluye que la puesta en marcha de la aplicación móvil disminuye el tiempo de llegada de los padres o madres cuando los estudiantes salen del colegio en un 61 %**

**Cuadro 11. Prueba de normalidad de la HE1**

Pruebas de normalidad						
Indicadores	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TLDPA	0,127	20	0,200	0,968	20	0,704
TLDPD	0,211	20	0,020	0,876	20	0,015

**Nota:** gl (número de casos) y Sig. (nivel de significancia).

**Fuente:** elaboración propia.

**Diferencia de promedios**

$$TLDPA = \frac{\sum_{i=1}^n TLDPA}{n} = \frac{9,90}{20} = 0,495$$

$$TLDPD = \frac{\sum_{i=1}^n TLDPD}{n} = \frac{15,86}{20} = 0,79$$

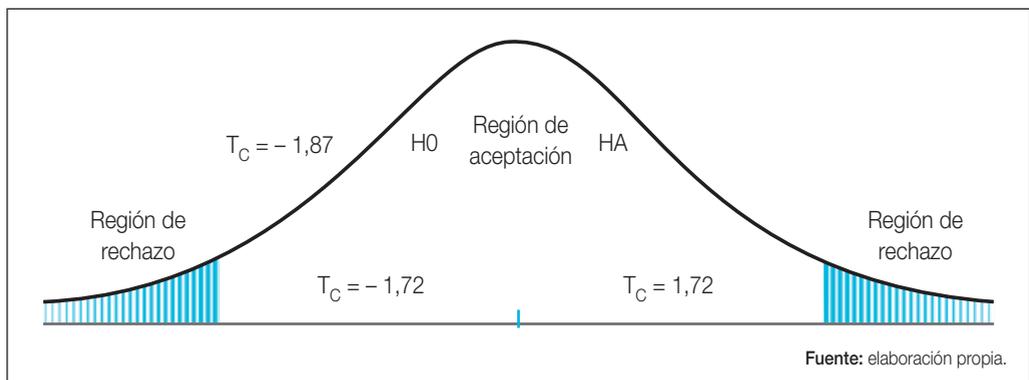
$$D_1 = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{6,2}{20} = -0,31$$

$$S_D^2 = \frac{20 \times (12,4) - (-6,2) \times 2}{20 \times 19} = \frac{209,56}{380} = 0,55$$

$$T_C = \frac{-0,31 \times \sqrt{20}}{\sqrt{0,55}} = \frac{-1,39}{0,74} = -1,87$$

**Nota:** TLDPA (tiempo de llegada de los padres antes de la puesta en funcionamiento de la aplicación), TLDPD (tiempo de llegada de los padres después de la puesta en funcionamiento de la aplicación),  $D_i$  (desviación estándar),  $T_C$  (tasa crítica) y  $S_D$  (suma diferencial).

**Interpretación.** Al conocer que la  $T_C = -1,87$ , que es la zona de rechazo, siendo mayor a la  $T_C = -1,72$ , entonces, se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_A$ .

**Figura 2. Región crítica de la HE1**


En el cuadro 12 podemos observar que la puesta en marcha de la aplicación móvil disminuye el tiempo de llegada de los padres cuando los estudiantes salen del colegio en un 61 %.

Cuadro 12. Comparación de resultados de la HE1

Pretest		Postest		Incremento	
Valor	Representación	Valor	Representación	Valor	Representación
0,43	100%	0,79	161%	0,30	61%

Fuente: elaboración propia.

#### 4.4.3. Análisis de resultados de la HE2

Como se muestra en el cuadro 13, se utilizó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov debido a la significancia de referencia de 0,05. Se observa que en el indicador VEPA la significancia es de 0,200, es decir, es mayor que 0,05, y que en el indicador VEPD la significancia es de 0,066, es decir, es mayor a 0,05. Los resultados se obtienen usando los datos del cuadro 8.

**El análisis de resultados de la HE2 concluye que el uso de la aplicación móvil aumenta la verificación de las identidades de las personas que acuden a recoger a los estudiantes a la salida del colegio en un 68,75%**

Cuadro 13. Prueba de normalidad de la HE2

Indicadores	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VEPA	0,147	20	0,200	0,953	20	0,409
VEPD	0,187	20	0,066	0,914	20	0,074

Nota: gl (número de casos) y Sig. (nivel de significancia).

Fuente: elaboración propia.

**Diferencia de promedios**

$$VEPA = \frac{\sum_{i=1}^n VEPA}{n} = \frac{9,50}{20} = 0,475$$

$$VEPD = \frac{\sum_{i=1}^n VEPD}{n} = \frac{16,20}{20} = 0,81$$

$$D_1 = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = -\frac{6,72}{20} = -0,34$$

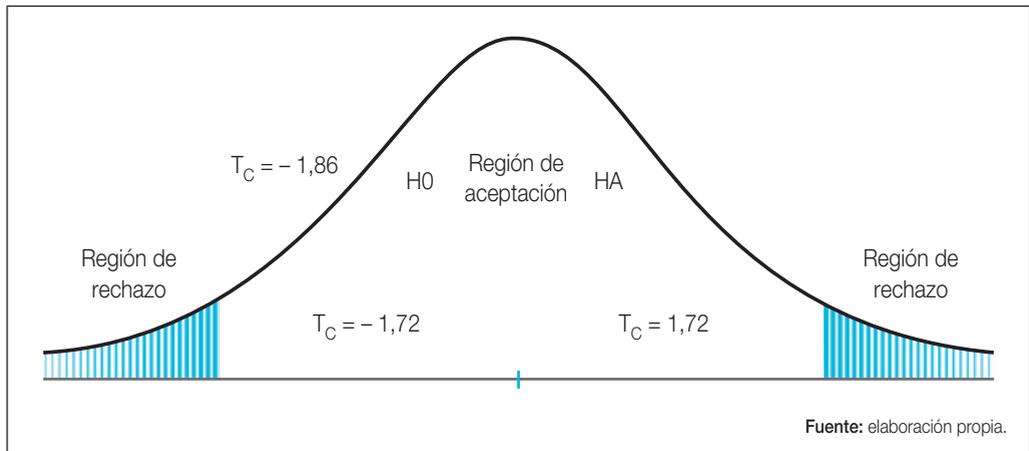
$$S_D^2 = \frac{20 \times (13,43) - (-6,72) \times 2}{20 \times 19} = \frac{255}{380} = 0,67$$

$$T_C = \frac{-0,34 \times \sqrt{20}}{\sqrt{0,67}} = \frac{-1,52}{0,81} = -1,86$$

**Nota:** VEPA (verificación de las identidades de las personas antes de la puesta en funcionamiento de la aplicación), VEPD (verificación de las identidades de las personas después de la puesta en funcionamiento de la aplicación),  $D_i$  (desviación estándar),  $T_C$  (tasa crítica) y  $S_D$  (suma diferencial).

**Interpretación.** Al conocer que la  $T_C = -1,86$ , que es la zona de rechazo, siendo mayor a la  $T_C = -1,72$ , entonces, se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_A$ .

Figura 3. **Región crítica de la HE2**



En el cuadro 14 se puede observar con total claridad que el uso de la aplicación móvil aumenta la verificación de las identidades de todas las personas que acuden a recoger a los estudiantes a la salida del colegio en un 68,75 %.

**El análisis de resultados de la HG, la HE1 y la HE2 es concluyente: se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_A$**

Cuadro 14. Comparación de resultados de la HE2

Pretest		Postest		Incremento	
Valor	Representación	Valor	Representación	Valor	Representación
0,48	100 %	0,81	168,75 %	0,34	68,75 %

Fuente: elaboración propia.

## 5. Conclusiones

En esta investigación se han podido analizar los procedimientos que se siguen a la hora de que los padres recojan con mayor seguridad a los alumnos del colegio. Los resultados del estudio desvelaron la necesidad de implementar la tecnología en el proceso de seguridad estudiantil. Al inicio de la investigación se constató que los padres anotaban sus datos y su firma en un cuaderno antes de recoger a sus hijos a la salida de clase. Cuando ocurría algún percance, para averiguar a qué hora salió un estudiante concreto y quién lo recogió se recurría a estos archivos manuales, pero, aunque dicha información era guardada por la dirección del centro, en algunas ocasiones acababa perdiéndose y no se encontraban los datos que se buscaban.

Con el propósito de mejorar ese proceso manual, se le planteó a la directora del colegio utilizar una aplicación móvil a través de la que los padres y el personal educativo del centro tuvieran un mejor control y seguridad sobre qué estudiantes eran recogidos a la salida de clase. De este modo, se evitaban posibles secuestros dentro de las instalaciones del centro.

Finalmente, se optó por crear una aplicación móvil que permitiera tener la información disponible en cualquier momento. Dicha aplicación se podía descargar a través de cualquier tienda de aplicaciones y permitía realizar autorizaciones, siguiendo protocolos de seguridad establecidos por los padres, bloquear el acceso a las instalaciones a determinadas personas por problemas legales o familiares, solicitar informes de las salidas semanales y mensuales, etc.

Con este estudio de investigación se ha demostrado que con la puesta en marcha de la aplicación móvil hubo una mejora significativa en el proceso de recogida de los alumnos

**Este estudio demuestra que con la puesta en marcha de la aplicación móvil hubo una mejora significativa en el proceso de recogida de los estudiantes por sus padres, disminuyó el tiempo de llegada de estos cuando sus hijos/as salían del colegio y mejoró el control e identificación de las personas que acudían a buscar al alumnado**

por los padres (64,94 %), disminuyó el tiempo de llegada de los padres cuando los estudiantes salían del colegio (61 %) y mejoró el control e identificación de las personas que acudían a buscar a los alumnos (68,75 %).

Sin embargo, a pesar de los datos positivos aportados en este estudio, se trata de un tema de investigación novedoso y no hay tantos autores que ayuden a respaldar las conclusiones. Pero, no obstante, con este trabajo se pretende marcar un precedente para próximas investigaciones, dejando abiertas algunas posibilidades y nuevas líneas de investigación, como, por ejemplo, la mejora en los procedimientos de recogida de los estudiantes a la salida del colegio y la construcción de aplicaciones móviles o dispositivos de seguridad.

Es importante profundizar más en las necesidades de los padres en el ámbito de la seguridad de sus hijos de acuerdo con el uso de la tecnología, ya que se podría implementar inteligencia artificial y así mejorar enormemente el tema abordado en este estudio.

Por último, para futuras líneas de investigación se plantea evaluar el uso de aplicaciones móviles en el campo de la seguridad estudiantil con la finalidad de buscar más soluciones que contribuyan a mejorar la seguridad dentro y fuera de los centros educativos.

---

**A pesar de los datos positivos aportados en este artículo, se trata de un tema de investigación novedoso y no hay tantos estudios que ayuden a respaldar las conclusiones obtenidas**

---

## Referencias bibliográficas

- Arno, H. (2020). Progressive web apps: are they market ready? *Total Retail*, 1(1), 17. <https://www.mytotalretail.com/article/progressive-web-apps-are-they-market-ready/>
- Babilón Gallegos, L. M. y Zamorano Carrera, C. G. (2017). *Diseño de un aplicativo móvil para el seguimiento del cuidado y desarrollo de los niños en una guardería* (Tesis para optar al título profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, Lima, Perú). <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/2440?locale-attribute=de>
- Cevallos Torres, L., Gujarro Rodríguez, A. y López Domínguez Rivas, L. (2016). Factores que inciden en el mal uso de la información en trabajos de investigación científica. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 7(4), 57-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=4585776>
- Corral, Y., Corral, I. y Franco Corral, A. (2015). Procedimientos de muestreo, *Revista Ciencias*

- de la Educación, 26(46), 151-167. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7472483>
- Cuevas-Calderón, E. A. (2018). Reconfiguración social: entre la migración y la percepción inseguridad en Lima, Perú. *Urvio*, 23(73-90), 1-19. <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/urvio/article/view/3553>
- Jaewon, O., Woo Hyun, A. y Taegong, K. (2017). MVC Architecture-aware restructuring of web apps. *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 21(11), 2.153-2.166.
- Kumari, P. y Nandal, R. (2017). A research paper on website development optimization using Xampp/PHP. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(5), 1.231-1.235. <http://www.ijarcs.info/index.php/ijarcs/article/view/3792>
- Lara Pilco, I. M. y Cruz Ulloa, C. M. (2018). Uso de lenguaje PHP y base de datos MY SQL para la creación de un portal web que permita optimizar el control académico en instituciones educativas. *Revista Atlante*, 3(36). <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/09/creacion-portal-web.html>
- Lauinger, T., Chaabane, A. y Wilson, C. B. (2018). Thou shalt not depend on me. *Communications of the ACM*, 61(6), pp. 41-47. <https://doi.org/10.1145/3190562>
- Levenson, H. (2017). Mobile app analytics: where it's been and where it's going. *EContent*, 40(5), 14-25. <https://link.gale.com/apps/doc/A506604416/PPPM?u=univcv&sid=PPM&xid=01af18d7>
- Mararé Vivas, M., Gil Gómez, J., Chiva Bartoll, O. y Moliner Miravet, L. (2017). Validación de una ficha de observación para el análisis de habilidades socioemocionales en Educación Física. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 1(31), 8-13. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5841334>
- Morejón Rivera, R., Cámara, F. A., Jiménez, D. E. y Díaz, S. H. (2016). SISDAM: aplicación web para el procesamiento de datos según un diseño aumentado modificado. *Cultivos Tropicales*, 37(3), 153-164. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362016000300017](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362016000300017)
- Muñoz Rocha, C. (2015). *Metodología de la investigación*. Oxford University Press. [https://books.google.com.pe/books?id=DflcDwAAQBAJ&pg=PP1&dq=metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica&pg=PT5#v=snippet&q=aplicada&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=DflcDwAAQBAJ&pg=PP1&dq=metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica&pg=P T5#v=snippet&q=aplicada&f=false)
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Santacruz Espinoza, A. (2018). La estrategia del debate en el fortalecimiento de la conciencia ambiental. *Investigación Valdizana*, 12(4), 177-183. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037)
- Urrutia Egaña, M., Barrios Araya, S., Gutiérrez Núñez, M. y Mayorga Camus, M. (2014). Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Educación Médica Superior*, 28(3), 547-558. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=58143>

**Jose Jesus Huaman Espinoza.** Egresado de Ingeniería de Sistemas por la Universidad César Vallejo. Actualmente, cuenta con un año de experiencia en tecnología de la información (TI) y se está especializando en desarrollo .net y como gestor de proyectos. <https://orcid.org/0000-0002-6516-7894>

# Aprendizaje basado en problemas: una metodología aplicada a la asignatura universitaria Matemática Básica

**Jaime Angel Ortiz Diaz** (autor de contacto)

*Docente de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (Perú)*

[jaime2008od@yahoo.es](mailto:jaime2008od@yahoo.es) | <https://orcid.org/0000-0002-5895-2261>

**Gladys Flora Cutimbo Lozano**

*Docente de la Universidad Alas Peruanas (Juliaca, Perú)*

[gladys08cl@yahoo.es](mailto:gladys08cl@yahoo.es) | <https://orcid.org/0000-0002-1173-4400>

## Extracto

La presente investigación es cuasiexperimental y su propósito principal es demostrar el éxito de la metodología activa «aprendizaje basado en problemas» (ABP) y, también, incrementar progresivamente el empleo de la estrategia «aprendizaje autónomo». Este trabajo pretende demostrar los beneficios que fomenta el uso del ABP en el desarrollo y en la estrategia «aprendizaje autónomo» de los estudiantes (hombres y mujeres) de la asignatura universitaria Matemática Básica. Para apreciar la relación entre las dimensiones «ampliación», «colaboración», «conceptualización», «planificación», «preparación de exámenes», «participación» y la estrategia «aprendizaje autónomo», con anterioridad al uso de la metodología activa ABP, el rango medio fue de un 43 % y el rango bajo de un 57 %. Tras el uso de la metodología activa ABP, se alcanzó un 67 % en el rango muy alto y un 33 % en el rango medio. Finalmente, se demostró de forma eficaz que el empleo de la metodología activa ABP genera un aumento y aprovechamiento de la estrategia «aprendizaje autónomo», lo que motiva a los estudiantes universitarios a adquirir y poner en práctica las competencias matemáticas básicas necesarias para lograr el desarrollo de una determinada tarea profesional.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en problemas (ABP); estrategias de aprendizaje autónomo; metodología activa; competencias matemáticas; apreciar las dimensiones.

Recibido: 10-11-2021 | Aceptado: 24-02-2022 | Publicado: 07-05-2022

**Cómo citar:** Ortiz Diaz, J. A. y Cutimbo Lozano, G. F. (2022). Aprendizaje basado en problemas: una metodología aplicada a la asignatura universitaria Matemática Básica. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 155-172. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.820>

# Problem-based learning: a methodology applied to the university subject Basic Mathematics

**Jaime Angel Ortiz Diaz** (corresponding author)

*Docente de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (Perú)*  
[jaime2008od@yahoo.es](mailto:jaime2008od@yahoo.es) | <https://orcid.org/0000-0002-5895-2261>

**Gladys Flora Cutimbo Lozano**

*Docente de la Universidad Alas Peruanas (Juliaca, Perú)*  
[gladys08cl@yahoo.es](mailto:gladys08cl@yahoo.es) | <https://orcid.org/0000-0002-1173-4400>

## Abstract

The present research is quasi-experimental and its main purpose is to demonstrate the successful use of the active methodology «problem-based learning» (PBL) and also to progressively increase the use of the «autonomous learning» strategy. This work intends to demonstrate the use that the use of PBL promotes in the development and in the autonomous learning strategy of students (men and women) of the university subject Basic Mathematics. To appreciate the relationship between the dimensions «extension», «collaboration», «conceptualization», «planning», «exam preparation», «participation» and «autonomous learning» strategies, prior to the use of active PBL methodology, the average range was 43 % and the low range was 57 %. After the use of the active PBL methodology, 67 % in the very high range and 33 % in the medium range were reached. Finally, it was effectively demonstrated that the use of the active PBL methodology generates growth and use of the «autonomous learning» strategy, which motivates university students to obtain greater ease in acquiring the basic mathematical competencies necessary to achieve the performance of a given professional task.

**Keywords:** problem based learning (PBL); autonomous learning strategies; active methodology; mathematical competencies; appreciating the dimensions.

Received: 10-11-2021 | Accepted: 24-02-2022 | Published: 07-05-2022

**Citation:** Ortiz Diaz, J. A. and Cutimbo Lozano, G. F. (2022). Problem-based learning: a methodology applied to the university subject Basic Mathematics. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 155-172. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.820>



## Sumario

1. Introducción
  2. Objetivos
  3. Materiales y métodos
  4. Resultados
  5. Discusión
  6. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

**Nota:** los autores del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, los autores del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.



## 1. Introducción

La matemática como ciencia ha complementado el desarrollo de la humanidad desde tiempos remotos, determinando el rumbo de nuestra historia y desempeñando un rol fundamental para el progreso del conocimiento científico y tecnológico. Por este motivo, admitir su función material y colectiva ha contribuido a analizar, entender y dar soluciones a problemas con los que convivimos. La práctica de las matemáticas representa un acuerdo decisivo para el progreso del juicio humano y es la prueba de una naturaleza crítica (Sáenz de Cabezón, 2018).

La importancia de las matemáticas aumenta cada día, al igual que su aplicación en distintas profesiones. Desarrollando el pensamiento y las competencias de las matemáticas y, asimismo, la resolución de problemas, aprender matemáticas y conocer la transmisión de estos conocimientos a los diferentes escenarios de la vida de los estudiantes universitarios (más tarde, profesionales), además de aportar resultados positivos en el plano personal, genera cambios notables en la sociedad. ¿Cómo motivar a los estudiantes para que aprendan matemáticas y para que lo hagan por sí solos? Pues necesitamos espacios educativos que aporten al estudiantado un clima de tranquilidad y confianza, donde exista respeto mutuo, tolerancia y libertad; centros en los que se promueva en los estudiantes una actividad dinámica participativa y una metodología activa de aprendizaje significativo y autónomo.

---

La importancia de las matemáticas aumenta cada día, al igual que su aplicación en distintas profesiones

---

Montealegre García (2016) se centra en ilustrar el estudio del ABP, priorizando alcanzar cognición y crecimiento en habilidades y conductas. Agrega que es un procedimiento eficaz, enfocado en el aprendizaje, la abstracción y la investigación, que sirve para llegar a resolver cuestiones propuestas por el docente. Con esta metodología, los estudiantes son los principales protagonistas del aprendizaje. Asumirán con responsabilidad ser la parte activa en todo el procedimiento de la actividad que se desarrolla.

Tener en cuenta el ABP contribuye a que los estudiantes construyan nuevos conocimientos gracias a la adquisición de determinadas habilidades y destrezas y al desarrollo de estrategias de aprendizaje autónomo. Mas aún, el ABP plantea que el estudiante consiga por sus propios medios los conocimientos necesarios para dar soluciones a determinados problemas de su entorno asumiendo el docente el rol de asesor en las actividades programadas (Fernández y Aguado, 2017).

En respuesta a los resultados de la evaluación de los estudiantes de educación básica regular (niveles de primaria y secundaria) llevada a cabo por el informe PISA<sup>1</sup> (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2018), en el que se evaluó en concreto a los estudiantes del nivel secundario, Perú obtuvo el puesto 66 de un total de 77 países. Además, en Perú se inició un intenso proceso de cambio y transformación en el sector educativo, promoviendo evaluaciones censales anuales de los estudiantes de nivel primario. La región de Cusco obtuvo resultados desalentadores, ya que los resultados determinaron que solo un 37,30 % de los estudiantes entendían lo que leían y que un 35,30 % eran capaces de resolver problemas matemáticos (Ministerio de Educación [MINEDU], 2018).

La presente investigación tiene como objetivo que los estudiantes universitarios aprendan matemáticas de manera fácil, pero rigurosa. La idea es que la metodología activa ABP sirva para adquirir conocimientos de matemáticas en las múltiples situaciones en que estos se presentan; es decir, no usar las matemáticas únicamente en el ámbito universitario, sino aplicarlas también fuera de él. La enseñanza configura el paradigma en el que vivimos. Examinar y aprender de la información provoca transformaciones educativas en sus propuestas y aplicaciones. Esta metodología

---

La idea es que la metodología activa ABP sirva para adquirir conocimientos de matemáticas en las múltiples situaciones en que estos se presentan; es decir, no usar las matemáticas solo en el ámbito universitario, sino aplicarlas también fuera de él

---

activa del ABP impulsa a pensar e intentar comprender la forma en que vemos las matemáticas, de tal manera que coincida con las características del estudiante universitario al que necesitamos formar para que alcance el discernimiento y propague el conocimiento. Lo más importante será desarrollar saberes significativos y con sentido para que el estudiante adquiera competencias y sea capaz de tomar decisiones con autonomía. Es decir, que aprenda a usar las matemáticas en diversos contextos. Para que siga aprendiendo durante toda su vida y consiga sus aspiraciones profesionales, lograr el aprendizaje de las matemáticas es una tarea que compromete a la universidad (docentes y estudiantes). Por tanto, es esencial crear una propuesta metodológica en la que las matemáticas, como parte de la actividad académica, permita plenamente que los estudiantes consigan aprender y poner en práctica dicho aprendizaje (Matamoros Espinoza, 2018).

Haruehansawasin y Kiattikomol (2018) establecen que la ABP, como metodología activa, cuenta con diversas estrategias a la hora de demostrar las destrezas cognitivas en los estudiantes realmente capacitados. Desarrollar habilidades de análisis, así como el pensamiento crítico y de síntesis favorece el aprendizaje de conceptos y contenidos propios de las matemáticas, proporcionando a los alumnos la oportunidad de alcanzar mecanismos que sirvan para cooperar, distinguir, abordar y solucionar dificultades tanto en el ámbito personal como en el social, asumiendo su participación bilateral.

---

<sup>1</sup> PISA (Programme for International Student Assessment).

El uso de esta metodología de enseñanza impulsa al estudiante a distinguir, interpretar, evaluar, formular hipótesis, plantear soluciones, producir su propio conocimiento y alcanzar sus competencias hasta el punto de sentirse libre para asumir con eficiencia y responsabilidad su aprendizaje. El hecho de haber logrado un aprendizaje autónomo conlleva que el estudiante demuestre sus habilidades a la hora de resolver las dificultades inherentes a su actividad universitaria, así como personales y sociales (Orozco Alvarado, 2016).

Para contribuir a planificar un estudio y desarrollar estrategias de aprendizaje se necesita diseñar, analizar, plantear objetivos generales y específicos y evaluar, logrando el bienestar en aspectos de interés personal y de grupo, asumiendo nuevas experiencias de participación; retos, todos ellos, que se concretan en un proyecto. Este permite orientar y demostrar la misión y visión de las competencias como estudiante (Branda, 2016).

Reina Neira y Gómez de la Hoz (2016) señalan que el ABP consta de siete fases:

- **Clarificar conceptos.** Las opiniones serán empleadas, consultadas, resueltas desde el principio hasta el final de las actividades.
- **Definir el problema.** Los estudiantes consideran la parte sustancial de las actividades programadas. El problema es analizado para luego definirlo concretamente.
- **Analizar el problema.** Una lluvia de ideas ayudará al grupo a establecer el conocimiento ya adquirido, a organizar las ideas y qué necesitamos entender.
- **Clasificación sistemática.** A partir de la lluvia de ideas se propone a los estudiantes que elaboren esquemas que permitan demostrar la relación que existe entre los distintos conceptos.
- **Formulación de objetivos de aprendizaje.** Se realiza sobre el conocimiento que falta por adquirir. Los objetivos tienen que estar vinculados con el análisis mencionado y redactados de forma precisa y concreta.
- **Exploración y estudio individual.** Es la actividad que cada estudiante lleva a cabo de manera personalizada a través de la indagación, la observación, la estructura y el sentido de la solución de un problema.
- **Debate y opinión.** Equivale al uso del nuevo saber adquirido y puesto en práctica, concluyendo si fue entendido con claridad y con profundidad suficiente.

Herrera Latorre (2017) señala las desventajas del ABP:

- Estudiantes y docentes necesitan de más tiempo para conseguir el aprendizaje.
- Alto nivel de compromiso y participación por parte de los estudiantes.
- El tiempo debe ser utilizado adecuadamente para solucionar los problemas y los elementos de ayuda.

La investigación actual se centra en proponer diferentes posibilidades de solución del problema para desarrollar el contenido, antes de formularlo y detallarlo, según una metodología activa, teniendo en cuenta las diferentes formas de llevar a cabo el aprendizaje a partir de las materias primas. En este sentido, el principal problema de nuestra investigación se enuncia en el siguiente interrogante:

¿El ABP genera el desarrollo y el uso de la estrategia «aprendizaje autónomo» en los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica?

Además, este estudio también tiene como objetivo discutir la utilidad del ABP al considerar la metodología activa que se está promoviendo para aumentar sus beneficios en una estrategia de aprendizaje autónomo. Asimismo, se adquirirá conciencia sobre el aprendizaje autónomo en cuanto a tutoría, colaboración, formación de conceptos, planificación y preparación de exámenes antes y después de aplicar la metodología. Esta investigación se inicia debido a la necesidad que existe en la enseñanza universitaria de poner en práctica de forma correcta el aprendizaje autónomo por la utilidad que este tiene para los estudiantes universitarios.

## 2. Objetivos

El primer objetivo será demostrar que el empleo del «ABP» fomenta el desarrollo y el uso de la estrategia «aprendizaje autónomo» en los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica.

El segundo objetivo será valorar la relación entre la estrategia «aprendizaje autónomo» y las dimensiones «ampliación», «colaboración», «conceptualización», «planificación», «preparación de exámenes» y «participación» antes y después de la aplicación del ABP.

## 3. Materiales y métodos

Siguiendo a Hernández Sampieri *et al.* (2014), esta investigación desarrolla el nivel de medición cuantitativo. Para demostrar la hipótesis, recopila datos y realiza medición numérica y análisis estadístico. Según los autores citados, es importante probar las teorías y se deben considerar formatos de comportamiento. El diseño de investigación es de tipo cuasiexperimental, pues aspira a demostrar que el dominio del ABP promueve la metodología activa, alcanzando mejoras significativas en la asignatura universitaria Matemática Básica.

Podemos decir que se trata de un diseño cuasiexperimental porque puede manipular reflexivamente y debe tener como mínimo la variable sin dependencia para ver su consecuencia y la correspondencia con una o más variables dependientes. El modelo de interfaz

a través del grupo de control equivalente radica en tener dos grupos que se puedan utilizar, es decir, se deben considerar ambos grupos. La variable va ligada posteriormente a uno de ellos. Se aplica el trámite a uno de los grupos en fase de prueba. Mientras tanto, el otro grupo continúa con las tareas rutinarias. El esquema se diseña y se presenta así:

GE	1		2
GC	3	X	4

Donde:

- **GE.** Grupo experimental (aula 1). Los estudiantes recibirán un incentivo del ABP.
- **GC.** Grupo control (aula 2). Los estudiantes no recibirán un incentivo del ABP.
- **1.** Valoración por medio de la prueba inicial de trabajo autónomo a estudiantes del **GE** previa aplicación de la metodología.
- **3.** Valoración por medio de la prueba inicial «nivel de trabajo autónomo» a estudiantes del **GC** previa utilización de la metodología activa ABP.
- **X.** La metodología activa ABP describe el aprendizaje de estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica.
- **2.** Valoración por medio de la prueba posterior del rango de aprendizaje autónomo del **GE** después de la aplicación de la metodología.
- **4.** Valoración por medio de la prueba posterior del nivel de trabajo o aprendizaje autónomo del **GC** después de la aplicación de la metodología activa ABP.

Para efectuar la investigación no es necesario tener en cuenta la evidencia probabilística, sino que esta debe estar orientada por la factibilidad del estudio en ejecución. Por consiguiente, se ha elegido solo a los estudiantes que están matriculados en la asignatura universitaria Matemática Básica. Partimos de los siguientes datos (véase cuadro 1):

Cuadro 1. Muestreo de estudiantes matriculados

Aula	Estudiantes universitarios
Aula 1	21
Aula 2	21
<b>Total</b>	<b>42</b>

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 1 contiene datos que ayudan a iniciar el trabajo estadístico de esta investigación. En este sentido, presentamos los instrumentos que se utilizaron: cuestionario, plan de análisis, juicio de expertos, fichas bibliográficas y fichas resumen. La información obtenida fue indexada y canalizada con el *software* SPSS (versión actualizada) y Excel (hoja de cálculo).

Posteriormente, se elaboraron los cuadros y las figuras estadísticas. Las conclusiones de la presente investigación se representan, con cada una de sus interpretaciones, de manera precisa y sintética. Los resultados de estos datos servirán para demostrar las medidas de tendencia central y el coeficiente de variación.

Las conclusiones de la presente investigación se representan, con cada una de sus interpretaciones, de manera precisa y sintética

## 4. Resultados

El cuadro 2 muestra que con anterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica obtuvieron un rango medio del 43 % y un rango bajo del 57 % en el uso de la dimensión «ampliación». Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, el porcentaje resultó positivo, pues un 67 % de estudiantes logró el rango alto y el 33 %, el rango medio.

Cuadro 2. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «ampliación»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	14	67 %	0	0 %
Medio	7	33 %	9	43 %
Bajo	0	0 %	12	57 %
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 3 permite observar con claridad que, con anterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, el 57 % de los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica lograron un rango bajo en la dimensión «colaboración» y el 43 % obtuvieron

un rango medio. Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, el 52 % de los estudiantes lograron un rango alto y el 48 % de ellos se ubicaron en el rango medio.

Cuadro 3. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «colaboración»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	11	52%	0	0%
Medio	10	48%	9	43%
Bajo	0	0%	12	57%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 4 se puede observar cómo, con anterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica lograron un rango bajo del 67 % y un rango medio del 33 % en la dimensión «conceptualización». Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes superaron el rango de la dimensión «conceptualización», afirmación que demuestran los porcentajes obtenidos: rango alto, 62 %, y rango medio, 38 %.

Cuadro 4. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «conceptualización»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	13	62%	0	0%
Medio	8	38%	7	33%
Bajo	0	0%	14	67%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 5 demuestra con total claridad que, con anterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes que cursaban la asignatura universitaria Matemática Básica alcanzaron un rango medio del 43 % y un rango bajo del 57 % en la dimensión «planificación».

Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, se evidencia el progreso de los estudiantes en el control de dicha dimensión. Tanto es así que el 48 % de los alumnos obtuvieron el rango medio y el 52 % alcanzaron el rango alto.

Con anterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica alcanzaron un rango medio del 43 % y un rango bajo del 57 % en la dimensión «planificación». Después de la aplicación del ABP, se evidenció un progreso del alumnado en dicha dimensión

Cuadro 5. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «planificación»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	11	52 %	0	0 %
Medio	10	48 %	9	43 %
Bajo	0	0 %	12	57 %
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 6 se observan los resultados obtenidos en el cuestionario CETA, previo al empleo de la metodología activa ABP. En dicho momento, los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica obtuvieron un rango bajo del 57 % y un rango medio del 43 % en la dimensión «preparación de exámenes». Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes superaron el rango en el control de dicha dimensión, afirmación que demuestran los porcentajes obtenidos: rango alto, 52 %, y rango medio, 48 %.

Antes de la aplicación de la metodología activa ABP, el alumnado de la asignatura universitaria Matemática Básica alcanzó un rango bajo del 57 % y un rango medio del 43 % en la dimensión «preparación de exámenes». Tras su aplicación, los estudiantes superaron el rango en el control de la citada dimensión

Cuadro 6. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «preparación de exámenes»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	11	52%	0	0%
Medio	10	48%	9	43%
Bajo	0	0%	12	57%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 7 se pueden observar los resultados obtenidos con el cuestionario CETA, previa utilización de la metodología activa ABP. En dicho momento, los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica obtuvieron en la dimensión «participación» un rango bajo del 67 % y un rango medio del 33 %. Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes elevaron el rango en el uso de dicha dimensión, afirmación que se demuestra en los porcentajes obtenidos: rango alto, 62 %, y rango medio, 48 %.

Cuadro 7. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «participación»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	13	62%	0	0%
Medio	8	48%	7	33%
Bajo	0	0%	14	67%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 8 muestra claramente que, con anterioridad a la utilización de la metodología activa ABP, los estudiantes que cursaban la asignatura universitaria Matemática Básica obtuvieron un rango medio del 48 % en la estrategia «aprendizaje autónomo» y un rango bajo de un 52 %.

Con posterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, los mismos estudiantes alcanzaron un rango alto de un 57 % y un rango medio de un 43 %, es decir, estos alumnos elevaron el rango en el uso de dicha estrategia.

Previamente al uso del ABP, el alumnado de la asignatura universitaria Matemática Básica obtuvo un rango medio del 48 % y un rango bajo del 52 % en la estrategia «aprendizaje autónomo». Después de la aplicación del ABP, los mismos estudiantes aumentaron el rango en el empleo de la mencionada estrategia

Cuadro 8. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	12	57 %	0	0 %
Medio	9	43 %	10	48 %
Bajo	0	0 %	11	52 %
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

## 5. Discusión

La finalidad principal de este estudio de investigación fue realizar una comparativa que permitiera obtener datos relativos al aprendizaje autónomo. Asimismo, tuvo como objetivo identificar, analizar y comparar el impacto que tenía la metodología activa ABP en los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica.

La finalidad de esta investigación fue realizar una comparativa que permitiera obtener datos relativos al aprendizaje autónomo. Asimismo, tuvo como objetivo identificar, analizar y comparar el impacto que tenía la metodología activa ABP en el alumnado de la asignatura universitaria Matemática Básica

Tras los resultados obtenidos en este estudio de investigación, se dedujo que las matemáticas necesitan interactuar con metodologías activas, especialmente con el ABP.

No siempre se deben emplear estrategias o manuales de ayuda para asesorar cuando los alumnos tienen dificultades en el desarrollo de actividades matemáticas. Es decir, cuando se ha de elegir una metodología activa para enseñar matemáticas, hay que tener en cuenta aquella que fortalezca el proceso de razonamiento abstracto de los alumnos y habilidades que permitan un desempeño adecuado de esta ciencia.

Autores como Paredes-Curin (2016) consideran que en este método se deben utilizar problemas que partan de situaciones de la vida real, que estén relacionadas directamente con el entorno de los estudiantes, que sean estimulantes y atractivas, concretamente para motivar a los alumnos a resolver problemas, y que llamen especialmente su atención. Es decir, que la finalidad no sea otra que promover aprendizajes activos y, a su vez, muy significativos.

Este modo de aprender deberá conectarse con el pensamiento crítico, el cual tiene como reto principal emplear en su proceso el análisis y que el estudiante se cuestione su propio aprendizaje. En definitiva, los alumnos no deben aceptar verdades únicas y permanentes porque sí, sino que han de ponerlas en cuestión y, posteriormente, emitir un juicio a partir de ellas.

Según algunos autores, como Fernández Lora y Fonseca Montoya (2016) y Valderrama Sanabria y Castaño Riobueno (2017), la metodología ABP facilita al estudiante la posibilidad de actuar como personaje principal de su estudio, convirtiéndose los docentes en meros facilitadores o guías de su desarrollo. Es decir, con el ABP, los alumnos:

- Se convierten en el eje central del aprendizaje.
- Trabajan en equipo para solucionar la variedad de conflictos que surgen en el desarrollo de sus actividades.
- Proponen responsabilidades a cada integrante, consignando el logro de resultados.
- Fortalecen el grado de implicación en las distintas áreas de trabajo que se les asignan.

---

Tras los resultados obtenidos en este estudio, se dedujo que las matemáticas necesitan interactuar con metodologías activas, especialmente con el ABP

---

---

Los estudiantes no deben aceptar verdades únicas y permanentes porque sí, sino que han de ponerlas en cuestión y, posteriormente, emitir un juicio a partir de ellas

---

- Interactúan en el logro de sus experiencias de aprendizaje, alcanzando metas establecidas para la solución de las situaciones planteadas.
- Llegan a conclusiones satisfactoriamente, presentando productos que incluyen el logro de la utilidad de las metodologías activas y consiguiendo el aprendizaje autónomo en el área académica que desarrollan durante su actividad.

Según Canese de Estigarribia (2020), generar el razonamiento en el estudiante es construir un pensamiento reflexivo que le permita sustentar o validar sus respuestas entendiendo problemas de diversa índole y luego brindando una solución aceptable. Asimismo, pone énfasis especialmente en la importancia de considerar que los hechos deben ser interpretados, comprendidos y razonados.

Vivanco Torbisco (2019) confirmó que el ABP se relaciona significativa, directa y positivamente con la variable denominada «habilidades de desarrollo del pensamiento crítico».

Hay que lograr que los estudiantes se sientan muy motivados a adquirir nuevos conocimientos. Si no desarrollan la habilidad de la metodología activa ABP y no producen una estrategia propia para resolver problemas de su entorno, el docente no tendrá en cuenta el empleo del ABP como metodología activa en sus clases ni el aprendizaje autónomo a la hora de que sus alumnos entiendan la asignatura universitaria Matemática Básica.

Por esta razón es muy importante aplicar el ABP, puesto que es una valiosa herramienta de aprendizaje para el alumnado. Se debe ir potenciando su uso para que el estudiante se vaya preparando de forma individual y colaborativa, logrando asimilar las competencias propias de la asignatura universitaria Matemática Básica. El alumnado se irá implicando en el aprendizaje cada vez más, produciendo estrategias adecuadas y afrontando nuevas experiencias en su entorno. El ABP hará recordar al alumno la información con más facilidad y le ayudará a estudiar, investigar y comprender mejor, gracias a la potenciación de sus conocimientos, habilidades y destrezas.

---

El ABP se relaciona significativa, directa y positivamente con la variable «habilidades de desarrollo del pensamiento crítico»

---

---

Hay que lograr que los estudiantes se sientan motivados a adquirir nuevos conocimientos. Si no desarrollan la habilidad de la metodología activa ABP y no producen una estrategia propia para resolver problemas de su entorno, el docente no tendrá en cuenta el empleo del ABP como metodología activa ni el aprendizaje autónomo a la hora de que su alumnado entienda la asignatura universitaria Matemática Básica

---

---

El ABP hará recordar al alumno la información con más facilidad y le ayudará a estudiar, investigar y comprender mejor, gracias a la potenciación de sus conocimientos, habilidades y destrezas

---

## 6. Conclusiones

El uso del ABP fue bien aceptado por los estudiantes. El objetivo fue desarrollar una estrategia de «aprendizaje autónomo» para estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica. Esta metodología se aplicó en cuatro sesiones de aprendizaje. Estas sesiones incluyeron la puesta en práctica de la estrategia de metodología activa, gracias al ABP, en estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica.

En esta investigación se evaluó la estrategia «aprendizaje autónomo» en estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica, con anterioridad y posterioridad a aplicación de la metodología, concluyendo que la mayor parte de los estudiantes que, antes de la puesta en marcha de la metodología activa ABP, se ubicaron en un rango medio y bajo, tras la puesta en marcha de dicha metodología demostraron un progreso significativo en los porcentajes de rango alto y medio respecto a la estrategia de «aprendizaje autónomo».

Por último, se demostró que el uso de la metodología activa ABP fomenta el empleo de la estrategia «aprendizaje autónomo» en los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica. Esto es especialmente muy importante en el caso de estudiantes universitarios, pues consiguen las competencias necesarias para ejercer correctamente en el futuro una determinada profesión.

---

El objetivo del presente estudio fue desarrollar una estrategia de «aprendizaje autónomo» para estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica

---

---

Se ha demostrado que el uso de la metodología activa ABP fomenta el empleo de la estrategia «aprendizaje autónomo» en el alumnado de la asignatura universitaria Matemática Básica

---

## Referencias bibliográficas

Bernal Torres, C. A. (2016). *Metodología de la investigación* (4.<sup>a</sup> ed.). Pearson.

Branda, L. A. (2016). El abc del ABP-Lo esencial del aprendizaje basado en problemas. *Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve*, 27, 1-16. <http://www.raco.cat/index.php/QuadernsFDAE/article/view/278705/366449>

Canese de Estigarribia, M. I. (2020). Percepción del desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico en la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. *Perfiles Educativos*, 42(169), 21-35. [https://perfileseducativos.unam.mx/issue\\_pe/index.php/perfiles/article/view/59295](https://perfileseducativos.unam.mx/issue_pe/index.php/perfiles/article/view/59295)

- Cedeño Loor, F. O. (2017). *Importancia del método de resolución de problemas con ejemplo de la vida diaria en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del nivel I de la Universidad Técnica de Manabí* (Tesis para optar al grado académico de doctor en Educación). Universidad Nacional Mayor de San Marco, Lima, Ecuador. <https://n9.cl/fe4g>
- Deroncele Acosta, A., Medina Zuta, P. y Gross Tus, R. (2020). Gestión de potencialidades formativas en la persona: reflexión epistémica y pautas metodológicas. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 97-104. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1417>
- Fernández, C. L. y Aguado, M.<sup>a</sup> I. (2017). Aprendizaje basado en problemas como complemento de la enseñanza tradicional en Físicoquímica. *Educación Química*, 28, 154-162. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63996>
- Fernández Lora, L. y Fonseca Montoya, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas: consideraciones para los graduados en medicina familiar y comunitaria en Ecuador. *Medisan*, 20(9). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192016000900016&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192016000900016&script=sci_arttext&tlng=en)
- Haruehansawasin, S. y Kiattikomol, P. (2018). Andamiaje en el aprendizaje basado en problemas para estudiantes de bajo rendimiento. *The Journal of Educational Research*, 111(3), 363-370. <https://doi.org/10.1080/00220671.2017.1287045>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Herrera Latorre, P. D. (2017). *Aprendizaje basado en problemas y las competencias didácticas de los docentes-Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, Universidad Nacional de Chimborazo-Ecuador, 2016* (Tesis para optar al grado académico de doctor en Educación). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Unidad de Posgrado, Lima, Perú. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6476?show=full>
- Matamoros Espinoza, W. G. (2018). *Propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas dirigida al área de matemáticas (8.º de educación general básica): caso Unidad Educativa «Sagrada Familia»* (Trabajo de titulación previo a la obtención del título de máster en Ciencias de la Educación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. <https://n9.cl/vslr>
- MINEDU. (2016). Retos para la educación básica y el perfil de egreso. *Currículo nacional de educación básica* (pp. 5-11). <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016.pdf>
- MINEDU. (2018). *Evaluación Censal de Estudiantes 2018*. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/06/DRE-Cusco-2016-Marzo-2019.pdf>
- Monsalve Ochoa, M. C. (2018). *Programa de intervención basado en metodologías activas para promover el desarrollo y uso de estrategias de aprendizaje autónomo de los estudiantes universitarios de Ingeniería Civil en la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Pucallpa-2018* (Tesis de maestría). <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/6233>
- Montealegre García, C. A. (2016). *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Universidad de Ibagué. <https://www.unibague.edu.co/noticias-institucionales/2763-libro-de-unibague-llega-a-bibliotecas-distritales>
- OCDE. (2018). *Resultados de evaluación internacional Pisa 2018*. <http://umc.minedu.gob.pe/uresultados/>

- Orozco Alvarado, J. C. (2016). Estrategias didácticas y aprendizaje de las Ciencias Sociales. *Revista Científica de FAREM-Esteli*, 5(17), 65-80. <http://repositorio.unan.edu.ni/6473/>
- Paredes-Curin, C. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-26. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Reina Neira, M.<sup>a</sup> A. y Gómez de la Hoz, L. A. (2016). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de diseño y análisis de experimentos. *INGE CUC*, 12(2), 86-96. [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_industrial/86/](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/86/)
- Sáenz de Cabezón, E. (04 de octubre de 2018). ¿Para qué sirven las matemáticas? *BBVA. Aprendamos Juntos*. <https://aprendamosjuntos.elpais.com/especial/para-que-sirven-las-matematicas-eduardo-saenz-de-cabezon/>
- Saltos-Cedeño, A. S., Vallejo-Valdivieso, P. A. y Moya-Martínez, M.<sup>a</sup> E. (2020). Innovación en educación matemática de básica superior durante el confinamiento por COVID-19. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5), 142-161. <http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i5.723>
- Valderrama Sanabria, M. y Castaño Riobueno, G. A. (2017). Solucionando dificultades en el aula: una estrategia usando el aprendizaje basado en problemas. *Revista CUIDARTE*, 8(3), 1.907-1.918. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v8i3.456>
- Vivanco Torbisco, J. (2019). *Aprendizaje basado en problemas y habilidades del pensamiento crítico en los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10770>

**Jaime Angel Ortiz Diaz.** Maestro en Educación, con mención en Docencia, Currículo e Investigación, por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Segunda especialidad en Gestión Educativa por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Actualmente, docente de Matemática en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. <https://orcid.org/0000-0002-5895-2261>

**Gladys Flora Cutimbo Lozano.** Bióloga y licenciada en Educación (especialidad en Bioquímica) por la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Estudia maestría en Salud Pública. En la actualidad, docente de Ecología y Medioambiente en la Universidad Alas Peruanas. <https://orcid.org/0000-0002-1173-4400>

**Contribución de autores.** J. A. O. D y G. F. C. L han participado a partes iguales en la elaboración de todos los apartados que constituyen este estudio de investigación.

# Prácticas colaborativas en la enseñanza de segundas lenguas: creación de un repositorio de recursos didácticos en *open access* por docentes y estudiantes de educación secundaria y por personal bibliotecario

**Ana Isabel Bonilla-Calero**

Directora de Relaciones Internacionales en *Acreditas.com* (México)/Responsable del Programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC) de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)/Doctora por la Universidad Carlos III de Madrid (España)  
[abonilla@acreditas.com](mailto:abonilla@acreditas.com) | <https://orcid.org/0000-0003-2588-9769>

## Extracto

Esta investigación analiza el valor de la creación de un sistema de información académica en *open access* para el ámbito de la enseñanza de segundas lenguas, generado por docentes y estudiantes de educación y por personal bibliotecario, con el apoyo de informáticos (hombres y mujeres), en un contexto en el que la pandemia ha dificultado la aplicación de entornos reales en las actividades formativas utilizadas en el aprendizaje de segundas lenguas y ha aumentado el número de recursos didácticos/educativos utilizados en línea, pero sin el impacto esperado en las enseñanzas, debido al amplio y variado número de fuentes de información desde las que se pueden obtener los recursos didácticos, que entrañan riesgos al mezclarse trabajos de diferente credibilidad publicados por distintos medios. Teniendo en cuenta estos aspectos, se propone un proyecto de creación de un repositorio de recursos educativos en *open access* en el que se instauran las siguientes fases de desarrollo: (a) diseño de la plataforma del repositorio, (b) establecimiento de criterios para la selección de los recursos que se van a publicar, (c) diseño del procedimiento de indexación de los recursos y (d) difusión del repositorio en la comunidad educativa e implantación de mecanismos que promuevan la publicación de recursos en acceso abierto en el contexto académico.

**Palabras clave:** *open access*; innovación docente; evaluación de recursos digitales; enseñanza de segundas lenguas; educación secundaria.

Recibido: 04-05-2021 | Aceptado: 10-09-2021 | Publicado: 07-05-2022

**Cómo citar:** Bonilla-Calero, A. I. (2022). Prácticas colaborativas en la enseñanza de segundas lenguas: creación de un repositorio de recursos didácticos en *open access* por docentes y estudiantes de educación secundaria y por personal bibliotecario. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 173-194. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.668>



# Collaborative practices in the teaching of second languages: creation of an open access repository of didactic resources by teachers and secondary school students and by librarians

**Ana Isabel Bonilla-Calero**

*Directora de Relaciones Internacionales en Acreditas.com (México)/Responsable del Programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC) de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)/Doctora por la Universidad Carlos III de Madrid (España)*  
[abonilla@acreditas.com](mailto:abonilla@acreditas.com) | <https://orcid.org/0000-0003-2588-9769>

## Abstract

This research analyzes the value of creating an academic information system in open access for the field of teaching second languages, generated by teachers and students of secondary education and librarians with the support of computer scientists (men and women), in a context in which the pandemic has complicated the application of real environments in the training activities used in the learning of second languages and the number of educational resources used online has increased, but without the expected impact on teaching, due to the wide and a varied number of information sources from which educational resources can be obtained, which entail risks due to the mixing of works of different credibility published by different media. Taking these aspects into account, a project is proposed to create a repository of educational resources in open access in which the following development phases are established: (a) design of the platform on which the repository will be built, (b) establishment of criteria for the selection of resources to be published, (c) design of the resource indexing procedure and (d) dissemination of the repository in the educational community and implementation of mechanisms that promote the publication of resources in open access in the educational context.

**Keywords:** open access; teaching innovation; evaluation of digital resources; second language teaching; secondary education.

Received: 04-05-2021 | Accepted: 10-09-2021 | Published: 07-05-2022

**Citation:** Bonilla-Calero, A. I. (2022). Collaborative practices in the teaching of second languages: creation of an open access repository of didactic resources by teachers and secondary school students and librarians. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 173-194. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.668>



## Sumario

1. Introducción
  2. Objetivos
  3. Metodología
  4. Resultados y discusión
  5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

## 1. Introducción

En este trabajo se plantea la creación de un sistema de información académica en *open access*<sup>1</sup>, en el ámbito de la enseñanza de segundas lenguas, por docentes y estudiantes de educación secundaria y por personal bibliotecario, con apoyo informático, cuyos objetivos principales son los siguientes:

- Generar un único sistema de acceso de información para docentes y estudiantes en segundas lenguas en educación secundaria.
- Definir los canales de información más utilizados en educación secundaria por este colectivo.
- Establecer indicadores de calidad de las fuentes utilizadas.
- Crear un espacio colaborativo de materiales utilizados en la docencia y en la enseñanza asociados a este ámbito.

Según los estándares establecidos en el Espacio Europeo de Educación Secundaria (EEES), el alumnado necesita adquirir competencias profesionales, entre las que destacan la comunicación en una segunda lengua, así como el aprendizaje más activo y reflexivo, mediante la realización de autoevaluaciones de su propio aprendizaje y el uso de entornos reales de aprendizaje para evitar una inadecuada relación entre la comunicación y las reglas sociolingüísticas relacionadas con el concepto, ya que muchos matices se pierden, se malinterpretan o se distorsionan cuando los actos de habla no son generados en situaciones reales; también, una descripción de la fonética y la sintaxis

---

En este trabajo se plantea la creación de un sistema de información académica en *open access*, en el ámbito de la enseñanza de segundas lenguas, por docentes y estudiantes de educación secundaria y por personal bibliotecario

---

---

Según el EEES, el alumnado necesita adquirir competencias profesionales, entre las que destacan la comunicación en una segunda lengua, así como el aprendizaje más activo y reflexivo, realizando autoevaluaciones de su propio aprendizaje y usando entornos reales

---

---

<sup>1</sup> El «acceso abierto» (en inglés, *open access*) es el acceso inmediato, sin requerimientos de registro, suscripción o pago, es decir, sin restricciones a material digital educativo, académico, científico o de cualquier otro tipo, principalmente artículos de investigación científica de revistas especializadas y arbitradas mediante el sistema de revisión por pares (*peer review*).

de la lengua mediante frases y oraciones de orden pedagógico que en situaciones reales no se utilizan (Muñoz-Ramos, 2012; Muñoz Ramos y Corpas Pastor, 2013). Los estudiantes tienen amplias competencias en tecnología que invierten sobre todo en actividades de ocio y cuando realizan búsquedas de información la única fuente que utilizan es Google, con la que no aplican criterios de selección ni de evaluación de la información que obtienen.

En este trabajo se propone una práctica colaborativa para aplicar en centros educativos cuyo objetivo es conseguir un alumnado constructor del conocimiento que aprecie sus aportaciones y sus errores, así como el fomento del trabajo cooperativo, los métodos de descubrimiento y la motivación intrínseca, con el fin de que sean autodictadas responsables de su aprendizaje.

Para lograr este objetivo, se reforzará la relación con el estudiante por medios complementarios, como el apoyo de redes de información (Bonilla-Calero y Palomares-Ruiz, 2020).

La pandemia ha dificultado la aplicación de entornos reales en las actividades formativas utilizadas en el aprendizaje de segundas lenguas y ha incrementado la proliferación de recursos educativos utilizados en línea (Marcos, 2009) con el objetivo de sustituir a los primeros, pero sin el impacto esperado, dado que la presencia física del estudiantado en este tipo de actividades aporta un valor añadido en el proceso de enseñanza-aprendizaje (George Reyes, 2020; Rojas Torres, 2016). Durante la crisis sanitaria, la formación ha sido uno de los sectores que ha entendido la necesidad de dar soluciones y respuestas rápidas a sus estudiantes, tras reflexionar sobre el impacto a medio y largo plazo de la dualidad entre la formación presencial y *online*, la importancia de la tecnología en la formación y los nuevos métodos de aprendizaje que deberían desarrollarse (Ríos, 2021).

---

La pandemia ha dificultado la aplicación de entornos reales en las actividades formativas utilizadas en el aprendizaje de segundas lenguas y ha incrementado la proliferación de recursos educativos utilizados en línea

---

Las fuentes de información desde las que se pueden obtener los recursos didácticos son muchas y muy variadas, como, por ejemplo, desde repositorios institucionales, bases de datos, bibliotecas de referencia en línea, catálogos bibliográficos, editoriales, servicio de archivos, sitios web, motores de búsqueda, directamente de los autores, etc. Esta variedad entraña riesgos al mezclarse trabajos de diferente credibilidad publicados por distintos medios.

---

Esta investigación responde a la necesidad actual de complementar tanto los estudios de filología como los estudios informáticos con la adquisición de saberes y competencias tecnológicas en el ámbito de las textualidades electrónicas

---

Esta investigación responde a la necesidad actual de complementar tanto los estudios de filología como los estudios informáticos con la adquisición de saberes y competencias tecnológicas en el ámbito de las textualidades

electrónicas. Nuevas iniciativas han surgido con el fin de incrementar el acceso de producción académica *online* y potenciar el aprendizaje de las lenguas. Algunas de estas son las que exponemos a continuación:

- Centre for Culture and Technology (Curtin University), DataCite, eLife, Foundation, OpenCitations, PloS y Wikimedia han anunciado el establecimiento de la Initiative for Open Citations (I4OC)<sup>2</sup>, para que las bibliografías de los artículos estén en abierto, de tal forma que se cuente con una red pública global de datos de citas académicas enlazadas que mejorará la localización de los contenidos publicados.
- Respecto al aprendizaje de las lenguas:
  - La Comisión Europea y el Consejo de Europa han establecido el día 26 de septiembre<sup>3</sup> como el Día Europeo de las Lenguas, que representa a 800 millones de ciudadanos de 47 países. Tiene lugar cada año como homenaje a la diversidad lingüística de un continente, Europa, con más de 200 lenguas propias, en el que la Unión Europea posee 24 lenguas oficiales y unas 60 lenguas regionales o minoritarias y en el que se hablan muchos idiomas procedentes de otras partes del mundo.
  - Se ha establecido un marco común europeo de referencia<sup>4</sup> para las lenguas en el que el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación forman parte esencial del proyecto general de política lingüística del Consejo de Europa.
  - Se ha establecido el pasaporte europeo de las lenguas<sup>5</sup>, como una herramienta para la autoevaluación de destrezas y cualificaciones lingüísticas.
  - Se ha creado un sello europeo<sup>6</sup> para las iniciativas innovadoras en la enseñanza y el aprendizaje de las lenguas que incentiven el conocimiento de lenguas como vehículo necesario para fomentar el empleo, la movilidad, el crecimiento y la integración en Europa.
  - Existen varios trabajos en los que se ha trabajado la integración de la cultura en la enseñanza de la lengua:

<sup>2</sup> <https://i4oc.org/>

<sup>3</sup> [https://www.cervantes.es/lengua\\_y\\_ensenanza/colaboracion\\_instituto\\_cervantes/dia\\_europeo\\_lenguas.htm#:~:text=26%20de%20septiembre,de%20ciudadanos%20de%2047%20pa%C3%ADses](https://www.cervantes.es/lengua_y_ensenanza/colaboracion_instituto_cervantes/dia_europeo_lenguas.htm#:~:text=26%20de%20septiembre,de%20ciudadanos%20de%2047%20pa%C3%ADses)

<sup>4</sup> [https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/marco/cvc\\_mer.pdf](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/marco/cvc_mer.pdf)

<sup>5</sup> <https://europa.eu/europass/es/what-happened-europass-language-passport>

<sup>6</sup> <http://sepie.es/iniciativas/sello/index.html#:~:text=El%20%22Sello%20Europeo%20para%20las,para%20una%20aut%C3%A9ntica%20integraci%C3%B3n%20europea>

- Siglo XVI: *Diálogos muy apacibles* de John Minsheu en Londres<sup>7</sup>.
- Años setenta del siglo XX: la propia enseñanza lingüística contiene *ipso facto* una enseñanza cultural (De Grève y Van Passel, 1971; Norstrand, 1974; Seelye 1976).
- Años ochenta del siglo XX: la competencia sociocultural o competencia cultural (Jorstand, 1981).
- Años noventa del siglo XX: la escasez de conocimientos culturales puede ocasionar perspectivas negativas o falsas, tales como los estereotipos (Bryram y Risager, 1999; Omaggio, 1986).

Por esta razón esta razón esta razón desde el año 2000, se observa una preocupación por la presencia de la cultura en las clases de lenguas extranjeras (Wright, 2000). No obstante, en 2022 todavía se necesita una mayor integración de la cultura en el aprendizaje de las lenguas a través de entornos reales, utilizando las nuevas tecnologías, porque existen numerosas reticencias y factores que afectan a la generación de contenidos en *open access* por el miedo al plagio, a la ignorancia de cómo hacer un depósito en un repositorio (Melero, 2008), que un recurso pueda estar accesible en un momento concreto y en otra ocasión el enlace no esté disponible (Antelman, 2004), etc.

---

En 2022 todavía se necesita una mayor integración de la cultura en el aprendizaje de las lenguas a través de entornos reales, utilizando las nuevas tecnologías, porque existen numerosas reticencias y factores que afectan a la generación de contenidos en *open access*

---

Por ello, antes de determinar los elementos que habrán de constituir un prototipo de repositorio desde una posición bibliotecológica y académica, es necesario que como punto de partida se tomen en cuenta las propuestas que ya existen al respecto, de tal forma que, al examinar otros repositorios institucionales, ya implantados, aunque su fin no es estrictamente académico, se definan sus servicios y se delimiten las herramientas tecnológicas (Barton y Warters, 2004).

Asimismo, algunas directrices deben ser definidas en respuesta a preguntas como ¿quién puede depositar un recurso en el repositorio?, ¿qué tipos de materiales y objetos digitales podrán ser incluidos?, ¿la colección será formada por materiales depositados por los propios autores o por terceros que se responsabilizarán por el depósito de los materiales de los autores?, ¿habrá aprobación previa para la disponibilidad del material?, ¿los documentos depositados en el repositorio podrán ser actualizados? y ¿quién será el responsable legal del repositorio? (Gibbons, 2004).

---

<sup>7</sup> [https://cvc.cervantes.es/literatura/clasicos/dialogos\\_minsheu/default.htm](https://cvc.cervantes.es/literatura/clasicos/dialogos_minsheu/default.htm)

Este proyecto parte de la motivación que se puede seguir con una metodología de compilación integral y protocolizada. Una metodología que permita la creación de un sistema de información académico en *open access* que englobe recursos en línea; es decir, una metodología basada en generar un corpus electrónico y multilingüe de objetos de aprendizaje virtual que, a pesar de sus reducidas dimensiones, resulte representativo, fiable y de calidad. Y, al mismo tiempo, que indexe recursos educativos en una única plataforma que permita la definición de los canales en los que se difunden mediante el estableciendo de indicadores de visibilidad y calidad ajustados a las características del proceso de enseñanza-aprendizaje de segundas lenguas. Además, que recolecte materiales utilizados en la enseñanza de segundas lenguas en acceso abierto que potencien el *open access* en la educación secundaria. También, que cree un punto de encuentro entre personal bibliotecario, docentes y estudiantes que, en colaboración y con el apoyo de informáticos, definan actividades formativas que garanticen la adquisición de resultados de aprendizaje. Todo ello siguiendo los estándares europeos, que promueven el uso de herramientas que completen y mejoren las habilidades y aptitudes del alumnado, necesarias en el futuro de los estudiantes de secundaria para una adecuada inserción laboral.

---

Este proyecto parte de la motivación que se puede seguir con una metodología de compilación integral y protocolizada que permita la creación de un sistema de información académico en *open access* con recursos *online*

---

## 2. Objetivos

### A) Objetivo general

Crear un repositorio de recursos didácticos en línea por docentes y estudiantes de educación secundaria y personal bibliotecario, con el apoyo de informáticos.

### B) Objetivos específicos

- Generar un único sistema de acceso a recursos didácticos en acceso abierto para la enseñanza de segundas lenguas en educación secundaria.
- Definir los canales de información más utilizados en la educación secundaria en el aprendizaje de segundas lenguas.
- Establecer indicadores de calidad de las fuentes utilizadas en este proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Crear un espacio colaborativo de materiales utilizados en la docencia y enseñanza asociados a este ámbito.

- Fomentar el trabajo colaborativo, creando un punto de encuentro entre personal bibliotecario, docentes y estudiantes.

### C) Objetivos transversales

- Potenciar la publicación en acceso abierto.
- Formar a estudiantes y docentes en el manejo de repositorios digitales.
- Establecer una guía de buenas prácticas para la creación de repositorios de recursos educativos en línea que garantice un apoyo tecnológico para cumplir los compromisos adquiridos en cuanto a preservación digital a largo plazo, protección de datos, mantenimiento de servicios para un número elevado de usuarios, usabilidad y accesibilidad de fuentes masivas de información y renovación de formatos para nuevos dispositivos, acordes con la evolución de las demandas sociales y la evolución de las tecnologías.

## 3. Metodología

Con este trabajo se pretende presentar una propuesta de creación de un sistema de información académico en el ámbito de la enseñanza de segundas lenguas, generado por docentes y estudiantes de educación secundaria y personal bibliotecario, con el apoyo de informáticos, a partir de un análisis documental, en relación con:

- Tipos de plataformas que se utilizan para crear repositorios digitales.
- Criterios de selección de documentos para publicar en acceso abierto y de su indexación.
- Políticas de difusión y promoción de publicación en *open access*.

La técnica empleada para el desarrollo de este trabajo ha sido la técnica de investigación documental sobre el uso de *open access* en el ámbito de la educación secundaria, que comprendió la recolección de la información procedente de documentos publicados en monografías y revistas, así como los presentados en páginas web, a través de la búsqueda en diferentes bases de datos bibliográficas. Como se observa en el cuadro 1, las bases de datos que han sido seleccionadas para la consulta realizada en este estudio se clasifican en dos grupos diferenciados según su temática: multidisciplinares y especializadas.

---

Para el desarrollo de este trabajo se ha empleado la técnica de investigación documental sobre el uso de *open access* en el ámbito de la educación secundaria

---

Cuadro 1. Bases de datos utilizadas para la consulta realizada en este estudio

**Multidisciplinares**

Se han agrupado, dependiendo del tipo de acceso a la información, en las siguientes:

- Con acceso a texto completo:
  - Directory of Open Access Journals (DOAJ). Es un directorio internacional de revistas en acceso abierto, creado y mantenido por la Lund University Libraries de Suecia, que recoge más de 624.000 documentos científicos a texto completo de humanidades, ciencias sociales, ciencia y tecnología, procedentes de 119 países (<http://www.doaj.org/>).
  - Redalyc. Es un repositorio institucional internacional en línea, en diferentes idiomas, de libre acceso, creado por la Universidad Autónoma del Estado de México, que recoge más de 204.000 registros que están distribuidos entre las diferentes áreas de humanidades, ciencias sociales, ciencias naturales y exactas (<https://www.redalyc.org/>).
- Con acceso a resúmenes y referencias bibliográficas:
  - Scopus. Es una herramienta informática distribuida por la editorial Elsevier de acceso a resúmenes, referencias e índices de literatura científica, técnica y médica que alcanza unos 45.000.000 de registros procedentes de 19.000 revistas científicas en los siguientes ámbitos temáticos: agricultura, biología, química, geología, economía, negocios, ingeniería, salud, ciencias de la vida, matemáticas, física, psicología y ciencias sociales (<http://www.scopus.com>).

**Especializadas por rama de conocimiento**

- Con acceso mixto (texto completo y referencias):
  - ISOC, Ciencias Sociales y Humanidades, es una base de datos española creada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) que contiene la producción científica publicada en España desde los años setenta del siglo XX de más de 640.000 registros. Recoge fundamentalmente artículos de revistas científicas y de forma selectiva actas de congresos, series, compilaciones, informes y monografías. Algunos de ellos están en acceso abierto (<http://cchs.csic.es/es/webpage/bases-datos-isoc>).

Fuente: elaboración propia.

Una vez realizadas las consultas de búsqueda bibliográfica relacionadas con los objetivos del presente trabajo, en cada una de estas bases de datos se han leído todos los documentos obtenidos en ellas. De estos se citan aquellas fuentes de las que se han extraído ideas o reflexiones vinculadas directamente con los objetivos del estudio y que se exponen en el mismo.

## 4. Resultados y discusión

En este apartado se presenta el proyecto de creación de un repositorio de recursos educativos en línea para la enseñanza de segundas lenguas estructurado en las siguientes fases:

## Fase I. Diseño de la plataforma del repositorio

La primera tarea que hay que desarrollar en un proyecto de creación de un repositorio de recursos educativos en *open access* es decidir el *software* sobre el que se desarrollará, según su disponibilidad y características (García Aretio, 2005; Rodríguez Yunta, 2014; Spence, 2014), de tal forma que el repositorio cumpla los siguientes ítems:

- Un espacio de publicación adecuado para distintos tipos de usuarios.
- Un entorno fácil para aplicar lenguajes avanzados de programación, lenguajes de consulta y herramientas de base de datos, ajustados a diferentes tipos de usuarios sin altas capacidades computacionales.
- Formas de visualización relacionadas con documentos diversos.
- Indización en profundidad de los documentos digitales.
- Identificación con metadatos propios de todos los elementos de artículos o libros con características independientes de autoría o procedencia, o que puedan estar sujetos a una reutilización al margen del resto del documento: fotografías, ilustraciones, gráficos, tablas, apéndices documentales o ficheros anexos de datos, así como obras colectivas.
- Incorporación de nuevas formas de edición digital.
- Desarrollo de un marco para vincular datos con conjuntos de datos externos existentes.
- Fácil intercambio de información.

Entre los *softwares* más utilizados se encuentran Archimede<sup>1</sup>, Bepress<sup>2</sup>, CDSware<sup>3</sup>, Dspace<sup>4</sup>, Eprints<sup>5</sup>, Fedora<sup>6</sup>, Greenstone<sup>7</sup> y Open Repository<sup>8</sup>.

En esta fase de diseño, se debe tener en cuenta el cumplimiento de los siguientes criterios (Bonilla-Calero, 2014; Ferreras-Fernández, 2016; Ariel López, 2013):

- **Visibilidad:**
  - El repositorio debe estar indexado en directorios, buscadores y recolectores, como, por ejemplo, ROAR<sup>9</sup>, OpenDOAR<sup>10</sup> y Google Scholar<sup>11</sup>.
  - Su nombre debe estar normalizado, de tal forma que esté registrado siempre igual.
  - Tiene que estar accesible a través de una URL amigable, es decir, que esté compuesta únicamente por la dirección del servidor web.
  - Debe contar con sesiones de formación e información sobre la publicación de sus recursos educativos para fomentar el acceso abierto y dar apoyo a sus autores (docentes o estudiantes). La biblioteca del centro deberá ser patrocinadora de estas iniciativas a través de las redes sociales y de otros medios de divulgación.
  - Tiene que indicar la cantidad de registros almacenados, desglosando por tipo de documento y otras características que aporten valor añadido a los recursos publicados en él.
- **Accesibilidad.** Se debe crear teniendo en cuenta la posible diversidad funcional o de capacidades de todos los potenciales docentes y estudiantes que lo vayan a utilizar.
- **Usabilidad.** Tiene que ofrecer:
  - Opciones de búsqueda simple y avanzada.
  - Soporte de ayuda, tanto para autores como para usuarios.



– Filtros de búsqueda por autor, título, año de publicación, tipo documental y editorial y por otras características de los recursos educativos que aporten valor añadido a los recursos depositados en el repositorio, como, por ejemplo, formato.

- **Actualización.** Debe contar con un servicio de alertas de las últimas novedades disponibles.
- **Navegabilidad.** Tiene que proporcionar un esquema de contenidos que facilite las búsquedas de recursos educativos.
- **Calidad y satisfacción de los usuarios.** Debe incluir dos formularios:
  - Un formulario para que los autores y usuarios puedan enviar todos los comentarios que consideren oportunos sobre la calidad de la información publicada en el repositorio digital de tal forma que sirva para identificar oportunidades de mejora en el mismo.
  - Otro formulario que se active automáticamente después del acceso a cada recurso para que los usuarios puedan otorgar una valoración a cada registro consultado con el objetivo de establecer un índice de satisfacción público de los recursos indexados para todos los usuarios que permita a los gestores del repositorio desechar cada cierto tiempo los recursos que obtengan peores puntuaciones.

A continuación, se muestran los parámetros de evaluación de los recursos (Codina Bonilla, 2000; Corpas Pastor *et al.*, 2007) que se van a valorar por los usuarios:

- Autoría y autenticidad: se ha creado en condiciones de comunicación natural.
- Adecuación de contenido y representación: se puede aplicar a una población entera.
- Orientación al aprendizaje: se aporta información sobre cómo utilizar el recurso y qué se aprenderá al usarlo.
- Relación de conocimientos previos: se indica si se requiere de unos conocimientos mínimos (si fuera el caso).
- Retención y transferencia: permite desarrollar una actividad integradora.
- Evocación al desempeño y retroalimentación: proporciona soluciones corregidas para que el usuario pueda conocer su nivel de aprendizaje y, en caso de ser negativo, pueda mejorarlo.
- Evaluación del desempeño: permite alcanzar el nivel de aprendizaje deseado.
- Motivación: aporta valor añadido en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Acceso óptimo: navegación y recuperación de la información.
- Ergonomía óptima: comodidad y facilidad en el manejo.
- Luminosidad óptima: presencia y calidad de nodos hipertextuales.
- Citación: se va a referenciar por el usuario en un trabajo posterior.

Se valorará cada uno los ítems expuestos previamente respecto a las siguientes puntuaciones:

- 5 (extremadamente satisfecho).
- 4 (muy satisfecho).
- 3 (moderadamente satisfecho).
- 2 (poco satisfecho).
- 1 (no satisfecho).



• **Política:**

- Tiene que aportar una declaración sobre su misión y objetivos.
- Debe contar con una política pública sobre el archivo en el repositorio, donde se establezca información de, al menos, los siguientes puntos:
  - Quién puede depositar. Se debe permitir la publicación, también, a los estudiantes.
  - Qué se puede depositar y en qué formato.
- Tiene que disponer de una política pública sobre preservación de los contenidos en la que el centro educativo exprese su compromiso en hacer disponibles los contenidos de forma permanente y tome las medidas de preservación necesarias para garantizar el acceso a los mismos, así como la reutilización de metadatos.

• **Aspectos legales:**

- El autor tiene que reconocer que al depositar un recurso no está infringiendo ningún derecho de propiedad intelectual.
- Debe existir una autorización firmada por el autor que permita la distribución de contenidos.
- Se tiene que aportar documentación disponible en el repositorio que ayude al autor a decidir si puede o no archivar el documento en cuestión: se valora, por ejemplo, si existe un enlace a Sherpa/Romeo<sup>12</sup> y/o a Dulcinea<sup>13</sup>.
- Se debe incluir información sobre los derechos de autor en los metadatos de los documentos del repositorio.
- Se tiene que identificar al responsable legal del repositorio.

• **Seguridad y autenticidad:**

- Tiene que contar con un procedimiento sobre la elaboración de copias de seguridad.
- En el repositorio se deben utilizar identificadores persistentes para contenidos.

## Fase II. Establecimiento de criterios para la selección de los recursos que se van a publicar

Se elegirán los recursos más adecuados para su representación digital que permitan un acceso en línea de actividades que dotarán al estudiante de la capacidad necesaria para utilizar las lenguas como instrumentos de comunicación y representación, sobre un desarrollo de la competencia transversal, garantizando la adquisición de resultados de aprendizaje alineados al Espacio Europeo de Educación.

Se tendrá en cuenta, en la selección de los recursos que se van a publicar en el repositorio digital, desde una perspectiva global, cumplir el siguiente «equilibrio» entre los recursos indexados en este sistema de información, obtenidos de diferentes fuentes (Corpas Pastor *et al.*, 2007; Faulhaber y Marcos-Marín, 1990; Gutiérrez Porlán, 2008):

- **Elitismo.** Las fuentes más válidas.
- **Legibilidad.** *Best sellers* y periodismo.
- **Indicadores demográficos.** Mayor variedad de autores.





- **Accesibilidad.** Desde las cuatro esferas de uso (el habla, la escritura, la audición y la lectura). Además, tener en cuenta el número de usuarios de cada esfera.
- **Trasmisión en otros testimonios.** Por ejemplo, copias manuscritas, ediciones de época, ediciones modernas, ediciones facsimilares y traducciones a otras lenguas.
- **Modalidades de difusión.** Por ejemplo, obra exenta, como texto dependiente o formando parte de una colección.
- **Forma de presentación y almacenamiento.** Por ejemplo, textuales y multimodales: grabaciones de sonido, imagen y sus correspondientes transcripciones.
- **Número de lenguas representadas.** Monolingües, bilingües, multilingües y corpus paralelos.
- **Anotación de la lengua.** No anotados y anotados (morfológicamente, fonéticamente y/o sintácticamente).
- **Alcance.** Textos generales y especializados.
- **Enfoque temporal sobre la lengua.** Sincrónicos, que permiten observar la lengua en una etapa determinada, y diacrónicos, la evolución de la lengua.
- **Tamaño.** Determinado por el número de palabras que contiene el mismo, en el caso de los corpus de lengua escrita. En los corpus de lengua hablada, se tendrán en cuenta las horas de grabación.
- **Representación.** Un corpus debe proporcionar un modelo de las propiedades lingüísticas del lenguaje analizado de la manera más verosímil posible. De esta manera, deberá ser posible aplicar los textos del corpus a una población entera.
- **Autenticidad.** Los textos auténticos son aquellos que se han creado en condiciones de comunicación natural. Los dramas, la poesía, los subtítulos de películas, etc., no son considerados textos auténticos. Los errores típicos en los periódicos serán valorados positivamente porque permiten evitar infringir las reglas de ortografía u otras normas formales, así como comprobar la dirección de las tendencias del desarrollo lingüístico.
- **Nivel al que atiende (fonético, morfológico, sintáctico o semántico).** De tal forma que permita (dependiendo del nivel):
  - Estudiar sonidos físicos del discurso humano.
  - Analizar morfológicamente cada palabra, indicando su categoría gramatical y otros detalles morfológicos.
  - Presentar información sintáctica en cada palabra o sintagma.
  - Especificar las relaciones semánticas que mantienen las palabras, como, por ejemplo, hiponimia<sup>14</sup> e hiperonimia<sup>15</sup> o marcos semánticos.
- **Generación de la atención.** Deberá incluir el tema o título y la relevancia del mismo para que resulte atractivo con la finalidad de que el usuario continúe interesado en el uso del recurso. Al seleccionarlo debe quedar claro qué tema trata, qué aprenderá el usuario al usarlo y en qué situaciones es útil.
- **Presentación de la motivación.** Indicará al estudiante qué beneficios le aportará al usarlo frente a otros similares.





- **Relación de conocimientos previos.** Tendrá que especificar qué conocimientos previos necesita el usuario para poder utilizarlo.
- **Orientación para el aprendizaje.** Deberá indicar claramente la forma en la que se usa correctamente el recurso.
- **Evocación del desempeño y retroalimentación.** Tiene que proporcionar las soluciones corregidas a las actividades incluidas para que el usuario pueda conocer su nivel de aprendizaje y, en caso de ser negativo, pueda mejorarlo.
- **Retención y transferencia.** Tiene que permitir desarrollar una actividad integradora.

### Fase III. Diseño del procedimiento de indexación de los recursos

Los campos que hay que cumplimentar por cada recurso indexado deben ser los siguientes:

- Título.
- Autor/es.
- Centro y país del autor/es.
- Resumen.
- Tipo documental. En caso de ser un artículo, nombre de revista, y si es obra exenta, indicar si es texto dependiente o forma parte de una colección.
- Editorial (si procede).
- Número y nombre de lengua/s representada/s: monolingües, bilingües, multilingües y corpus paralelos.
- Trasmisión en otros testimonios (si procede). Por ejemplo, copias manuscritas, ediciones de época, ediciones modernas, ediciones facsimilares y traducciones a otras lenguas. En caso de que se trate de una traducción y la versión original esté publicada en el repositorio (se debe especificar y enlazar al número de identificación del otro registro).
- Tipo de depósito: *preprint* (aceptado para publicarse) versus *postprint* (publicado antes de depositarse en un repositorio). Si el documento está en varios tipos de depósito, se debe enlazar al código o a los códigos de identificación de los otros registros.
- Año de publicación.
- Año de depósito en el repositorio.
- Especificación de si está en texto completo o resumen.
- Temática y palabras clave.
- Niveles que atiende:
  - Fonético.
  - Morfológico.
  - Sintáctico.
  - Semántico.
  - Varios (especificar).





- Tipos de observación:
  - Sincrónica.
  - Asincrónica.
- Esferas de uso:
  - Habla.
  - Escritura.
  - Audición.
  - Lectura.
  - Varios (especificar).
- Anotación de la lengua. Se debe indicar si está anotado o no anotado en los niveles morfológico, fonético y sintáctico.
- Identificación de si existe vinculación o no a un proyecto con financiación.
- Identificación de si ha pasado previamente por revisión por pares o no.
- Tamaño de archivo: medido en *bytes*, así como el número de páginas (para textos) y el número de minutos (para audios y vídeos).
- Formato. Algunos ejemplos:
  - Imagen (JPEG, TIFF).
  - Texto (PDF, HTML).
  - Audio (MP3).
  - Vídeo (JPEG 2000 y AVI).

Si el documento estuviera en otros formatos, se debería enlazar al código o códigos de identificación de las otras copias.

- Publicado o no en otra plataforma *online* (con previa autorización): se especificará el nombre y se incluirá el enlace de acceso.
- Fecha de revisión del registro.

#### Fase IV. Difusión del repositorio en la comunidad educativa y establecimiento de mecanismos para promover la publicación de recursos en acceso abierto en el contexto educativo

Se establecerá un plan de divulgación y difusión anual a través de diferentes medios. Algunos ejemplos son:

- Redes sociales.
- Página web del centro y de la biblioteca (en su caso).
- Jornadas y actividades de divulgación.
- Conferencias.
- Publicaciones.
- Otros.





Simultáneamente, se deben establecer mecanismos para aumentar el incremento de publicación de recursos educativos en *open access*, como, por ejemplo, jornadas de formación para los autores (aunque principalmente serán docentes, también se ofrecerá a estudiantes) sobre:

- Derechos de autor.
- Normativas de publicación de revistas.
- Plataformas digitales de publicación.
- Ventajas de difusión en abierto, ya que son muchos los estudios que demuestran que el acceso en abierto incrementa el impacto de la producción académica (Bonilla-Calero, 2008; Brody et al., 2002; Haque y Ginsparg, 2009; Kurtz et al., 2005; Moed, 2005, 2007).

<sup>1</sup> <https://archimede.kosmosoft.eu/es/index.php>

<sup>2</sup> <https://bepress.com/>

<sup>3</sup> <https://wiki.epfl.ch/infoscience-historique/cdsware>

<sup>4</sup> <https://duraspace.org/dspace/>

<sup>5</sup> <https://www.eprints.org/uk/>

<sup>6</sup> <https://getfedora.org/>

<sup>7</sup> [https://www.greenstone.org/index\\_es](https://www.greenstone.org/index_es)

<sup>8</sup> <https://www.openrepository.com/>

<sup>9</sup> ROAR (Registry of Open Access Repositories/Registro de Repositorios de Acceso Abierto) es una base de datos internacional de búsqueda que indexa la creación, la ubicación y el crecimiento de los repositorios institucionales de acceso abierto y sus contenidos. ROAR fue creado por la Universidad de Southampton (Reino Unido) en 2003.

<sup>10</sup> OpenDOAR (Directory of Open Access Repositories/Directorio de Repositorios de Acceso Abierto) es un sitio web con sede en el Reino Unido que enumera los repositorios académicos de acceso abierto. Se pueden realizar búsquedas por localidad, contenido y otras medidas. OpenDOAR es mantenido por la Universidad de Nottingham y fue desarrollado en colaboración con la Universidad de Lund.

<sup>11</sup> Google Académico (en inglés, Google Scholar) es un buscador de Google enfocado y especializado en la búsqueda de contenido y bibliografía científico-académica. El sitio indexa editoriales, bibliotecas, repositorios, bases de datos bibliográficas, entre otros; y entre sus resultados se pueden encontrar citas, enlaces a libros, artículos de revistas científicas, comunicaciones y congresos, informes científico-técnicos, tesis, tesinas y archivos depositados en repositorios.

<sup>12</sup> Sherpa/Romeo es un servicio para mostrar los derechos de autor y las políticas de acceso abierto autoarchivo de las revistas académicas.

<sup>13</sup> Dulcinea es un proyecto cuyo objetivo es conocer las políticas editoriales de las revistas españolas respecto al acceso a sus archivos, los derechos de explotación y licencias de publicación, y cómo estos pueden afectar a su posterior autoarchivo en repositorios institucionales o temáticos.

<sup>14</sup> En semántica lingüística, se denomina «hipónimo» a la palabra que posee todos los rasgos semánticos, o semas, de otra más general –su hiperónimo–, pero que en su definición añade otras características semánticas que la diferencian de esta. Por ejemplo, los hipónimos de «día» son «lunes», «martes», «miércoles», etc.

<sup>15</sup> Se denomina «hiperónimo» a aquel término general que puede ser utilizado para referirse a la realidad nombrada por un término más específico. Por ejemplo, «ser vivo» es hiperónimo para los términos «planta» y «animal».

## 5. Conclusiones

En este artículo se plantea la creación de un sistema de información académica en *open access* en el ámbito de la enseñanza de segundas lenguas por parte de docentes y estudiantes de educación secundaria y por personal bibliotecario, con el apoyo de informáticos. Este proyecto surge como consecuencia de la complicada aplicación de entornos reales durante la pandemia en las actividades formativas utilizadas en el aprendizaje de segundas lenguas y por la proliferación de recursos educativos utilizados en línea. Estos recursos, sin el impacto esperado debido al amplio y variado número de fuentes de información desde las que se pueden obtener, entrañan riesgos, al mezclarse trabajos de diferente credibilidad publicados por distintos medios. Así, surge la necesidad de complementar estudios de filología e informáticos con la adquisición de saberes y competencias tecnológicas en el ámbito de las textualidades electrónicas.

Este proyecto se basa en una metodología que compile de forma integral y protocolizada una colección de *open access* que englobe recursos en línea que permitan ofrecer un corpus electrónico y multilingüe de objetos de aprendizaje virtual mediante el que se definan los canales de difusión de recursos educativos y sus indicadores de visibilidad y calidad ajustados a las características del proceso de enseñanza-aprendizaje de segundas lenguas; y que se recolecten materiales utilizados en la enseñanza de segundas lenguas en acceso abierto, de creación propia por docentes o estudiantes o de terceros que permitan potenciar el *open access* en la educación secundaria, así como crear un punto de enlace entre personal bibliotecario, docentes y estudiantes que, en colaboración, generen actividades formativas que garanticen la adquisición de resultados de aprendizaje, siguiendo los estándares europeos, necesarios para una adecuada inserción laboral.

Se establecen las siguientes fases de creación de un repositorio de recursos educativos en *open access*: (a) diseño de la plataforma del repositorio, (b) establecimiento de criterios para la selección de los recursos que se van a publicar, (c) diseño del procedimiento de indexación de los recursos y (d) difusión del repositorio en la comunidad educativa y establecimiento de mecanismos para promover el incremento de la publicación de recursos en acceso abierto en el contexto educativo.

En la fase de diseño de la plataforma, en la que se elegirá el *software* sobre el que se construirá, se deberá realizar la selección teniendo en cuenta que el repositorio, una vez constituido, cumplirá estándares de visibilidad,

---

Se establecen las siguientes fases de creación de un repositorio de recursos educativos en *open access*: diseño de la plataforma del repositorio, establecimiento de criterios para la selección de los recursos que se van a publicar, diseño del procedimiento de indexación de los recursos y difusión del repositorio en la comunidad educativa/establecimiento de mecanismos para promover el incremento de la publicación de recursos en acceso abierto en el contexto educativo

---

accesibilidad, usabilidad, actualización, navegabilidad, calidad y satisfacción de usuarios, políticas, aspectos legales, seguridad y autenticidad; y que, una vez implantado, los recursos publicados podrán ser evaluados por sus usuarios respecto a criterios de autoría y autenticidad, adecuación de contenido y representación, orientación al aprendizaje, relación de conocimientos previos, retención y transferencia, evocación al desempeño y retroalimentación, evaluación del desempeño, motivación, acceso, ergonomía, luminosidad y citación.

Respecto a la etapa de establecimiento de criterios para la selección de los recursos que se van a publicar, se deben tener en cuenta los siguientes ítems: elitismo, legibilidad, indicadores demográficos, accesibilidad, transmisión en otros testimonios, modalidades de difusión, forma de presentación y almacenamiento, número de lenguas representadas, anotación de la lengua, alcance, enfoque temporal sobre la lengua, tamaño, representación, autenticidad, nivel al que atiende (fonético, morfológico, sintáctico o semántico), generación de la atención, presentación de la motivación, relación de conocimientos previos, orientación para el aprendizaje, evocación del desempeño y retroalimentación, y retención y transferencia.

En cuanto a los campos que hay que identificar en la indexación de los recursos, se cumplimentarán los siguientes: título, autor y autores, centro y país de los autores, resumen, tipo documental, editorial (si procede), número y nombre de lengua/s representada/s, transmisión en otros testimonios (si procede), tipo de depósito, año de publicación, año de depósito en el repositorio, especificación de si está en texto completo o resumen, temática y palabras claves, niveles que atiende, tipo de observación, esferas de uso, anotación de la lengua, identificación de si existe vinculación o no a un proyecto con financiación, identificación de si ha pasado previamente por revisión por pares o no, tamaño del archivo, formato, identificación de si está publicado con autorización previa o no en otra plataforma *online* y fecha de revisión del registro.

Con relación a la fase de difusión del repositorio en la comunidad educativa, se debe realizar mediante varios medios: redes sociales, páginas web, jornadas y actividades de divulgación, conferencias y publicaciones, etc., en el mismo momento que se establezcan mecanismos para promover el incremento de publicación de recursos educativos en *open access*,

---

Los recursos publicados podrán ser evaluados por sus usuarios respecto a criterios de autoría y autenticidad, adecuación de contenido y representación, orientación al aprendizaje, relación de conocimientos previos, retención y transferencia, evocación al desempeño y retroalimentación, evaluación del desempeño, motivación, acceso, ergonomía, luminosidad y citación

---

---

La fase de difusión del repositorio en la comunidad educativa se debe realizar mediante varios medios: redes sociales, páginas web, jornadas y actividades de divulgación, conferencias y publicaciones, etc.

---

como, por ejemplo, jornadas de formación para los autores sobre derechos de autor, normativas de publicación de revistas, plataformas digitales de publicación y ventajas de difusión en abierto.

Tras la publicación de este artículo, está previsto que se lleve a cabo un proyecto piloto de esta propuesta de creación de repositorio digital en el que participarán docentes, estudiantes y personal bibliotecario, con el apoyo técnico de informáticos. Los primeros avances que se obtengan con dicho proyecto serán compartidos entre la comunidad educativa española y mexicana.

Se ha recibido una respuesta positiva a la propuesta de llevar a cabo prácticas colaborativas en la enseñanza de segundas lenguas creando un repositorio en *open access* de recursos didácticos con la aceptación a participar de docentes y estudiantes de educación secundaria y personal bibliotecario de diferentes centros educativos de España y México.

---

Se ha recibido una respuesta positiva a la propuesta de llevar a cabo prácticas colaborativas en la enseñanza de segundas lenguas creando un repositorio en *open access* de recursos didácticos con la aceptación a participar de docentes y estudiantes de educación secundaria y personal bibliotecario de diferentes centros educativos de España y México

---

## Referencias bibliográficas

- Antelman, K. (2004). Do open-access articles have a greater research impact? *College & Research Libraries News*, 65(5), 372-382. [http://eprints.rclis.org/5463/1/do\\_open\\_access\\_CRL.pdf](http://eprints.rclis.org/5463/1/do_open_access_CRL.pdf)
- Ariel López, F. (2013). Hacer visible nuestro repositorio digital. *Infotecarios*. <http://www.infotecarios.com/hacer-visible-nuestro-repositorio-digital/>
- Barton, M. R. y Waters, M. M. (2004). *Creating an Institutional Repository: LEADIRS Workbook*. MIT Libraries. <http://hdl.handle.net/1721.1/26698>
- Bonilla-Calero, A. I. (2008). Scientometric analysis of physics related research output held in strathprints (2000-2005). *Library Review*, 57(9), 700-721
- Bonilla-Calero, A. I. (2014). Institutional repositories as complementary tools to evaluate the quantity and quality of research outputs. *Library Review*, 63(1-2), 46-59.
- Bonilla-Calero, A. I. y Palomares-Ruiz, A. (2020). La importancia de la alfabetización informacional y digital en los centros educativos. En A. Palomares-Ruiz (Coord.), *Investigación y respuestas socioeducativas del profesorado en el siglo XXI* (pp 97-113). Síntesis.
- Brody, T., Carr, L. y Harnad, S. (2002). Evidence of hypertext in the scholarly archive. *Proceedings of HT'02, the 13th ACM Conference on Hypertext* (pp. 74-75).
- Byram, M. y Risager, K. (1999). *Language Teachers, Politics and Cultures*. Multilingual Matters.

- Codina Bonilla, L. (2000). Parámetros e indicadores de calidad para la evaluación de recursos digitales. *VII Jornadas Españolas de Documentación. La gestión del conocimiento: retos y soluciones de los profesionales de la información*. Bilbao (pp. 135-144). Universidad del País Vasco.
- Corpas Pastor, G., Bautista Zambrana, M., Castillo Rodríguez, C., Toledo Báez, M. C. y Seghiri, M. (2007). Entornos de formación en red tutoría virtual, e-learning y e-moderación para la enseñanza-aprendizaje de la traducción científica. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(2), 162-178.
- Grève M. de y Passel, F. van. (1971). *Lingüística y enseñanza de lenguas extranjeras*. Fragua.
- Faulhaber, C. y Marcos-Marín, F. (1990). ADMYTE: archivo digital de manuscritos y textos españoles. *La Corónica*, 18(2), 131-145.
- Ferreras-Fernández, M. (2016). *Visibilidad e impacto de la literatura gris científica en repositorios institucionales de acceso abierto. Estudio de caso bibliométrico del repositorio Gredos de la Universidad de Salamanca* (Tesis doctoral dirigida por el Dr. José Antonio Merlo Vega y el Dr. Francisco José García-Peñalvo). Universidad de Salamanca.
- García Aretio, L. (2005). *Objetos de aprendizaje: características y repositorios*. BENED.
- George Reyes, C. E. (2020). Alfabetización y alfabetización digital. *Transdigital*, 1(1), 1-17.
- Gibbons, S. (2004). *Establishing an Institutional Repository*. American Library Association. <https://www.ala.org/lita/learning/regional/instrep>
- Gutiérrez Porlán, I. (2008). Usando objetos de aprendizaje en enseñanza secundaria obligatoria. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 27, 1-17.
- Haque, A. y Ginsparg, P. (2009). Positional effects on citation and readership in arXiv. *JASIST*, 2.203-2.218.
- Jorstad, H. L. (1981). Inservice teacher education: content and process. En D. L. Lange (Ed.), *Proceedings of the National Conference on Professional Priorities* (pp. 81-85). ACTFL Material Center.
- Kurtz, M. J., Eichhorn, G., Accomazzi, A., Stern-Grant, C., Demleitner, M. y Murray, S. (2005). Worldwide use and impact of the NASA Astrophysics Data System digital library. *JASIST*, 56(1), 36-45.
- Marcos-Marín, F. A. (2009). Historia humana de la lengua española y su computación. *Studies in Hispanic and Lusophone Linguistics*, 2(2), pp. 387-415.
- Melero, R. (2008). El paisaje de los repositorios institucionales open access en España, *BID. Textos Universitaris de Biblioteconomia i Documentació*. <https://bid.ub.edu/20meler4.htm>
- Moed, H. F. (2005). Statistical relationship between download and citations at the level of individual documents within a single journal. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 26(10), 1.088-1.097.
- Moed, H. (2007). The effect of «open access» upon citation impact: an analysis of arXiv's condensed matter section. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(13), 2.047-2.054.
- Muñoz Ramos, M. (2012). *Hacia una redefinición de las tecnologías de la traducción en el marco del EEES: concepto, competencias, procesos de enseñanza-aprendizaje y evaluación* (Tesis doctoral dirigida por la Dra. Gloria Corpas Pastor). Universidad de Málaga.
- Muñoz Ramos, M. y Corpas Pastor, G. (2013). El EEES y la competencia tecnológica: los nuevos grados en traducción. *Actas del*

*VI Congreso Internacional de la Asociación Ibérica de Estudios de Traducción e Interpretación*. Las Palmas de Gran Canaria, 23-25 de enero.

Nostrand, H. (1974). Empathy for a second culture: motivations and techniques. En G. Jarvis (Ed.), *Responding to New Realities, ACTFL Review of Foreign Language Education* (Vol. 5, pp. 263-327). National Textbook Company.

Omaggio, A. (1986). *Teaching Language in Context: Proficiency-Oriented Instruction*. Heinle and Heinle Publishing Inc.

Ríos Medina, J. de los. (2021). El valor pedagógico del Telegram como complemento del mobile learning en la formación de finanzas: aplicación práctica a un caso de estudio. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 18, 7-42. <https://doi.org/10.51302/tce.2021.567>

Rodríguez Yunta, L. (2014). Ciberinfraestructura para las humanidades digitales: una oportu-

nidad de desarrollo tecnológico para la biblioteca académica. *El Profesional de la Información*, 23(5), 453-462.

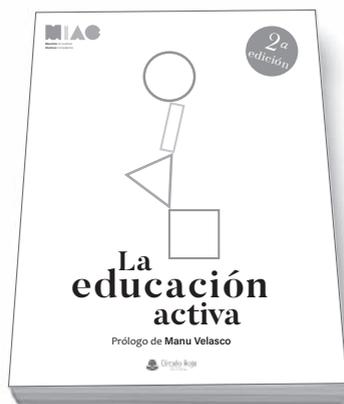
Rojas Torres, T. (2016). Reflexión sobre la interacción social: retos y propuestas de solución a través de recursos educativos online de acceso abierto. *Revista Digital Universitaria*, 17(2).

Seelye, N. (1976). *Teaching Culture: Strategies for Foreign Language Educators*. National Textbook Company.

Spence, P. (2014). La investigación humanística en la era digital: mundo académico y nuevos públicos. *Humanidades digitales: una aproximación transdisciplinar*. *Janus*, 2, 117-131.

Wright, S. (2000). *Community and Communication: The Role of Language in Nation State Building and European Integration*. Multilingual Matters.

**Ana Isabel Bonilla-Calero**. Directora de Relaciones Internacionales en Acreditas.com (México). Responsable del Programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC) de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Experiencia investigadora en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, en la University of Strathclyde y en la Glasgow Caledonian University (ambas del Reino Unido) y en la Universidad Veracruzana de México. Experiencia docente presencial y virtual en universidades de 15 países. <https://orcid.org/0000-0003-2588-9769>



## La educación activa (2.ª ed.)

**Fernando Boillos y Roberto Busquiel (Coords.)**

MIAC/Editorial Círculo Rojo (Almería, España)

298 páginas – 2021 – 17,75 € + Gastos de envío

ISBN: 978-84-1374-713-2

### Extracto

El libro que presentamos en este número de la revista es una obra coral, en la que cada capítulo ha sido escrito por diferentes docentes y expertos educativos españoles. El denominador común es la búsqueda de metodologías que mejoren los procesos de enseñanza-aprendizaje en las aulas. Como punto de partida encontramos la necesidad de un cambio en el modelo de paradigma educativo actual, dado que este mantiene estructuras de la educación del siglo XIX, diseñadas para unas circunstancias que han cambiado significativamente. Los docentes que intervienen como autores nos muestran nuevas tendencias educativas, desde un enfoque eminentemente práctico, que sitúan al alumno en el centro de su propio aprendizaje y que permitirán al lector implementarlas en su contexto de manera clara y sencilla. Todo ello sin obviar los fundamentos teóricos que sustentan estas prácticas.

**Palabras clave:** metodologías activas; maestros innovadores; gamificación; *escape rooms*; realidad aumentada; clase invertida; aprendizaje cooperativo.

### Abstract

The book that we present in this issue of the magazine is a choral work, in which each chapter has been written by different Spanish teachers and educational experts. The common denominator of these authors is the search for methodologies that improve the teaching-learning processes in the classroom. As a starting point we find the need for a change in the current educational paradigm model, since it maintains educational structures from the 19th century, designed for circumstances that have changed significantly. The teachers who intervene as authors of the chapters show us new educational practices, from an eminently practical approach, that place the student at the centre of their own learning and that will allow the reader to implement them in their context in a clear and simple way. All this without ignoring the theoretical foundations that support these practices.

**Keywords:** active methodologies; innovative teachers; gamification; *escape rooms*; augmented reality; flipped classroom; cooperative learning.

El presente libro es una obra coral, en la que cada capítulo ha sido escrito por diferentes docentes y expertos educativos españoles. El denominador común de estos autores es la búsqueda de metodologías que mejoren los procesos de enseñanza-aprendizaje en las aulas.

El capítulo cero del libro recoge como punto de partida la necesidad de un cambio en el modelo de paradigma educativo actual, dado que este mantiene estructuras de la educación del siglo XIX, diseñadas para unas circunstancias que han cambiado significativamente. Bajo la premisa de que «más vale poco para aplicar que mucho para adornar» (p. 15), los profesores que intervienen como autores de los capítulos nos muestran nuevas prácticas educativas, desde un enfoque eminentemente práctico, que sitúan al alumno en el centro de su propio aprendizaje. Todo ello sin obviar los fundamentos teóricos que sustentan estas prácticas.

Entre las tendencias educativas que se ilustran en los dieciséis capítulos del libro, encontramos el aprendizaje cooperativo, la realidad virtual como herramienta de aprendizaje, la realidad aumentada, la clase invertida, el aprendizaje basado en problemas, la evaluación, la gamificación o la educación emocional en la escuela, entre otras.

El primer capítulo aborda un análisis teórico del aprendizaje cooperativo. A través de un recorrido por los autores que han demostrado los beneficios de este tipo de aprendizaje, se demuestra que, comparado con las metodologías individualistas o competitivas, este sistema logra una mayor participación y motivación por parte del alumnado.

Mejorar la motivación de los estudiantes es precisamente el reto que afronta el segundo capítulo del libro y propone hacerlo a través de la emoción que siente un alumno al jugar un *escape room* educativo. El texto se centra en explicar cómo llevar a cabo con éxito el diseño de este juego y su implementación en el aula.

En el tercer capítulo, se defiende el uso de la realidad virtual en educación como un sistema que permite al profesor llegar al estudiante de manera más productiva y eficiente. El autor considera que esta tecnología está, ahora mismo, en una fase exploratoria y defiende que debe usarse como un medio y no como un fin en sí mismo.

El cuarto capítulo versa sobre la gamificación o ludificación. En cada sección, a la vez que se explican las bases de la misma, se propone al lector una serie de preguntas que, una vez contestadas, le permitirán tener un boceto sobre el que trabajar para diseñar su propia estrategia gamificada.

La realidad aumentada en el aula es el tema principal del quinto capítulo: qué es, qué tipos existen, sus beneficios y dificultades y sus usos en las distintas etapas educativas. Especialmente interesante es la sección «Selección de *apps* de realidad aumentada» que reúne más de 15 *apps* de realidad aumentada y sus aplicaciones prácticas.

En el sexto capítulo, se recogen las ventajas del uso del aprendizaje basado en problemas al proponer a los estudiantes la resolución de un reto que conecta con su realidad próxima y le permite desarrollar habilidades, competencias y destrezas necesarias en el mundo real.

El autor del séptimo capítulo nos habla nuevamente del juego en el aula, esta vez centrado en el uso de videojuegos en función de diez principios: emocionar al alumno, estimular su curiosidad, solucionar problemas, trabajar actitudes y/o aptitudes, aprender terminología técnica y/o palabras en otros idiomas, repasar lo aprendido durante la clase, recompensar todo signo de aprovechamiento positivo por parte del alumno, adaptar la dificultad de manera progresiva, proponer actividades de trabajo en casa y desvelar progresivamente el contenido para mantener la curiosidad.

La clase invertida requiere, para el autor del octavo capítulo, repensar los procesos de aprendizaje: el alumno pasa a realizar la tarea más sencilla (escuchar la lección) en casa y el aula se convierte en un espacio de aprendizaje grupal, en el que el profesor puede ayudarle con la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos. El autor señala los beneficios de esta metodología y recoge algunas recomendaciones prácticas para empezar a utilizarla.

En el noveno capítulo, se explica cómo implicar al alumnado en el propio proceso de aprendizaje a través de la metodología aprendizaje-servicio. Con la combinación, en un solo proyecto, de procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad se logra que los participantes aprendan a trabajar en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo. Entre los beneficios de esta metodología están el desarrollo académico, cívico, vocacional, ético, personal y social.

Parece claro que las metodologías activas tienen como factor común la necesidad de que el estudiante sea autónomo y capaz de tomar decisiones; así pues, el autor del décimo capítulo estima que el tránsito exitoso hacia el cambio educativo está en sentar unas bases sólidas que permitan incorporar la autorregulación del aprendizaje en el día a día. Para ello nos muestra una serie de pasos cuyo cumplimiento aseguraría el funcionamiento y aprovechamiento de los procesos de autorregulación en el aula.

En el capítulo undécimo, se profundiza en uno de los aspectos claves del proceso de enseñanza-aprendizaje: la evaluación. Se resalta su importancia, pero se enfatiza la necesidad de romper con el modelo de evaluación tradicional para dirigirse a un proceso que se caracterice por cuatro aspectos: ser continuo, formativo, integrador y compartido con el alumno.

En el capítulo duodécimo se muestra al lector/docente qué herramientas digitales concretas puede utilizar para crear recursos digitales y para qué le servirán.

El decimotercer capítulo propone el juego de rol como una herramienta para mejorar las habilidades sociales de los estudiantes, encontrando en él diversos beneficios educativos, tales como favorecer la lectura, ayudar a sintetizar información, desarrollar el vocabulario o potenciar valores como la empatía o la tolerancia.

Durante siglos la educación se ha basado en el desarrollo cognitivo de los alumnos, pero el capítulo decimocuarto deja claro que la integración de la educación emocional es fundamental para favorecer el desarrollo de las llamadas habilidades del siglo XXI.

El penúltimo capítulo constituye una verdadera hoja de ruta para llegar a implementar en el aula la metodología del aprendizaje basado en proyectos. Su autor destaca que es un sistema perfecto para convertir al alumno en el protagonista de su aprendizaje, atender a la diversidad eficazmente, fomentar la colaboración y despertar la motivación por aprender.

El último capítulo pone énfasis en la importancia de educar para el emprendimiento en el contexto actual, a través de qué metodologías hacerlo (aprendizaje-servicio y *design thinking*) y cómo y con qué instrumentos evaluar.

Al tratarse de una obra de varios autores, el lector podría encontrar unos capítulos más interesantes que otros, pero, como conclusión final, podemos decir que recomendamos su lectura por su enfoque didáctico y práctico. El docente interesado en la mejora de la educación encontrará las claves prácticas que necesita para implementar en el aula nuevas prácticas y metodologías. Algo que merece la pena intentar, dado que la actual población estudiantil es el 100 % de la sociedad futura.

**Silvia Nazareth Prieto Preboste**

*Directora de Innovación de la Universidad a Distancia de Madrid, UDIMA*

[silvianazareth.prieto@udima.es](mailto:silvianazareth.prieto@udima.es)



## Principales reseñas de legislación educativa publicadas en el BOE entre enero y abril de 2022

Estas reseñas pueden encontrarse en el BOE y en [www.normacef.es](http://www.normacef.es) (Legislación Administrativa)

## Main reviews of education legislation published in the BOE between January and April 2022

These reviews can be found in the BOE and at [www.normacef.es](http://www.normacef.es) (Administrative Legislation)

### Reseñas enero 2022

#### Títulos académicos. Equivalencias.

Resolución de 23 de diciembre de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de diciembre de 2021, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título Superior de Vidrio.

(BOE de 1 de enero de 2022)

Resolución de 23 de diciembre de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de diciembre de 2021, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título Superior de Arte Dramático en todas sus especialidades.

(BOE de 1 de enero de 2022)

Resolución de 23 de diciembre de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de diciembre de 2021, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título Superior de Cerámica.

(BOE de 1 de enero de 2022)

Resolución de 23 de diciembre de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de diciembre de 2021, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título de Conservación y Restauración de Bienes Culturales en todas sus especialidades.

(BOE de 1 de enero de 2022)

Resolución de 23 de diciembre de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de diciembre de 2021, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título Superior de Danza en todas sus especialidades.

(BOE de 1 de enero de 2022)

Resolución de 23 de diciembre de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de diciembre de 2021, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título de Diseño en todas sus especialidades.

(BOE de 1 de enero de 2022)

Resolución de 23 de diciembre de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de diciembre de 2021, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título Superior de Música en todas sus especialidades.

*(BOE de 1 de enero de 2022)*

#### **Actividad investigadora. Evaluación.**

Resolución de 23 de diciembre de 2021, de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora, por la que se publican los criterios específicos aprobados para cada uno de los campos de evaluación.

*(BOE de 1 de enero de 2022)*

#### **Títulos académicos universitarios.**

Resolución de 5 de enero de 2022, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 28 de diciembre de 2021, por el que se establece el carácter oficial de determinados títulos de Grado y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

*(BOE de 15 de enero de 2022)*

Resolución de 5 de enero de 2022, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 28 de diciembre de 2021, por el que se establece el carácter oficial de determinados títulos de Máster y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

*(BOE de 15 de enero de 2022)*

Resolución de 5 de enero de 2022, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 28 de diciembre de 2021, por el que se establece el carácter oficial de determinados títulos de Doctor o Doctora y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

*(BOE de 15 de enero de 2022)*

#### **Educación y enseñanza.**

Ley 9/2021, de 23 de diciembre, por la que se crean la Agencia Empresarial para la Transformación y el Desarrollo Económico (TRADE) y la Agencia para la Calidad Científica y Universitaria de Andalucía (ACCUA).

*(BOE de 18 de enero de 2022)*

#### **Títulos académicos. Formación profesional.**

Real Decreto 1153/2021, de 28 de diciembre, por el que se establece el curso de especialización en Materiales compuestos en la industria aeroespacial y se fijan los aspectos básicos del currículo, y se modifica el Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo.

*(BOE de 24 de enero de 2022)*

#### **Universidades. Actividad investigadora.**

Resolución de 26 de enero de 2022, de la Secretaría General de Universidades, por la que se modifica la de 2 de diciembre de 2021, por la que se fija el procedimiento para la expedición de las certificaciones I3 a efectos de lo establecido en la Ley 11/2020, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2021.

*(BOE de 28 de enero de 2022)*

## **Reseñas febrero 2022**

#### **Educación infantil.**

Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil.

*(BOE de 2 de febrero de 2022)*

#### **Bachillerato.**

Orden PCM/58/2022, de 2 de febrero, por la que se determinan las características, el diseño

y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la universidad, y las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, en el curso 2021-2022.

*(BOE de 4 de febrero de 2022)*

### **Convenios de prácticas.**

Resolución de 31 de enero de 2022, del Museo Nacional del Prado, por la que se publica el Convenio con la Universidad a Distancia de Madrid, para la realización de prácticas externas.

*(BOE de 4 de febrero de 2022)*

### **Procedimientos administrativos. Gestión informatizada.**

Orden EFP/103/2022, de 11 de febrero, por la que se establece la obligatoriedad de comunicaciones y notificaciones por medios electrónicos en los procedimientos de convocatorias de programas de movilidad y formación del profesorado de la acción educativa exterior.

*(BOE de 17 de febrero de 2022)*

### **Becas y ayudas al estudio.**

Real Decreto 154/2022, de 22 de febrero, por el que se establecen los umbrales de renta y patrimonio familiar y las cuantías de las becas y ayudas al estudio para el curso 2022-2023, y se modifica parcialmente el Real Decreto 1721/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece el régimen de las becas y ayudas al estudio personalizadas.

*(BOE de 23 de febrero de 2022)*

### **Convivencia universitaria.**

Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria.

*(BOE de 25 de febrero de 2022)*

### **Títulos académicos.**

Orden UNI/124/2022, de 22 de febrero, por la que se modifica la Orden ECD/775/2015, de

29 de abril, por la que se establece la equivalencia de la formación conducente al nombramiento de Subinspector del Cuerpo Nacional de Policía al nivel académico universitario oficial de Grado, y se modifica la Orden EDU/3125/2011, de 11 de noviembre, por la que se establece la equivalencia de la formación conducente al nombramiento de Inspector del Cuerpo Nacional de Policía al nivel académico de Máster Universitario Oficial.

*(BOE de 28 de febrero de 2022)*

## **Reseñas marzo 2022**

### **Educación primaria.**

Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.

*(BOE de 2 de marzo de 2022)*

### **Universidades.**

Resolución de 3 de marzo de 2022, de la Secretaría General de Universidades, por la que se dictan instrucciones sobre el procedimiento para la acreditación institucional de centros de universidades públicas y privadas, y se publica el Protocolo para la certificación de sistemas internos de garantía de calidad de los centros universitarios y el Protocolo para el procedimiento de evaluación de la renovación de la acreditación institucional de centros universitarios, aprobados por la Conferencia General de Política Universitaria.

*(BOE de 9 de marzo de 2022)*

### **Convenios de prácticas.**

Resolución de 7 de marzo de 2022, de la Secretaría General Técnica, por la que se publica el Convenio con la Universidad a Distancia de Madrid, para la realización del Prácticum en los centros educativos del Ministerio en Ceuta.

*(BOE de 11 de marzo de 2022)*

**Títulos académicos universitarios.**

Resolución de 10 de marzo de 2022, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 8 de marzo de 2022, por el que se establece el carácter oficial de determinados títulos de Grado y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

*(BOE de 18 de marzo de 2022)*

Resolución de 10 de marzo de 2022, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 8 de marzo de 2022, por el que se establece el carácter oficial de determinados títulos de Máster y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

*(BOE de 18 de marzo de 2022)*

**Educación secundaria obligatoria.**

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

*(BOE de 30 de marzo de 2022)*

**Reseñas abril 2022****Formación profesional.**

Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.

*(BOE de 1 de abril de 2022)*

**Bachillerato.**

Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.

*(BOE de 6 de abril de 2022)*

**Títulos académicos. Formación profesional.**

Real Decreto 206/2022, de 22 de marzo, por el que se establece el Curso de Especialización

en Instalación y mantenimiento de sistemas conectados a internet (IoT) y se fijan los aspectos básicos del currículo, y se modifica el Real Decreto 280/2021, de 20 de abril, por el que se establece el Curso de Especialización en Fabricación aditiva y se fijan los aspectos básicos del currículo, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

*(BOE de 7 de abril de 2022)*

**Educación.**

Orden EFP/279/2022, de 4 de abril, por la que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

*(BOE de 8 de abril de 2022)*

**Cuerpo de funcionarios docentes.**

Real Decreto 270/2022, de 12 de abril, por el que se modifica el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley, aprobado por Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero.

*(BOE de 13 de abril de 2022)*

**Educación.**

Ley 1/2022, de 10 de febrero, Maestra de Libertad de Elección Educativa de la Comunidad de Madrid.

*(BOE de 27 de abril de 2022)*

**Universidades privadas.**

Ley 2/2022, de 1 de marzo, de reconocimiento de la universidad privada «Universidad de Diseño, Innovación y Tecnología (UDIT)».

*(BOE de 27 de abril de 2022)*

La revista *Tecnología, Ciencia y Educación*, de periodicidad cuatrimestral, editada por el Centro de Estudios Financieros, surge con la finalidad de conseguir una investigación de calidad y excelencia mediante la difusión de trabajos en los ámbitos de la educación y la tecnología, especialmente de aquellos centrados en la intersección de ambos campos. Se publican tanto estudios de investigación o revisión bibliográfica como proyectos o aportaciones académicas. Los/las autores/as encontrarán más información disponible en <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/about/submissions>

Está dirigida a profesionales, investigadores y, en general, a todo aquel con interés en especializarse o actualizar sus conocimientos en estas materias.

Los contenidos de la revista en versión impresa están, asimismo, disponibles en versión electrónica en la página web [www.tecnologia-ciencia-educacion.com](http://www.tecnologia-ciencia-educacion.com)

## NORMAS DE PUBLICACIÓN

1. Los originales enviados a la revista para su publicación se ajustarán a las siguientes normas de publicación:
  - a) Se remitirán a través de la plataforma OJS de la revista ([www.tecnologia-ciencia-educacion.com](http://www.tecnologia-ciencia-educacion.com)), acompañados de una carta de originalidad.
  - b) Los trabajos, que deberán estar escritos en castellano o inglés, se presentarán en formato OpenOffice o Microsoft Word (tipo de letra Times New Roman, cuerpo 12, interlineado 1,5) y con una extensión de entre 5.000 y 8.500 palabras.
  - c) Los artículos deberán encabezarse con el título del trabajo, el nombre y los apellidos de los/las autores/as, así como sus datos de filiación, incluyendo dirección de correo electrónico y código ORCID. Deberán incluirse un resumen del artículo (200-250 palabras) y entre 7 y 9 palabras clave, ambos en castellano y en inglés.
  - d) Dentro del texto del artículo, los/las autores/as deberán marcar en negrita aquellas ideas que consideren fundamentales para la comprensión final del mismo, pues algunas aparecerán destacadas en la versión final.
  - e) Si el artículo contiene imágenes, estas deberán ser enviadas aparte y en la mejor resolución posible. Todas las imágenes, gráficos, cuadros y tablas que se incluyan en el texto tendrán que ir acompañados de su fuente correspondiente.
  - f) Las referencias bibliográficas deberán ajustarse a las normas APA (7.<sup>a</sup> ed.).
2. Los trabajos deberán ser originales e inéditos.
3. La revista efectuará una primera valoración editorial del artículo, por lo que la recepción del mismo no supondrá su aceptación.
4. Si el artículo pasa esta primera fase, posteriormente se asignarán dos o más revisores/as expertos/as externos/as que evaluarán el trabajo de forma confidencial y anónima (doble ciego). En el proceso de evaluación se tendrán en cuenta, entre otros criterios: originalidad, actualidad e interés, aplicación práctica y utilidad, profundidad e investigación. Del proceso citado resultará su aceptación, rechazo o propuesta de revisión, que será comunicado a los/las autores/as en un plazo no superior a 60 días.

Tu currículum no dice que

# CUANDO QUIERES ALGO NO HAY QUIEN TE PARE

En UDIMA reconocemos tu esfuerzo. Por eso te ofrecemos una metodología online que encaja con tu ritmo de vida, sea cual sea.

**ERES MÁS DE LO QUE SE VE**

udima.es



Nuestro equipo de profesionales hace de la UDIMA un lugar donde cumplir tus sueños y objetivos: profesores, tutores personales, asesores y personal de administración y servicios trabajan para que de lo único que tengas que preocuparte sea de estudiar.

## GRADOS OFICIALES

### Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería

Ingeniería de Organización Industrial • Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación • Ingeniería Informática

### Facultad de Ciencias de la Salud y la Educación

Magisterio de Educación Infantil • Magisterio de Educación Primaria • Psicología (rama Ciencias de la Salud)

### Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Administración y Dirección de Empresas • Economía • Empresas y Actividades Turísticas • Empresa y Tecnología • Marketing

### Facultad de Ciencias Jurídicas

Ciencias del Trabajo, Relaciones Laborales y Recursos Humanos • Criminología • Derecho

### Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades

Historia • Periodismo • Publicidad y Relaciones Públicas

## TÍTULOS PROPIOS Y DOCTORADOS

(Consultar en [www.udima.es](http://www.udima.es))

## MÁSTERES OFICIALES

### Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería

Energías Renovables y Eficiencia Energética

### Facultad de Ciencias de la Salud y la Educación

Dirección y Gestión de Centros Educativos • Educación y Recursos Digitales • Enseñanza del Español como Lengua Extranjera • Formación del Profesorado de Educación Secundaria • Gestión Sanitaria • Psicología General Sanitaria • Psicopedagogía • Tecnología Educativa

### Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Asesoramiento Financiero y Bancario • Auditoría de Cuentas • Dirección Comercial y Marketing • Dirección de Empresas (MBA) • Dirección de Empresas Hoteleras • Dirección de Negocios Internacionales • Dirección Económico-Financiera • Dirección y Gestión Contable • Marketing Digital y Redes Sociales

### Facultad de Ciencias Jurídicas

Análisis e Investigación Criminal • Asesoría de Empresas • Asesoría Fiscal • Asesoría Jurídico-Laboral • Dirección y Gestión de Recursos Humanos • Gestión Integrada de Prevención, Calidad y Medio Ambiente • Práctica de la Abogacía • Prevención de Riesgos Laborales

### Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades

Enseñanza Bilingüe • Interuniversitario en Unión Europea y China • Mercado del Arte • Seguridad, Defensa y Geoestrategia

**¡MATRÍCULA ABIERTA! DESCUENTO ESPECIAL AHORA**