

Diseño y validación de una estrategia didáctica gamificada para desarrollar el pensamiento computacional en futuros docentes

Design and validation of a gamified flipped learning teaching strategy to develop computational thinking in future teachers

Jesús Carpena Arias 

Universidad Jaume I (España)

carpena@uji.es

Francesc Esteve Mon 

Universidad Jaume I (España)

festeve@uji.es

Recibido: 3/11/2023

Aceptado: 23/5/2024

Publicado: 1/6/2024

RESUMEN

En los últimos años, estrategias didácticas como el *flipped learning* (FL) y la gamificación han sido implementadas con éxito dentro de la etapa universitaria. Sin embargo, todavía hoy existe poca literatura científica que combine estos dos enfoques para mejorar y analizar las posibles mejoras en la motivación y el rendimiento académico, especialmente en la etapa universitaria. Este estudio tiene dos objetivos, por un lado, desarrollar y validar una intervención didáctica utilizando una metodología de aula invertida gamificada para trabajar el pensamiento computacional en estudiantes del grado magisterio, concretamente en la asignatura tecnologías de la información y comunicación en educación. Por otro lado, saber los puntos de vista de los estudiantes después de implementar estas intervenciones. Siete expertos en tecnología educativa participaron en la validación de juicio, todos ellos especialistas en el área de la tecnología educativa, mediante entrevistas personalizadas para cada especialista describiendo los pasos seguidos para su creación según juicio de expertos. Por otra parte, se administró un cuestionario con 7 preguntas tipo Likert a 60 estudiantes del segundo grado de Educación Primaria para conocer el grado de satisfacción tras la implementación de la intervención didáctica aula invertida gamificada. Además, se llevaron a cabo entrevistas individualizadas a 10 alumnos seleccionados. Las entrevistas se transcribieron, luego se codificaron los resultados y, finalmente, se analizaron utilizando MAXQDA. Los resultados obtenidos mostraron que la intervención es efectiva para su implementación en estudiantes universitarios. La mayoría de los estudiantes encontraron la intervención útil para mejorar su comprensión de las habilidades de pensamiento computacional, facilitar su estudio y mejorar su rendimiento académico. En general, este estudio indica que la metodología de aula invertida gamificada puede ser efectiva para mejorar la comprensión de las habilidades de PC en estudiantes. En futuras investigaciones, sería importante seguir explorando esta metodología en otras asignaturas y niveles educativos.

PALABRAS CLAVE

Diseño; validación; propuesta didáctica; aula invertida gamificada; pensamiento computacional.

ABSTRACT

In recent years, teaching strategies such as flipped learning (FL) and gamification have been successfully implemented at the university level. However, there is still limited scientific literature that combines these two approaches to enhance and analyze possible improvements in motivation and academic performance, especially at the university stage. This study has two objectives: on one hand, to develop and validate a didactic intervention using a gamified flipped classroom methodology to work on computational thinking in students of the teaching degree, specifically in the subject of information and communication technologies in education. On the other hand, to know the students' viewpoints after implementing these interventions. Seven experts in educational technology participated in the validation of judgment, all of them specialists in the area of educational technology, through personalized interviews for each specialist describing the steps followed for its creation according to expert judgment. Additionally, a questionnaire with 7 Likert-type questions was administered to 60 second-grade Primary Education students to determine the level of satisfaction after the implementation of the gamified flipped classroom didactic intervention. Furthermore, individualized interviews were conducted with 10 selected students. The interviews were transcribed, then the results were coded, and finally analyzed using MAXQDA. The results obtained showed that the intervention is effective for its implementation in university students. Most students found the intervention useful for improving their understanding of computational thinking skills, facilitating their study, and enhancing their academic performance. Overall, this study indicates that the gamified flipped classroom methodology can be effective in enhancing the understanding of PC skills in students. Future research should continue exploring this methodology in other subjects and educational levels.

KEYWORDS

Design; validation; didactic proposal; gamified inverted classroom; computational thinking.

CITA RECOMENDADA:

Carpena, J. y Esteve, F. (2023). Diseño y validación de una estrategia didáctica gamificada para desarrollar el pensamiento computacional en futuros docentes. *RiiTE*, 16, 62-79. <https://doi.org/10.6018/riite.591681>

Principales aportaciones del artículo y futuras líneas de investigación:

Se ha diseñado una intervención didáctica basada en el aula invertida gamificada, orientada a mejorar la comprensión del pensamiento computacional en estudiantes universitarios. Expertos han validado la intervención propuesta, subrayando la necesidad de informar a los estudiantes sobre las estrategias pedagógicas utilizadas y sugiriendo la simplificación de actividades y un uso cuidadoso de múltiples herramientas. Los estudiantes han valorado positivamente la intervención, notando mejoras significativas en su comprensión y destacando que el aula invertida gamificada les otorga mayor control y promueve la colaboración. El estudio respalda la pertinencia y eficacia de la intervención gamificada para el contexto universitario.

Futuras Líneas de Investigación:

- Probar la efectividad de la intervención en el desarrollo del pensamiento computacional.
- Extender la intervención en duración y cantidad de participantes.
- Incorporar más actividades y recursos para mejorar el pensamiento computacional.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, estamos viviendo un cambio en la educación superior en cuanto a las metodologías pedagógicas y el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En el ámbito universitario es importante crear un ambiente académico que promueva el aprendizaje colaborativo y activo a través del uso de las TIC asegurando al mismo tiempo la motivación y el bienestar de los estudiantes y profesores (Soriano-Sánchez y Jiménez-Vázquez, 2023).

Actualmente, estrategias didácticas como el *flipped learning* (FL) y la gamificación han sido implementadas con éxito dentro de la etapa universitaria (Zamora-Polo et al., 2019). Ya en 2014, se recogía el FL entre las seis tendencias en educación superior incluidas en el Informe Horizon 2014, tomando a su vez un papel más destacado el juego y la gamificación dentro de la educación superior. En ese mismo informe en 2017 (Adams et al., 2017) se resalta también entre las tendencias metodológicas que se ponen en práctica en la universidad, la gamificación y el FL. Más recientemente, entre los temas y tendencias actuales en tecnología educativa (Allman et al., 2023), el *flipped learning* sigue apareciendo hoy como una de las tendencias educativas.

Sin embargo, y, a pesar de la importancia de estas nuevas estrategias, existe poca investigación que combine estos dos enfoques (FL y gamificación) y analice las posibles mejoras en la motivación y el rendimiento académico en la etapa universitaria (Ekici, 2021). El propósito de este trabajo es desarrollar y validar una intervención didáctica utilizando la metodología gamificación y el FL para trabajar el pensamiento computacional (PC) ya que, como veremos con más detalle a continuación, es una habilidad clave para los futuros docentes, contexto de la presente investigación. Para ello, vamos a tratar de combinar dichas estrategias didácticas, dando como resultado una nueva estrategia metodológica; la que ha empezado a llamarse, el aula invertida gamificada (Carpena y Esteve, 2022; Zainuddin, 2018).

1.1. La gamificación en educación superior

El uso de la gamificación ha aumentado de manera significativa en la última década y se está utilizando en una variedad de contextos como el marketing, la salud y el trabajo (Chou, 2015). En el ámbito educativo, la gamificación se ha convertido en una estrategia didáctica integrada en las diferentes etapas educativas y además está adquiriendo protagonismo en la educación superior (Arufe et al., 2022). Esta estrategia metodológica emplea elementos de juego en el contexto educativo para, de esta manera, aumentar la participación y motivación en el proceso de enseñanza aprendizaje (Prieto, 2020).

En este sentido, una de las primeras definiciones que existen sobre el concepto gamificación es la de Kapp (2012), quien define la gamificación como la aplicación de mecánicas, las estéticas y el uso de estrategias propias de los juegos para motivar las personas, promover el aprendizaje y resolver problemas. Posteriormente, Foncubierta y Rodríguez (2014), la definieron como la técnica o técnicas que el profesorado emplea en el diseño de una actividad, tarea o proceso de aprendizaje (sean de naturaleza analógica o digital) introduciendo elementos del juego (insignias, límite de tiempo, puntuación, dados, etcétera) y o su pensamiento (retos, competición, etcétera) con el fin de enriquecer esa experiencia de aprendizaje, dirigir y o modificar el comportamiento de los alumnos en el aula.

En 2014, Marczewski estableció una diferenciación entre dos tipos de gamificación: la superficial y la profunda. Esta clasificación está condicionada por el tipo de motivación que cada una pretende fomentar. La gamificación superficial, también conocida como de contenido, utiliza elementos como puntos, insignias y tableros de clasificación (PBL, por sus siglas en inglés) para impulsar la motivación extrínseca. Por otro lado, la gamificación profunda integra una combinación de todos los aspectos fundamentales de la gamificación, incluyendo las dinámicas, las mecánicas y los componentes, con la finalidad de fomentar la motivación intrínseca (Marczewski, 2014).

Atendiendo a todos estos aspectos sobre el concepto de gamificación, se puede afirmar que ésta, se está convirtiendo en una tendencia cada vez más popular en el mundo académico por sus beneficios para el aprendizaje de los estudiantes, también en educación superior (Arufe et al., 2022). Una revisión

sistemática sobre la percepción de los estudiantes universitarios sobre el uso de la estrategia didáctica gamificada muestra un elevado interés sobre el aprendizaje (Palomino, 2021). Por otra parte, esta metodología también ayuda a estimular y mantener el interés de los estudiantes en el contenido académico, ya que las actividades de gamificación son más atractivas y divertidas que las más tradicionales, lo que hace que los estudiantes se involucren y participen más en el aprendizaje (Suárez, 2020). Siguiendo en esta línea, una revisión sistemática llevada a cabo por Prieto (2020) sobre gamificación, motivación y aprendizaje concluye que el uso de la gamificación puede aportar mejoras en el compromiso y el interés de los estudiantes universitarios en la mayoría de los estudios revisados. Además, la gamificación favorece la cooperación entre el alumnado, fomentando el trabajo en equipo ya que algunas actividades gamificadas precisan de la participación de varios estudiantes, obligándolos así a trabajar juntos para resolver problemas, consiguiendo de esta manera mejorar las habilidades sociales y la cooperación entre compañeros (Zamora-Polo, 2019).

1.2. El *flipped learning* en la educación universitaria

El concepto de aula invertida fue introducido inicialmente como *inverted classroom* (IC) por Lage et al. (2000), pero quedó de manera definitiva establecido en 2009 cuando Bergmann y Sams propusieron grabar el contenido de sus clases para que los alumnos que no asistían a ellas, no se las perdiesen y así pudieran seguir a sus compañeros. Es por esto que, el método FL, conocido en español como aula invertida, consiste en invertir el orden tradicional de enseñanza para que los estudiantes puedan realizar la mayor parte de su trabajo fuera del aula (trabajo individual) y trabajar para profundizar conceptos y resolver dudas (trabajo en grupo) (Santiago y Bergmann, 2018). Por estas razones, el método FL traslada parte del trabajo de aprendizaje fuera del aula (trabajo individual), aprovechando así el tiempo de clase para el trabajo en grupo y la experiencia del profesor, invirtiendo de esta forma los momentos y roles tradicionales de la enseñanza (Santiago y Bergmann, 2018). De este modo, las clases del profesor pasan a ser vistas en casa por los estudiantes utilizando herramientas multimedia fuera del horario de clase, y las actividades y tareas prácticas, son las que se trabajan dentro del horario lectivo en el aula a través de un enfoque interactivo de colaboración, aprendizaje basado en problemas (ABP) y la realización de proyectos (Martínez-Overa et al., 2014).

Así, este modelo de FL ofrece principalmente la oportunidad de optimizar el tiempo de clase para que los estudiantes puedan participar en actividades más prácticas, ya que los contenidos conceptuales y teóricos son trabajados previamente en casa (Bergmann y Sams, 2009). No obstante, Jordan et al. (2014) afirman que esta estrategia metodológica puede requerir un mayor esfuerzo por parte de docentes y estudiantes.

La estrategia didáctica de la clase invertida en el ámbito universitario ofrece la posibilidad de que los estudiantes preparen los contenidos teóricos previamente, lo que contribuye a mejorar su comprensión y a aplicar lo aprendido en clase, consiguiendo de esta forma mejorar el rendimiento académico (Prieto et al., 2021).

En último lugar, de la combinación de estos dos nuevos enfoques que hemos comentado, surge un nuevo concepto conocido como “aula invertida gamificada” (Zainuddin, 2018). Una revisión sistemática llevada a cabo por Carpena y Esteve (2022) pone en relieve la posibilidad de combinar estas dos metodologías activas, el aula invertida y la gamificación en la educación superior, llegando a concluir que dicha combinación genera aspectos positivos relacionados con el rendimiento académico, la motivación y la autonomía de los estudiantes.

1.3. El pensamiento computacional en la formación inicial docente

La primera definición sobre el concepto de pensamiento computacional se le atribuye a Wing (2006), quien lo define como la habilidad para resolver problemas, diseñar sistemas y entender el comportamiento humano, utilizando los principios de la ciencia de la computación. Según ella, el PC es equiparable con las habilidades propias de las matemáticas y la escritura, considerándolo una habilidad imprescindible para el siglo XXI.

La implementación del PC en las escuelas requiere, por un lado, la actualización de la formación de los profesores en competencia digital y, por otro lado, permite la adopción de metodologías en las que los estudiantes puedan desempeñar un papel activo (Adell et al., 2017). Además, faltan estudios referidos a qué estrategias y metodologías son efectivas para trabajar el pensamiento computacional en los centros educativos (Serrano, 2022). Asimismo, la investigación como la inclusión de la formación en PC en los planes de estudio de las titulaciones de las Facultades de Educación presentan deficiencias en la formación del profesorado (Serrano y Ortuño, 2021). Por tanto, es fundamental ofrecer oportunidades de desarrollo profesional que estén vinculadas a la formación en PC tanto para los futuros maestros como para los que estén en activo (González et al., 2018). Así mismo, la implementación de una intervención basada en robótica educativa puede ser una manera efectiva de contribuir a la mejora del pensamiento computacional en estudiantes de magisterio (Esteve et al., 2019).

En cuanto a la relación entre PC y gamificación, un estudio llevado a cabo por Zaibon y Yunus (2019) destaca que el Aprendizaje Basado en Juegos (GBL) es un método efectivo para integrar habilidades de Pensamiento Computacional (PC) en entornos educativos. Por otra parte, se ha demostrado que el modelo de aulas invertidas tiene un impacto significativo en el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional (Gong et al., 2020).

2. MÉTODO

Esta investigación se encuadra dentro de un proyecto más amplio que sigue el enfoque de Diseño de investigación educativa (Educational Design Research), estrategia sistemática enfocada en la mejora de las prácticas educativas a través del desarrollo iterativo y la evaluación de intervenciones pedagógicas, destinada a solucionar problemas complejos en entornos reales de enseñanza y aprendizaje (Plomp y Nieveen, 2009). En este sentido, el objetivo principal de este estudio es desarrollar y verificar la eficacia de una intervención didáctica que combina la gamificación con el aula invertida para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de educación superior. Específicamente, se enfoca en el aprendizaje de conceptos de pensamiento computacional entre estudiantes universitarios del Grado de Maestro/a.

En relación con los objetivos de investigación, y siguiendo los planteamientos metodológicos de EDR, estos se centran en:

- **O1.** Comprobar la adecuación y coherencia del diseño de la estrategia de aprendizaje basada en el aula invertida gamificada para el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes.
- **O2.** Evaluar las percepciones de los estudiantes respecto a la utilidad y aplicabilidad de la estrategia didáctica después de su puesta en práctica.

Para abordar estos objetivos, se llevó a cabo un análisis de la adecuación y la consistencia de la estrategia didáctica (objetivo 1), utilizando entrevistas en profundidad a expertos en tecnología educativa; y se analizó la valoración del alumnado acerca de la utilidad y practicidad (objetivo 2), mediante de la aplicación de un cuestionario y la realización de entrevistas individuales, tal y como se detalla a continuación.

2.1. Participantes

Participaron un total de 7 personas: docentes universitarias de la asignatura de las TIC aplicadas a la Educación (Experta 1, Experta 2 y Experta 3); 2 expertos en Pensamiento Computacional (Experto 4 y Experto 5); y 2 especialistas en metodologías innovadoras de aprendizaje invertido y de gamificación (Experto 6 y Experto 7). Todos ellos eran doctores, y contaban con más de 5 años de experiencia en el campo de la tecnología educativa tomando como referencia Carpena y Esteve (2022). En relación con los expertos en tecnología educativa, el número de participantes entra dentro del número ideal según Lynn (1986).

En cuanto al número de estudiantes, participaron un total de 60, matriculados todos ellos en segundo curso del Grado de Maestro/a de Educación Primaria, los cuales contestaron al cuestionario de utilidad y practicidad. De este grupo, 10 estudiantes participaron en un grupo de discusión para ofrecer su valoración y percepción. Su participación fue de carácter voluntario y estuvo sujeta a una serie de criterios: (1) estar matriculados en la asignatura de TIC en Educación; (2) haber asistido a todas las clases de la intervención didáctica; y (3) haber completado todas las actividades correspondientes a cada fase del proyecto como aconsejan Carpena y Esteve (2022).

2.2. Instrumentos y procedimiento de recogida y análisis de datos

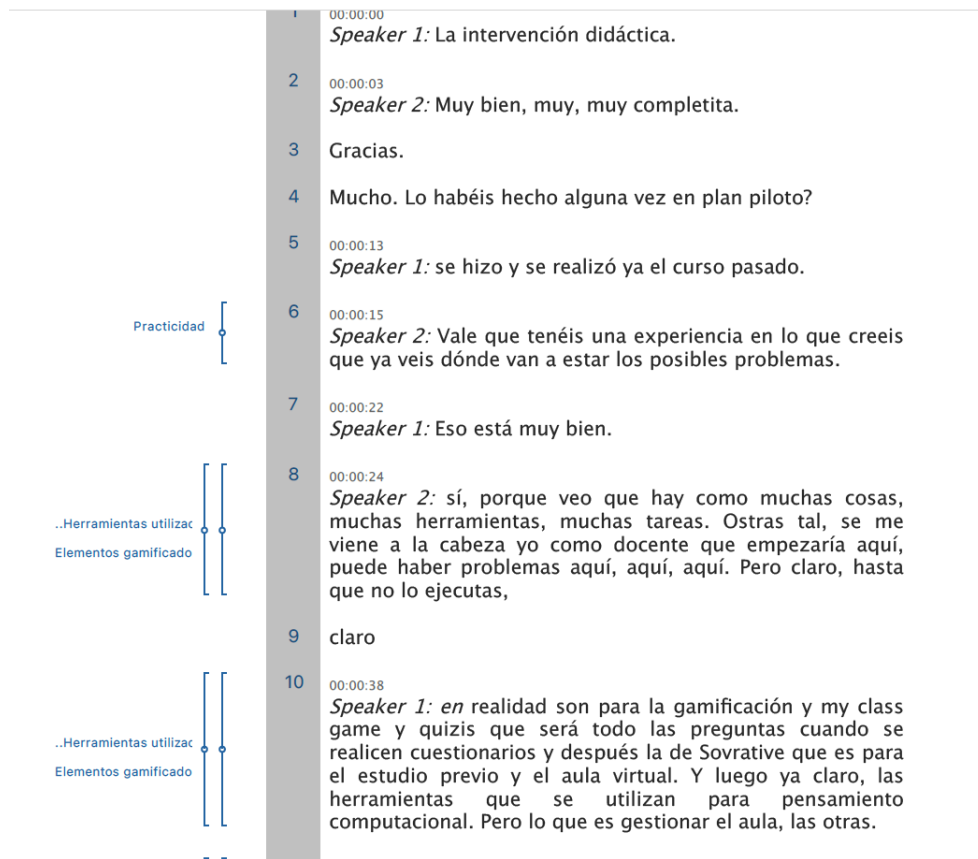
Previamente a las entrevistas con expertos en tecnología educativa se realizó una revisión a fondo de la literatura objeto de estudio, Carpena y Esteve (2022). Es fundamental utilizar la entrevista como herramienta de recolección de datos, ya que brinda la oportunidad de obtener una comprensión más exhaustiva y profunda del fenómeno en cuestión (Díaz-Bravo et al., 2013). Para ello, se creó un esquema sobre la intervención metodológica de aula invertida gamificada, que pudiera ser presentada a los expertos. A continuación, se llevó a cabo un primer contacto a través del correo electrónico dónde se les ofrecía participar como jueces expertos. Una vez aprobada la solicitud, se les proporcionaba un resumen de la intervención y otro documento que contenía el consentimiento informado según sugieren Carpena y Esteve (2022). La entrevista se grabó y se garantizó la confidencialidad y el anonimato (Stake, 2010). Posteriormente se concretó la fecha de la entrevista.

La estructura de la entrevista era la siguiente: (1) Presentación de los participantes; (2) exposición de la intervención didáctica; (3) discusión de la información relevante para evaluar y aplicar las modificaciones pertinentes a la intervención, Carpena y Esteve (2022). Las entrevistas en profundidad se llevaron a cabo mediante videoconferencia, cada una con una duración aproximada de 45 minutos. Finalizadas las entrevistas a expertos y estudiantes, se transcribieron mediante el programa Amberscript y los resultados se codificaron y analizaron mediante el programa MAXQDA, siguiendo los pasos propuestos por Lopezosa y Codina (2022) para el análisis de cualitativos de entrevistas, a partir de un libro de códigos previamente definido por los investigadores.

A continuación, se muestra un ejemplo de una entrevista con los códigos utilizados (Figura 1).

Figura 1.

Ejemplo de una entrevista a expertos con los códigos usados



Una vez realizada la revisión de expertos, se suministró a los estudiantes una versión adaptada del cuestionario utilizado por Moya Fuentes y Soler (2019), para analizar la usabilidad y practicidad de la intervención de aula invertida gamificada, y que demostró una fiabilidad adecuada según el Alfa de Cronbach (0,738). Este cuestionario incluía 7 preguntas, las cuales se calificaban usando una escala de tipo Likert de cuatro puntos. En esta escala de valor, 1 significa "totalmente desacuerdo" y 4 representa "totalmente de acuerdo"):

1. ¿Piensas que el aula invertida gamificada ha sido útil para comprender mejor los contenidos del proyecto pensamiento computacional?
2. ¿Crees que esta estrategia educativa facilita el estudio?
3. ¿Ha mejorado tu rendimiento con este modelo pedagógico?
4. ¿Crees que ha mejorado tu interés por la asignatura?
5. ¿Te sientes satisfecho/a con este proceso educativo?
6. ¿Prefieres esta estrategia metodológica al método tradicional para los próximos cursos?
7. ¿Recomendarías el uso de este modelo metodológico en otras asignaturas de tu carrera universitaria?

Para analizar los resultados del cuestionario suministrado a los estudiantes se utilizó el software estadístico SPSS (versión 22), calculándose principalmente los estadísticos básicos.

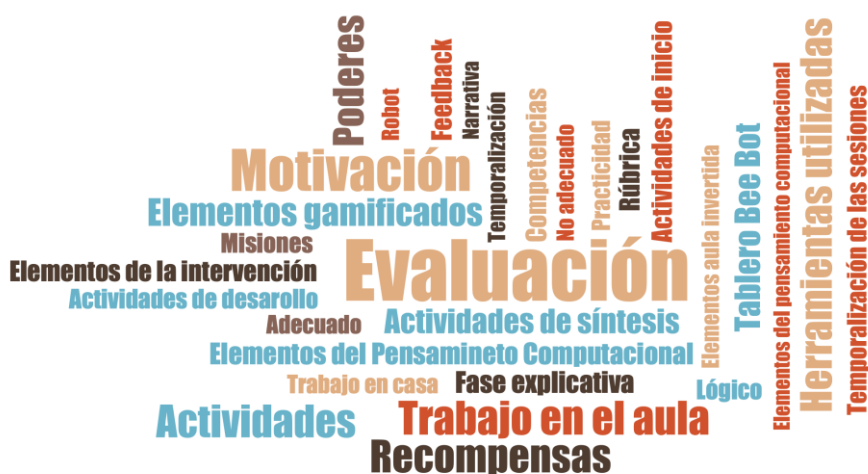
Después de administrar el cuestionario, y con la intención de profundizar en el análisis de la usabilidad y la practicidad, se llevó a cabo entrevistas a diez estudiantes que se presentaron voluntarios para conocer los aspectos positivos y negativos y la usabilidad en cursos posteriores de esta estrategia metodológica (Moya-Fuentes y Soler, 2019). Se realizó a través del envío de clips de audio (Stake, 1998). Para ello, en primer lugar, debían leer cada una de las partes que conforman la entrevista:

- (1) ¿Cuáles son los aspectos positivos del aula invertida gamificada?
- (2) ¿Cuáles son los aspectos negativos del aula invertida gamificada?
- (3) Describe cualquier otra información que consideres importante para implementar el aula invertida gamificada en futuros cursos.

Posteriormente se solicitó a los participantes que contestaran a todas las preguntas mediante grabaciones de audio. Tuvieron 5 días para realizar esta parte de respuestas y enviar el audio. Al igual que con los expertos, las respuestas fueron transcritas, codificadas y analizadas, utilizando para ello el software MAXQDA. A continuación, mostramos una nube de códigos generados con el programa (Figura 2).

Figura 2.

Nube de códigos generados con el programa MAXQDA 2022



2.3. Descripción de la intervención didáctica

Esta intervención didáctica cuenta con elementos propios del aula invertida y de la gamificación, como plantean Carpena et al. (2022).

- Preparación previa:

Previamente a la intervención en el aula, los estudiantes debían realizar una preparación previa. Este proceso consistía en el visionado de videos a través de la plataforma Edpuzzle, que permitía ofrecer un feedback a tiempo real, así como el estudio de diapositivas, la escucha de podcasts y la lectura de artículos relacionados con los contenidos sobre el pensamiento computacional. Para organizar y facilitar el acceso a estos recursos, se utilizaba el Aula Virtual de la asignatura, mejorando así el trabajo autónomo y preparando al alumnado para las actividades del aula.

- Comprobación del estudio previo:

Para asegurar la comprensión de los estudiantes sobre los elementos básicos del pensamiento computacional, se implementa la herramienta Socrative. Esta plataforma permite la creación de cuestionarios que evalúan los conocimientos previos del alumnado en esta área. Al completar estos cuestionarios antes de la clase, los profesores determinan el grado de preparación de los estudiantes. Esto permite la personalización de las actividades didácticas en clase, optimizando el aprendizaje según el nivel de cada estudiante.

- Gamificación en el aula:

En clase, la prioridad es poner en práctica lo aprendido sobre pensamiento computacional. Para este propósito, se empleará MyClassGame, una herramienta web diseñada específicamente para gamificar el proceso educativo. Esta plataforma facilita la gestión del aula de manera lúdica, integrando dinámicas de juego que promueven una mayor interacción, colaboración y un aprendizaje activo entre los estudiantes. Además, permite integrar los elementos del juego, como mecánicas (mundo, avatar, misión, niveles), dinámicas (retos, aprendizaje, narrativa) y la estética.

Esta intervención educativa está estructurada en diferentes de fases, siguiendo las recomendaciones de Carpena et al., 2022. Estas son:

- Fase 1: *Investigación y puesta en práctica.*

Fuera del aula: el alumnado explora aspectos relacionados con el pensamiento computacional y preparan una exposición.

Dentro del aula: aplican los conceptos adquiridos a través de plataformas que ofrecen juegos diseñados para desarrollar el pensamiento computacional, estas plataformas fueron Code.org y Scratch. Los estudiantes que finalizan las tareas con mayor rapidez y eficacia son premiados con poderes (cartas insignia) que pueden intercambiar por recompensas. Además, trabajaron el PC desenchufado con materiales y juegos como Bits and Bytes, Robot Turtles, Yo aprendo a programar, Let's and Code y Code Master (Figura 3).

- Fase 2: *Reflexión.*

Fuera del aula: después de la presentación, los estudiantes reflexionan sobre sus aprendizajes y escriben una publicación en su blog.

- Fase 3: *Elaboración del producto.*

Dentro del aula: el alumnado se organiza en equipos de 6-7 componentes y se le asigna una tarea específica vinculada al pensamiento computacional, como la creación de un tapiz para el robot Bee Bot (Figura 4). Aquellos equipos que demuestran una mayor participación son premiados con poderes extras.

Fuera del aula: preparación de la exposición del producto final.

- Fase 4: *Presentación del producto final.*

Dentro del aula: Una vez finalizado el proyecto, los equipos lo exponen y realizan una demostración práctica con el robot. Los equipos que hayan acumulado más privilegios durante el desarrollo del proyecto tienen la prioridad de seleccionar su turno para la presentación.

- Fase 5: *Valoración del proyecto.*

En el aula: Los estudiantes valoran su participación en el proyecto (autoevaluación) y el desempeño de sus compañeros de equipo (coevaluación), utilizando una rúbrica diseñada por el docente.



Figura 4.

Puesta en práctica de contenidos trabajados



Figura 3.

Elaboración producto final: Panel Bee Bot gamificado

3. RESULTADOS

A continuación, se detallan los principales hallazgos obtenidos tras la validación llevada a cabo por los expertos, la puesta en práctica y la apreciación por los estudiantes.

3.1. Adecuación y consistencia de la propuesta

Por lo que respecta a la adecuación y consistencia, los expertos estuvieron de acuerdo en la utilidad de esta propuesta didáctica. Asimismo, destacaron la importancia de clarificar a los estudiantes acerca de las estrategias y los componentes empleados en el proyecto (dinámicas, incentivos, elementos del juego ...) para evitar malentendidos, Carpena y Esteve (2022).

Experto 3: *“Veo bien el proceso y que lo tienes todo muy, muy pautado. Yo veo bien el enfoque, y veo bien también todo el proceso que vas a plantear”.*

Experto 4: *“A ver, me pareció bastante coherente el planteamiento todo me ha parecido bastante coherente. Hay una línea muy parecida a la mía y bueno es interesante bajo mi punto de vista”.*

Por otro lado, en relación con la planificación temporal de la propuesta didáctica, varios expertos destacaron la necesidad de contabilizar las horas de trabajo previas a la clase, las cuales no se reflejan en la planificación temporal de la intervención:

Experto 2: *“Me explico, ¿el tiempo que dedican previo a la asignatura, computarían como si fueran horas de estudio de la asignatura?”*

Experto 5: *“Tienes en varios momentos cosas que se hacen fuera de clase y eso es lo que entiendo que justifica el flipped classroom. Si vais a hacer FC es importante contabilizar el tiempo. Valora también cuando das esos poderes, si el ser más rápido implica más aprendizaje”.*

Por otra parte, respecto a la adecuación de la estructura de las actividades de la intervención, se recogieron las siguientes opiniones:

Experto 4: *“Sobre todo, intenta simplificarlo al máximo posible porque luego la puesta en marcha vas a volverte un poco loco”.*

En relación al uso de diferentes herramientas y plataformas, las respuestas indicaban lo siguiente:

Experto 5: *“Eso sobrecarga siempre la tarea y a veces no prestamos atención suficiente a esa sobrecarga que está limitando. O el alumno se despista y no entiende bien el foco principal de la actividad”.*

En cuanto al aspecto motivacional de la intervención extraemos la siguiente cita:

Experto 5: *“El premio va a condicionar mucho por eso esa motivación extrínseca tan delicada de utilizar y hay que definirla muy bien en los premios. Que estén muy bien pensados para que no se convierta en un: quiero poderes y me da igual no aprender”.*

3.2. Practicidad y percepción de utilidad de la propuesta

A continuación, procederemos a analizar como los estudiantes percibieron la utilidad y practicidad de estrategia didáctica después de su aplicación. Para ello, detallaremos los resultados del cuestionario y revisaremos fragmentos extraídos de las entrevistas a los estudiantes. En la siguiente tabla (Tabla 1) pueden observarse las puntuaciones medias (M) de cada uno de los ítems, así como su dispersión (SD) y la distribución de su respuesta.

Tabla 1.

Puntuaciones Medias, Dispersión y Distribución de Respuestas en los Ítems evaluados

Ítem	M	SD	1	2	3	4
Percepción de utilidad	3,63	0,5	0%	1,7%	36,7%	61,7%
Facilita el estudio	3,83	0,4	0%	0%	16,7%	83,3%
Mejora del rendimiento	3,40	0,7	1,7%	8,5%	39%	50,8%
Percepción de motivación	3,76	0,4	0%	0%	25,4%	74,6%
Percepción de satisfacción	3,96	0,5	0%	0%	21,7%	78,3%
Continuidad	3,65	0,6	0%	5%	25%	70%
Recomendación	3,65	0,6	1,7%	3,3%	25%	70%

A la gran mayoría de los estudiantes entrevistados les ha resultado útil esta intervención para comprender mejor los contenidos relacionados con el pensamiento computacional (ítem 1 del cuestionario), siendo un 61,7% los que están completamente de acuerdo, un 36,7% los que están de acuerdo, un 1,7% en desacuerdo y nadie completamente desacuerdo. El 83,3% de los encuestados piensan que estas prácticas educativas favorecen el estudio y el trabajo del estudiante, (ítem 2 del cuestionario) siendo el 16,7% el que está de acuerdo y nadie en desacuerdo ni completamente desacuerdo. En cuanto a si el alumnado piensa que ha mejorado su rendimiento académico gracias al

nuevo modelo educativo, (ítem 3 del cuestionario), un 50,8% está completamente de acuerdo, otro 39% de acuerdo, frente al 8,5% que está desacuerdo y un 1,7% completamente desacuerdo.

Estudiante 2: *“El hecho de otorgar responsabilidad en uno hace que ellos también se deban de comprometer para hacer las cosas bien y para que así todo funcione mejor”*.

Estudiante 3: *“Aumenta la autonomía y genera un mayor interés en la ejecución de dichas actividades y favorece la adquisición de conocimientos”*.

Estudiante 6: *“El único problema que podría surgir es que algún alumno o alumna no tuviera la suficiente autonomía para aprender por sí mismo sin las directrices estrictas del docente, ya que no suelen estar acostumbrados”*.

Respecto a la motivación incrementada gracias a este tipo de metodologías activas, (ítem 4 del cuestionario), un 74,6% está completamente de acuerdo con ello, un 25,4% de acuerdo y nadie desacuerdo ni completamente desacuerdo. En relación al grado de satisfacción por parte del alumnado, (ítem 5 del cuestionario), el 78,3% dicen estar completamente de acuerdo, un 21,7% de acuerdo, y, nadie desacuerdo y ni completamente desacuerdo.

Estudiante 3: *“Los alumnos estaban más motivados a la hora de realizar cualquier actividad”*.

Estudiante 4: *“Me parece que potenciar de manera adecuada la creatividad y la motivación en los alumnos ya que se trata de una práctica innovadora a la que no están acostumbrados y que puede ver como una especie de jugo mientras aprenden divirtiéndose”*.

Ante la propuesta de seguir empleando este tipo de metodología para el próximo curso académico, (ítem 6 del cuestionario), un 70% dice estar completamente de acuerdo, mientras que un 25% está de acuerdo, el 5% desacuerdo y nadie completamente desacuerdo.

Estudiante 1: *“Creo que ha sido una experiencia muy positiva y la aplicaré en mi futura clase como docente con mis alumnos”*.

Finalmente, sobre si ellos mismos recomendarían este tipo de metodología para ser implantada en otras asignaturas, (ítem 7 del cuestionario), el 70% afirma estar completamente de acuerdo, un 25% de acuerdo, un 3,3% desacuerdo y un 1,7 % completamente desacuerdo.

Sin embargo, destacan aspectos sobre la temporalización de la propuesta, que se deberán tener en cuenta:

Estudiante 5: *“Creo que el proyecto se ha abordado bastante bien este año, pero se hubiera podido abordar mejor si hubiéramos utilizado más sesiones”*.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La finalidad de este trabajo ha sido, por un lado, desarrollar y validar una intervención didáctica utilizando una metodología de aula invertida gamificada para trabajar el pensamiento computacional en estudiantes del grado magisterio, concretamente en la asignatura tecnologías de la información y comunicación en educación y por otro saber la percepción de los estudiantes después de implementar estas intervenciones. Así como someter a juicio de expertos la intervención aula invertida gamificada para trabajar el PC.

Los resultados iniciales indican que la intervención propuesta, basada en la gamificación del aula invertida para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional, parece ser apropiada para su

aplicación en el contexto de estudiantes universitarios. Los estudiantes afirmaron que el empleo de estas estrategias metodológicas incrementó su motivación y les generó percepciones positivas hacia el aprendizaje. que el uso de estas estrategias metodológicas aumentó su motivación, así como percepciones positivas con el aprendizaje. Estos resultados son similares a los hallazgos obtenidos por Gómez-Carrasco et al., (2019) y Carpena et al., (2022), después de llevar a cabo un programa que combinaba el aprendizaje invertido y la gamificación en el entorno de estudiantes universitarios.

En relación al OE1, los expertos confirmaron la adecuación y consistencia de la estrategia de aprendizaje del aula invertida gamificada, lo que sugiere que esta metodología puede ser efectiva para trabajar el pensamiento computacional en estudiantes universitarios. Los expertos coincidieron en que la intervención propuesta era conveniente e interesante, y subrayaron la importancia de informar a los estudiantes acerca de las estrategias y elementos pedagógicos utilizados en el proyecto. Asimismo, enfatizaron la necesidad de tener en cuenta las horas de trabajo previas a la clase al planificar la intervención. En relación a la estructura de las actividades, los expertos sugirieron simplificar el proceso para facilitar la tarea a los profesores. Además, mostraron preocupación por el uso de múltiples herramientas y plataformas, ya que esto puede generar confusión y desviar la atención del objetivo principal de la actividad. Por último, se hizo hincapié en la importancia de diseñar cuidadosamente recompensas e incentivos para evitar la creación de motivación extrínseca que pueda socavar el aprendizaje.

En cuanto al OE2, los resultados de las entrevistas y el cuestionario indicaron que la estrategia didáctica implementada resultó útil y práctica para los estudiantes, mejorando su comprensión de las habilidades de pensamiento computacional, facilitando su estudio y mejorando su rendimiento académico. Para ello, se analizaron los resultados de un cuestionario administrado a los estudiantes tras la implementación de la intervención. La mayoría de los estudiantes consideraron que la intervención les fue útil para mejorar su comprensión de las habilidades de pensamiento computacional, facilitar su estudio y mejorar su rendimiento académico. Además, la mayoría de los estudiantes se sintieron motivados y satisfechos con la intervención, y la recomendarían a otros.

Este trabajo complementa investigaciones teóricas previas (Carpena y Esteve, 2022) y va más allá de la revisión teórica para proporcionar la primera confirmación de la coherencia, pertinencia y aplicabilidad de las recomendaciones didácticas basadas en estrategias metodológicas para la gamificación del aula invertida. La próxima etapa de investigación deberá probar la efectividad de esta intervención para ver su papel en el desarrollo efectivo del pensamiento computacional entre estudiantes y maestros. El aula invertida gamificada puede ofrecer a los estudiantes más control sobre su propio aprendizaje (Zamora et al., 2019) y fomentar la colaboración (Sailer y Sailer, 2021). Este estudio analiza la planificación y aprobación de la investigación por parte de expertos y futuros docentes. Un estudio llevado a cabo por Pareja (2020) concluye que es necesario aumentar experiencias de aula invertida para desarrollar el PC en estudiantes.

En cuanto a las limitaciones de este estudio podemos encontrar que la intervención solo se ha llevado a cabo durante un periodo corto de tiempo, un mes y con un solo grupo de estudiantes. Será necesario incrementar el tiempo de uso de la intervención para mostrar los aspectos positivos por más de cuatro semanas. Además, no podemos saber cuál hubiera sido la opinión de estos estudiantes con otro tipo de intervención al no contar con el grupo control ni tampoco tenemos evidencias reales del efecto de esta en el aprendizaje real del pensamiento computacional. Así mismo será conveniente realizar grupos focales mayor diversidad de estudiantes para conocer las percepciones de un número más amplio de alumnos.

En el futuro, se pretende incluir más actividades enfocadas a trabajar el pensamiento computacional desenchufado, así como más recursos para que los estudiantes mejoren su pensamiento computacional. Además, se ofrecerán tres posibilidades para la presentación del producto final, para que los estudiantes tengan más opciones de expresar lo que han aprendido. De esta manera, buscamos fomentar aún más el desarrollo del pensamiento computacional en nuestros estudiantes, proporcionándoles una formación más completa y variada.

5. ENLACES

<https://www.myclassgame.es/students/H2htuiX5Ar59a4GYB>

6. ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio ha prestado especial atención a las cuestiones éticas. Previo a la recopilación de datos, se proporcionó a los participantes un consentimiento informado por escrito. Este documento detallaba la naturaleza del estudio, la intención de grabar las sesiones y la posibilidad de que sus contribuciones fueran presentadas en revistas académicas, siempre garantizando el anonimato y la confidencialidad de sus datos. Se instó a los participantes a leer detenidamente el consentimiento y se les dio la oportunidad de hacer preguntas o aclarar dudas antes de firmar y participar de manera voluntaria.

7. FINANCIACIÓN O RECONOCIMIENTOS

Este estudio no ha contado con ninguna financiación.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., y Ananthanarayanan, V. (2017). *The NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. New Media Consortium.
- Adell, J., Esteve, F., Llopis, M. A., y Valdeolivas, M. G. (2017). El pensamiento computacional en la formación inicial del profesorado de infantil y primaria. En V. Abella García, V. Ausín Villaverde y V. Delgado Benito (Eds.), *Actas de las XXV Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa JUTE 2017. Aulas y Tecnología Educativa en evolución* (pp. 151-158). Universidad de Burgos.
- Arufe Giráldez, V., Navarro-Patón, R., Ramos Álvarez, O., y Sanmiguel-Rodríguez, A. (2022). Can gamification influence the academic performance of students? *Sustainability*, 14(9), 5115. <https://doi.org/10.3390/su14095115>
- Bergmann, J., y Sams, A. (2009). Remixing chemistry class: Two Colorado teachers make vodcasts of their lectures to free up class time for hands-on activities. *Learning & Leading with Technology*, 36(4), 22-27.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Pearson Educación.
- Carpena, J., y Esteve, F. (2022). Aula invertida gamificada como estrategia pedagógica en la educación superior: Una revisión sistemática. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 80, 84-98. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2435>
- Carpena, J., Esteve, F., y Valdeolivas, M. G. (2022). La experiencia de aula invertida gamificada en futuros docentes para trabajar el pensamiento computacional. Percepción de los estudiantes. En E. A. Aveyra y M. A. Proyetti Martino (Coords.), *Escenarios y recursos para la enseñanza con tecnología: desafíos y retos* (p. 817). Octaedro.

- Carpena, J., y Esteve, F. (2022). Diseño y validación de una intervención educativa gamificada para trabajar el pensamiento computacional en la formación inicial docente. Recuperado de <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/160517>
- Chou, Y. (2015). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. Octalysis Media.
- Cifuentes, S. C., Fernández Piqueras, R., Guerrero Valverde, E., y Ros Ros, C. (2021). Análisis de la competencia digital docente y uso de recursos TIC tras un proceso de intervención universitario, basado en la implementación de una metodología innovadora de gamificación. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 73(2), 41-61. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2021.87134>
- Díaz-Bravo, L., Martínez-Hernández, M., Torruco-García, U., y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)70371-8](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)70371-8)
- Esteve-Mon, F. M., Adell-Segura, J., Llopis Nebot, M. A., Valdeolivas Novella, G., y Pacheco Aparicio, J. (2019). The development of computational thinking in student teachers through an intervention with educational robotics. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 18, 139-152. <https://doi.org/10.28945/4442>
- Ekici, M. (2021). A systematic review of the use of gamification in flipped learning. *Education and Information Technologies*, 1-20.
- Fernández-Batanero, J. M., Cabero-Almenara, J., Román-Graván, P., et al. (2022). Knowledge of university teachers on the use of digital resources to assist people with disabilities. The case of Spain. *Educational Information Technologies*, 27, 9015-9029. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10965-1>
- Foncubierta, J. M., y Rodríguez, C. (2014). *Didáctica de la gamificación en la clase de español*. Edinumen.
- Gómez-Carrasco, C. J., Monteagudo-Fernández, J., Moreno-Vera, J. R., y Sainz-Gómez, M. (2019). Effects of a gamification and flipped-classroom program for teachers in training on motivation and learning perception. *Education Sciences*, 9(4), 299.
- Gong, D., Yang, H.H. y Cai, J. Exploring the key influencing factors on college students' computational thinking skills through flipped-classroom instruction. *Int J Educ Technol High Educ* 17, 19 (2020). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00196-0>. Pero como se haría en texto Gong et al., (2020).
- González, J., Estebanell, M., y Peracaula, M. (2018). ¿Robots o programación? El concepto de Pensamiento Computacional y los futuros maestros. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(2), 29-45. <https://doi.org/10.14201/eks20181922945>
- Herrada Herrera, A. V., Alva Vásquez, J. E., y Duran Llaro, K. L. (2022). Estrategia del Flipped Learning en la enseñanza de la educación superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(24), 1233-1248. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.410>
- Jordan Lluch, C., Pérez Peñalver, M. J., y Sanabria Codesal, E. (2014). Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education. *Pensamiento matemático*, 4(2), 9-22. <http://hdl.handle.net/10251/49189>
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Gamification-of-Learning-and-Instruction%3A-and-Kapp/8b1069698d03b4037ec12f5db4c4e3c650e4c216>
- Lage, M. J., Platt, G. J., y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31, 30-43. <http://dx.doi.org/10.2307/1183338>

- López Belmonte, J., Pozo Sánchez, S., y Alonso García, S. (2019). Profundización del profesorado en flipped learning según el nivel de competencia digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33(3). <https://doi.org/10.47553/rifop.v33i3.73283>
- López Belmonte, J., Pozo Sánchez, S., Fuentes Cabrera, A., y López Nuñez, J. A. (2019). Creación de contenidos y flipped learning: un binomio necesario para la educación del nuevo milenio. *Revista Española de Pedagogía*, 77(274), 535-555. <https://doi.org/10.22550/REP77-3-2019-07>
- Lopezosa, C., y Codina, L. (2022). *MAXQDA para el análisis cualitativo de entrevistas: una guía para investigadores*. DigiDoc Research Group (Pompeu Fabra University), DigiDoc Reports, 2022 PCUV01/2022
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382-385.
- Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gámez, I., y Martínez Castillo, J. (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. En I. Esquivel-Gámez (ed.), *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp. 143-160), DSAE-Universidad Veracruzana.
- Marczewski, A. (2014). Gamification design vs game design. Recuperado de <http://www.gamified.uk/2014/03/25/gamification-design-vs-game-design/>
- Ortega-Ruipérez, B., Alvarado, A., Chorro, E., y Cuartero, N. (2021). Percepción del alumnado sobre la adquisición de la competencia en creación de contenidos digitales con gamificación. *Educación y Tecnología*, (14), 1-22. Recuperado a partir de <http://revistas.umce.cl/index.php/edytec/article/view/1583>
- Pareja Lora, A. (2020). Educación del pensamiento computacional para alumnos de un posgrado semipresencial en Humanidades: Experiencias con clase invertida. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), e439. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.439>
- Parra-González, M. E., López, J., Segura-Robles, A., y Fuentes, A. (2020). Active and Emerging Methodologies for Ubiquitous Education: Potentials of Flipped Learning and Gamification. *Sustainability*, 12(2), 602. <https://doi.org/10.3390/su12020602>
- Palomino, M. D. C. P. (2021). Implicaciones de la gamificación en Educación Superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 169-188.
- Plomp, T., y Nieveen, N. (2009). *An introduction to educational design research*. Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Prieto J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 32(1), 73-99. <https://doi.org/10.14201/teri.20625>
- Prieto, A., Barbarroja, J., Álvarez, S., y Corell, A. (2021). Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias. *Revista Educación*, (39), 149-177
- Roig-Vila, R. (2019). *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas*. Octaedro.
- Romero-García, C., Buzón-García, O., y De Paz-Lugo, P. (2020). Mejorando la competencia digital de los futuros docentes utilizando metodologías activas. *Sostenibilidad*, 12(18), 7798. <https://doi.org/10.3390/su12187798>
- Sailer, M., y Sailer, M. (2021). Gamification of in-class activities in flipped classroom lectures. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 75-90. <https://doi.org/10.1111/bjet.12948>

- Santiago, R., y Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés. Flipped Classroom 3.0 y metodologías activas en el aula*. Paidós.
- Serrano, J. L., y Ortuño, G. (2021). Percepciones del profesorado en formación sobre el desarrollo del pensamiento computacional desde el Modelo 5PC. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (78), 212-230. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.78.2173>
- Serrano, J. L. (2022). *Pensamiento computacional en educación: Kit de conocimientos para antes de comprar y programar un robot*.
- Soriano-Sánchez, J., y Jiménez-Vázquez, D. (2022). Prácticas educativas innovadoras en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 5(1), 23-37. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.05.002>
- Suárez, M. D. M. (2020). Efectos de la gamificación superficial en un trabajo en equipo en educación superior.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata. p. 56
- Verdín Torres, E. Y. (2022). La influencia de la gamificación en los entornos virtuales de aprendizaje. *Formación Estratégica*, 6(2), 34-49. <https://www.formacionestrategica.com/index.php/foes/article/view/66>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2009). Formal methods for privacy. In *International Symposium on Formal Methods* (pp. 1-15). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-05089-3_1
- Zainuddin, Z. (2018). Students' learning performance and perceived motivation in gamified flipped-class instruction. *Computers & Education*, 126, 75-88. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.003>
- Zaibon, S. B., y Yunus, E. (2019). Perceptions of Computational Thinking in Game Based Learning for Improving Student Problem Solving Skills. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 8(1.3), 181-184. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2019/3681.32019>
- Zamora-Polo, F., Corrales-Serrano, M., Sánchez-Martín, J., y Espejo-Antúnez, L. (2019). Nonscientific university students training in general science using an active-learning merged pedagogy: Gamification in a flipped classroom. *Education Sciences*, 9(4), 297. <https://doi.org/10.3390/educsci9040297>

INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES

Jesús Carpena Arias

Universidad Jaume I

Profesor asociado en el Departamento de Pedagogía de la Universitat Jaume I y pertenece al grupo de investigación en Enseñanza, Aprendizaje y Tecnología (GREAT). Su principal línea de investigación se centra en la investigación basada en el diseño. Además, es funcionario de carrera en la especialidad maestro de pedagogía terapéutica en la Comunidad Valenciana y desde el año 2017 trabaja como formador en nuevas tecnologías, impartiendo cursos en el CEFIRE de Sagunto.

Francesc Esteve Mon

Universidad Jaume I

Profesor Titular de Didáctica y Organización Escolar, en el Departamento de Pedagogía de la Universitat Jaume I, y delegado de la rectora para la Transformación Docente, la Comunicación y la Dirección del Gabinete. Es doctor en Tecnología Educativa, y coordina, desde 2021, el grupo de investigación GREAT, en Enseñanza, Aprendizaje y Tecnología, centrando su trabajo en el ámbito de la tecnología educativa, en el análisis de la competencia digital, la formación docente, y la investigación basada en el diseño. Ha dirigido y participado en una veintena de proyectos de I+D a nivel local, nacional y europeo, y es autor de más de 70 artículos científicos en diferentes revistas del ámbito de la tecnología educativa. A nivel docente, centra su docencia en asignaturas relacionadas con las TIC en Educación, en los grados de Maestro/a, en el Máster de Nuevas Tendencias en Comunicación, así como en diferentes programas de doctorado. www.francescesteve.es



Los textos publicados en esta revista están sujetos a una licencia de Reconocimiento 4.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en: [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir por igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).