



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

Innovación pedagógica y tecnologías digitales en la docencia de las ciencias sociales

Coords.

Concha Pérez-Curiel
Ricardo Domínguez-García
Jorge Zarauza Castro

Dykinson, S.L.



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
Y TECNOLOGÍAS DIGITALES
EN LA DOCENCIA DE LAS CIENCIAS SOCIALES

Coords.

CONCHA PÉREZ-CURIEL
RICARDO DOMÍNGUEZ-GARCÍA
JORGE ZARAUZA CASTRO

Dykinson, S.L.

2024



Esta obra se distribuye bajo licencia

Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

La Editorial Dykinson autoriza a incluir esta obra en repositorios institucionales de acceso abierto para facilitar su difusión. Al tratarse de una obra colectiva, cada autor únicamente podrá incluir el o los capítulos de su autoría.

INNOVACIÓN PEDAGÓGICA Y TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA DOCENCIA DE LAS CIENCIAS SOCIALES

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Dykinson S.L.

Madrid - 2024

N.º 236 de la colección Conocimiento Contemporáneo

1ª edición, 2024

ISBN: 978-84-1070-690-3

NOTA EDITORIAL: Los puntos de vista, opiniones y contenidos expresados en esta obra son de exclusiva responsabilidad de sus respectivos autores. Dichas posturas y contenidos no reflejan necesariamente los puntos de vista de Dykinson S.L, ni de los editores o coordinadores de la obra. Los autores asumen la responsabilidad total y absoluta de garantizar que todo el contenido que aportan a la obra es original, no ha sido plagiado y no infringe los derechos de autor de terceros. Es responsabilidad de los autores obtener los permisos adecuados para incluir material previamente publicado en otro lugar. Dykinson S.L no asume ninguna responsabilidad por posibles infracciones a los derechos de autor, actos de plagio u otras formas de responsabilidad relacionadas con los contenidos de la obra. En caso de disputas legales que surjan debido a dichas infracciones, los autores serán los únicos responsables.

ESTUDIO DEL IMPACTO DE UNA ASIGNATURA GAMIFICADA EN LA ACTITUD HACIA LAS CIENCIAS EN FUTUROS MAESTROS DE EDUCACIÓN INFANTIL

GERARD GUIMERÀ BALLESTA
GREGORIO JIMÉNEZ VALVERDE
NOËLLE FABRE MITJANS
CARLOS HERAS PANIAGUA

*Grupo de Innovación Docente Consolidado EduCiTS
y Grupo de Investigación EMA (Entornos y Materiales para el Aprendizaje)
Universitat de Barcelona*

1. INTRODUCCIÓN

La formación de maestros de Educación Infantil incluye la preparación para enseñar una amplia gama de contenidos, entre los que se encuentran las ciencias naturales. La actitud de los futuros maestros hacia las ciencias es un factor crítico que puede influir en su eficacia docente y en la motivación de sus futuros estudiantes. Según la teoría del comportamiento planeado de Ajzen (1991), las actitudes son uno de los componentes clave que determinan las intenciones y comportamientos futuros. En el contexto de la enseñanza, las actitudes de los maestros hacia una disciplina específica pueden afectar tanto su enfoque pedagógico como la forma en que transmiten el contenido a los estudiantes.

Las actitudes de los maestros hacia las ciencias tienen un impacto significativo en las actitudes y el rendimiento de sus estudiantes. Diversos estudios han demostrado que los maestros que muestran entusiasmo y confianza en su enseñanza de las ciencias pueden inspirar a sus estudiantes a desarrollar un interés similar (Friedrichsen et al., 2011). Además, los maestros que se sienten competentes en la enseñanza de las ciencias son más propensos a utilizar métodos pedagógicos efectivos que fomenten el aprendizaje activo y el pensamiento crítico (NRC,

2012). A pesar de la importancia de las ciencias en el currículo educativo, muchos futuros maestros de Educación Infantil reportan una falta de confianza y preparación para enseñar estas materias (Appleton, 2003). Este problema puede atribuirse a varias causas, incluida la insuficiente formación en ciencias durante su educación previa o experiencias negativas con la enseñanza de las ciencias. Como resultado, muchos maestros optan por enfocarse en otras áreas del currículo en lugar de las ciencias, perpetuando una falta de énfasis en la enseñanza de las ciencias en la Educación Infantil.

La literatura sugiere una relación compleja entre las emociones y la enseñanza de las ciencias. A pesar de que la motivación y las competencias emocionales son reconocidas por su papel crucial en el aprendizaje efectivo (Bisquerra y Pérez, 2007), diversos estudios han mostrado una tendencia al rechazo y a emociones negativas hacia las ciencias a medida que los estudiantes avanzan en su trayectoria educativa (Vázquez y Manassero, 2007). Esta desconexión entre la valoración de la utilidad de las ciencias y la actitud hacia su aprendizaje resalta la necesidad de estrategias didácticas que aborden y transformen estas percepciones adversas.

La importancia de las actitudes hacia las ciencias de los futuros maestros ha sido ampliamente documentada. Hamed et al. (2021) encontraron que las actitudes hacia las ciencias son fundamentales para el éxito en su enseñanza y aprendizaje, y que los maestros con actitudes positivas tienden a ser más efectivos en el aula. Además, Mazas y Bravo (2018) subrayaron que las actitudes de los futuros maestros son cruciales para la implementación de metodologías activas y centradas en el estudiante, lo que resulta en un aprendizaje más significativo y duradero.

En un metaanálisis reciente, Zhu y Urhahne (2021) destacaron que la actitud hacia las ciencias tiene una correlación positiva significativa con el rendimiento académico en ciencias, sugiriendo que intervenciones que mejoren la actitud de los estudiantes hacia la ciencia pueden tener un impacto directo en su desempeño. Esta relación es particularmente relevante en la formación inicial del profesorado, etapa en la que las actitudes y creencias de los futuros maestros pueden influir en su efectividad como educadores y en su capacidad para inspirar a sus propios estudiantes.

En este escenario, la gamificación educativa, es decir, la introducción de elementos propios del juego en contextos educativos (Kapp, 2013), emerge como una estrategia prometedora. La gamificación tiene el potencial de renovar el enfoque tradicional hacia la enseñanza de las ciencias mediante la incorporación de elementos lúdicos que buscan hacer el aprendizaje más atractivo y motivador, transformando al estudiante de un receptor pasivo a un actor activo en su aprendizaje y fomentando la interacción social (Kalogiannakis et al., 2021). Esteve y Solbes (2017) enfatizan la necesidad de integrar metodologías activas y centradas en el estudiante en la formación inicial del profesorado de ciencias para incentivar un mayor interés y desarrollar actitudes positivas hacia estas disciplinas.

Numerosos estudios han documentado los beneficios de la gamificación en diversos contextos educativos. Por ejemplo, Hamari et al. (2014) encontraron que la gamificación puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje. Otros estudios han mostrado que la gamificación puede mejorar la comprensión de conceptos científicos complejos al proporcionar un entorno interactivo y participativo (Barata et al., 2015). En el ámbito de la formación docente, la gamificación ha demostrado ser una herramienta efectiva para desarrollar competencias pedagógicas y mejorar la actitud hacia la enseñanza de las ciencias (Bressler y Bodzin, 2013).

Además, la gamificación también favorece las sinergias entre estudiantes, mejorando la colaboración y el trabajo en equipo (Sailer et al., 2017), y provoca un aprendizaje más significativo (Dichev y Dicheva, 2017).

La gamificación ofrece, por tanto, una oportunidad única para abordar las emociones negativas asociadas tradicionalmente con la enseñanza de las ciencias. En este sentido, investigaciones previas han demostrado que la implementación de la gamificación en asignaturas de formación docente no solo incrementa la motivación de los estudiantes, sino que también mejora su retención del conocimiento y rendimiento académico (Faiella y Ricciardi, 2015; Pérez-Vázquez et al., 2019). Por ejemplo, Fabre et al. (2023) encontraron que la gamificación estructural en una asignatura de ciencias para futuros maestros de Educación Infantil en la Universidad de Barcelona mejoró significativamente la percepción y

comprensión de los estudiantes sobre la gamificación y su aplicación en el aula, y Jiménez et al. (2024) apuntaron que la implementación de la gamificación estructural en la formación inicial de maestros de ciencias puede fomentar actitudes más favorables, aumentar la motivación hacia las ciencias y mejorar la confianza en la enseñanza.

Dada la importancia de las actitudes en la enseñanza de las ciencias, y considerando los beneficios potenciales de la gamificación como estrategia pedagógica, este estudio se propuso investigar el impacto de de una asignatura gamificada en las actitudes de los futuros maestros de Educación Infantil hacia las ciencias. Al abordar esta cuestión, la investigación contribuye a una comprensión más profunda de cómo las intervenciones pedagógicas innovadoras pueden mejorar la preparación y disposición de los futuros maestros para enseñar ciencias, con el objetivo final de mejorar la educación científica en los niveles iniciales.

2. OBJETIVOS

Esta investigación tiene como objetivo evaluar el impacto de una asignatura gamificada en la actitud hacia las ciencias entre estudiantes de Magisterio de Educación Infantil. Se busca determinar si la implementación de la plataforma FantasyClass y la gamificación de contenidos puede incrementar la motivación y mejorar la actitud de los estudiantes hacia los contenidos de asignatura.

3. METODOLOGIA

El presente estudio adoptó enfoque mixto. La parte cuantitativa se estructuró en un diseño cuasiexperimental de tipo pretest-postest, orientado a evaluar el impacto de la gamificación estructural en la motivación, actitud de los futuros docentes de Educación Infantil hacia las ciencias. La parte cualitativa sirvió para complementar los resultados cuantitativos. Este enfoque permite observar cambios en las variables de interés tras la implementación de la intervención gamificada en una única muestra de participantes, comparando los resultados obtenidos antes y después de la intervención.

3.1. PARTICIPANTES

La muestra del estudio estuvo compuesta por un grupo-clase de 28 estudiantes, 27 mujeres y 1 hombre, matriculados en la asignatura optativa de ciencias, denominada "Desarrollo Biológico del Infante e Intervención Didáctica" (DBIID), del cuarto curso del Grado de Maestro en Educación Infantil. Todos los participantes aceptaron participar voluntariamente en la investigación. La selección de la muestra fue por conveniencia, basada en la disponibilidad y el acceso a los estudiantes matriculados en dicha asignatura durante el periodo de estudio.

3.2. INSTRUMENTO

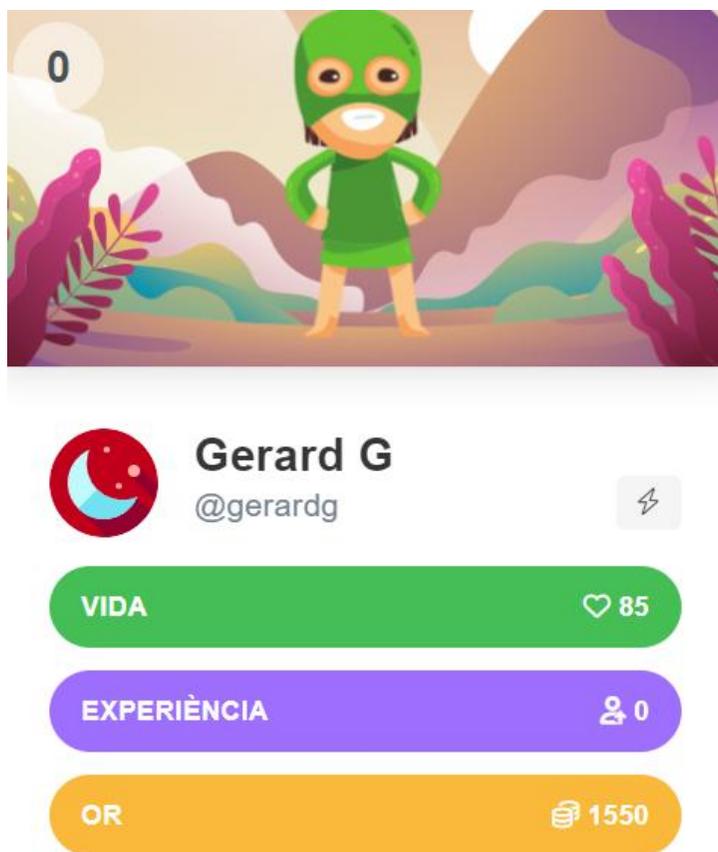
Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario sobre actitud y motivación de futuros docentes hacia las ciencias y su enseñanza-aprendizaje. Este cuestionario, adaptado del "cuestionario sobre actitud y motivación de futuros docentes de Educación Primaria hacia la física y la química y su enseñanza-aprendizaje" (Jiménez et al., 2024), consta de 22 ítems distribuidos en tres dimensiones: pasado, presente y futuro. Los ítems fueron adaptados para referirse específicamente a las ciencias naturales y al contexto de la Educación Infantil. Los participantes manifestaron su grado de acuerdo con cada una de las afirmaciones utilizando una escala Likert de 5 puntos, donde 1 indica "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo". El cuestionario fue administrado en la primera (pretest) y última (postest) sesión de la asignatura. Además, el postest incluyó una pregunta abierta para obtener datos cualitativos sobre las experiencias y percepciones de los estudiantes respecto a la gamificación.

3.3. PROCEDIMIENTO

La implementación de la gamificación estructural en la asignatura "Desarrollo Biológico del Infante e Intervención Didáctica" (DBIID) se llevó a cabo utilizando la plataforma digital FantasyClass, diseñada para fomentar la participación de los estudiantes mediante la integración de elementos de juego en la estructura de la asignatura. FantasyClass es una plataforma gratuita y equipada con múltiples funcionalidades que permiten gestionar los elementos de juego que se añaden

a la estructura de la asignatura. Los estudiantes se registraron en la plataforma durante la primera sesión de clase, eligiendo avatares que representaban a astronautas de diferentes colores, cada uno priorizando distintos tipos de puntos: vida, experiencia o monedas. Estos puntos eran esenciales dentro de la plataforma, ya que reflejaban el comportamiento y el progreso académico de los estudiantes; los puntos de vida aumentaban con comportamientos positivos y disminuían con los negativos, mientras que los puntos de experiencia se acumulaban con el éxito en actividades académicas, permitiendo a los estudiantes alcanzar diferentes niveles.

FIGURA 1. Avatar en Fantasyclass, con punto de vida, experiencia y oro.



Fuente: Fantasyclass.app

La plataforma también incluye un sistema de recompensas y progresión, donde los estudiantes pueden utilizar monedas de oro obtenidas a través de su participación y desempeño para comprar mejoras para sus avatares, como mascotas virtuales, habilidades y cartas del tesoro que ofrecen ventajas específicas. Estas ventajas incluyen la capacidad de hacer una pregunta durante un examen o extender el plazo de entrega de una tarea. Además, se enriquece con eventos aleatorios que alteran inesperadamente las condiciones del juego y una ruleta de la fortuna que brinda monedas de oro adicionales.

La gamificación en DBIID se introdujo a los estudiantes a través de un contexto narrativo inmersivo, presentándolos como astronautas exploradores en un mundo ficticio llamado "Reino Biológico Perdido", dividido en seis dominios, cada uno representando un tema académico diferente dentro del desarrollo biológico del infante y la intervención didáctica. La narrativa se presentó mediante un vídeo inicial que describía la misión de los estudiantes: colaborar con diversos personajes del reino y descubrir secretos escondidos en el planeta, enlazando así los temas académicos con una trama envolvente. Los estudiantes se organizaron en grupos de cuatro o cinco miembros, manteniendo esta organización durante todo el curso, lo que facilitó las dinámicas de cooperación y competición, esenciales para el éxito de la gamificación. Dentro de cada grupo, los estudiantes asumieron roles específicos y colaboraron para superar los retos de la asignatura, utilizando habilidades y cartas del tesoro diseñadas para fomentar la cooperación grupal; por ejemplo, la habilidad de "sanación" permitía a un estudiante restaurar los puntos de vida de todo su grupo, mientras que la carta del tesoro "back to the future" habilitaba deshacer una acción en que el estudiante había perdido puntos.

Las actividades gamificadas incluían batallas de preguntas al estilo de *Kahoot!*, en las que los estudiantes debían responder correctamente a las preguntas lanzadas por un enemigo de la narrativa para ganar recompensas, incentivando un aprendizaje activo y competitivo, además de participar en eventos de clase contra enemigos comunes, reforzando el espíritu de colaboración y aprendizaje conjunto. El seguimiento de la progresión académica y del comportamiento en el aula se gestionó a

través de FantasyClass, permitiendo traducir las conductas en puntos de vida y monedas, y evaluar académicamente a los estudiantes mediante puntos de experiencia asignados según la calidad de las tareas realizadas. Este sistema de retroalimentación continua permitía a los estudiantes acumular puntos de experiencia que se traducían en ir subiendo de nivel dentro de la plataforma, afectando directamente hasta cuatro puntos en la calificación final de la asignatura.

3.4. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos cuantitativos se llevó a cabo utilizando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales con SPSS v. 29. Se calcularon las medias y desviaciones estándar para cada ítem del cuestionario en las fases de pretest y posttest. Posteriormente, se realizó una prueba t de Student para muestras relacionadas con el fin de identificar diferencias significativas entre las puntuaciones pretest y posttest para cada ítem.

Los datos cualitativos, obtenidos a partir de una pregunta abierta en el cuestionario posttest, fueron analizados mediante análisis de contenido, utilizando Atlas.ti v.23. Los comentarios de los estudiantes se codificaron y categorizaron para identificar temas recurrentes y patrones en las percepciones y experiencias relacionadas con la gamificación. Este enfoque permitió triangular los resultados cuantitativos y cualitativos, proporcionando una comprensión más profunda del impacto de la gamificación en el aprendizaje y la actitud de los futuros docentes.

4. RESULTADOS

El análisis estadístico de las actitudes de los estudiantes de magisterio de Educación Infantil antes y después de la implementación de la gamificación en la asignatura revela resultados significativos que ilustran el impacto positivo de esta intervención.

En la dimensión del pasado (Tabla 1 y gráfico 1), que evalúa las experiencias educativas previas de los estudiantes con las ciencias (pretest) y la experiencia en la asignatura de DBIID, se observan diferencias significativas en varias áreas clave. Los estudiantes reportaron un aumento en

la percepción de que las clases de ciencias les proporcionaban respuestas a preguntas que les intrigaban (ítem 1), con una diferencia de medias de 0,61 ($p < 0,05$). Asimismo, la capacidad de expresar sus propias ideas en clase (ítem 2) mejoró notablemente, con una diferencia de medias de 1,07 ($p < 0,05$), lo que sugiere que la gamificación de DBIID ha fomentado un entorno más participativo y abierto. Además, los estudiantes encontraron las clases de DBIID más fascinantes en comparación con las clases de ciencias que habían cursado hasta entonces, reflejado en una diferencia de medias de 0,57 ($p < 0,05$). Este interés incrementado se ve apoyado por la percepción de que las lecciones de ciencias en DBIID eran más fáciles de estudiar en comparación con las clases de ciencias cursadas con anterioridad (ítem 5), con una diferencia de medias de 0,39 ($p < 0,05$). Finalmente, el disfrute al aprender ciencias en DBIID también aumentó significativamente respecto a su experiencia educativa previa, con una diferencia de medias de 0,54 ($p < 0,05$), indicando que esta asignatura gamificada ha hecho el aprendizaje de las ciencias más atractivo y divertido.

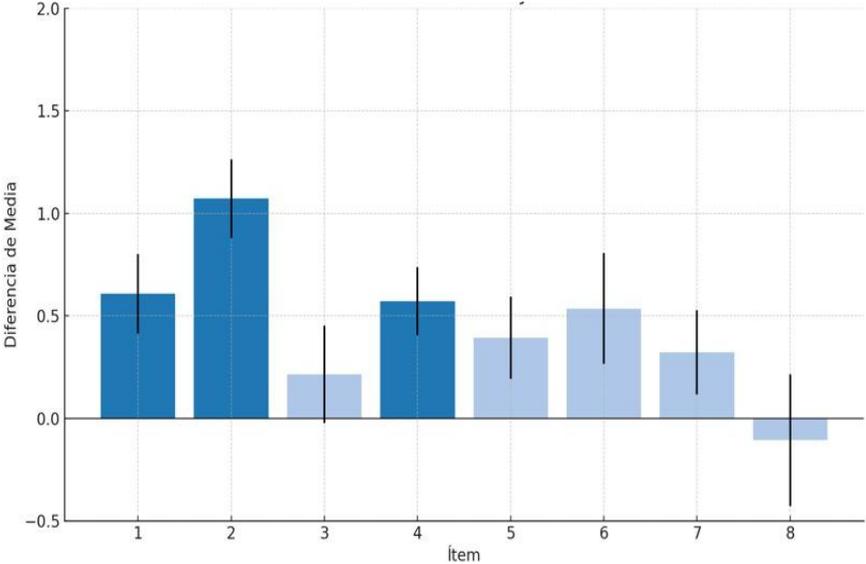
TABLA 1. Resultados de la dimensión PASADO del cuestionario: valores medios y desviación estándar del cuestionario pretest (PRE) y del posttest (POST). También se indica el valor p del test t de muestras apareadas.

Ítems	Media PRE	Des. Est. PRE	Media POST	Des. Est. POST	Dif. medias	Valor p
1. En la clase de ciencias obtenía respuestas a preguntas que me intrigaban.	3,54	1,00	4,14	0,71	0,61	0,004302*
2. En la clase de ciencias podía expresar mis ideas.	3,39	1,03	4,46	0,64	1,07	<0,001*
3. Podía sacar buenas notas en ciencias sin ayuda del docente.	3,11	1,07	3,32	0,67	0,21	0,375292
4. Las clases de ciencias me fascinaban.	3,21	0,88	3,79	0,79	0,57	0,001904*
5. Los temas de ciencias eran fáciles de estudiar.	2,82	0,72	3,21	0,88	0,39	0,061606
6. Me divertía aprendiendo ciencias.	3,46	1,17	4,00	0,98	0,54	0,057179
7. Las ciencias me permitieron entender fenómenos cotidianos.	3,93	0,94	4,25	0,75	0,32	0,130474
8. Para mí era difícil aprender ciencias.	2,89	0,96	2,79	1,34	-0,11	0,742363

Fuente: elaboración propia.

*Diferencia significativa.

GRÁFICO 1. Diferencias de medias en los ítems de la dimensión “Pasado”.



Nota: En tonalidad más intensa, las diferencias significativas.

En la dimensión presente (Tabla 2 y gráfico 2), que evalúa las percepciones actuales de los estudiantes sobre las ciencias, se observa un leve fortalecimiento en la actitud positiva hacia las ciencias, aunque la mayor parte de diferencias no alcanza significación estadística. Por ejemplo, la comprensión de la importancia de las ciencias para todos muestra una diferencia de medias de 0,18, pero no es significativa ($p=0,305$). Sin embargo, los estudiantes consideran las ciencias más interesantes tras la intervención, con una diferencia de medias de 0,25 ($p=0,12$). La percepción de que las ciencias hacen la vida más saludable, más fácil y cómoda también aumentó significativamente, con una diferencia de medias de 0,46 ($p<0,05$). Asimismo, los beneficios de las ciencias sobre los efectos perjudiciales percibidos muestran una mejora con una diferencia de medias de 0,36 ($p<0,05$). Estos resultados indican que la gamificación ha mejorado ligeramente la valoración general de las ciencias y su relevancia en la vida cotidiana de los estudiantes.

TABLA 2. Resultados de la dimensión PRESENTE del cuestionario: valores medios y desviación estándar del cuestionario pretest (PRE) y del postest (POST). También se indica el valor p del test t de muestras apareadas.

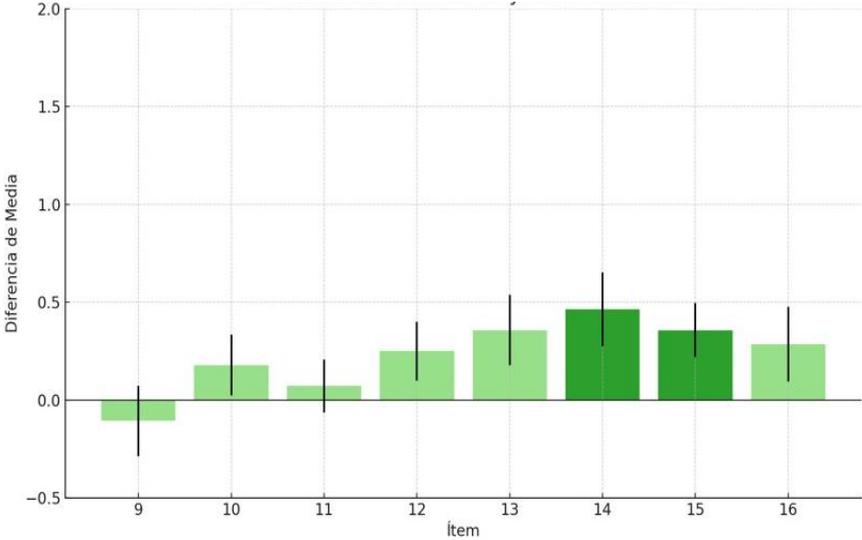
Ítems	Media PRE	Des. Est. PRE	Media POST	Des. Est. POST	Dif. medias	Valor p
9. Las ciencias no tienen conexión con mi vida.	1,71	0,94	1,61	0,96	-0,11	0,558108
10. Las ciencias son importantes para la sociedad.	4,36	1,10	4,54	0,58	0,18	0,258675
11. Me gusta leer informarme de temas científicos a través de redes sociales, Youtube u otros medios de comunicación.	3,43	0,63	3,50	0,92	0,07	0,602093
12. Pienso que las ciencias son interesantes.	3,96	1,00	4,21	0,69	0,25	0,109498
13. Me interesan las explicaciones de los fenómenos científicos.	3,61	1,03	3,96	0,79	0,36	0,057179
14. Las ciencias hacen nuestra vida más saludable, fácil y cómoda.	3,86	0,97	4,32	0,55	0,46	0,020657*
15. Los beneficios de las ciencias son mayores que los efectos perjudiciales que podrían tener.	3,75	0,89	4,11	0,69	0,36	0,015455*
16. Las ciencias pueden resolver problemas medioambientales.	4,07	1,12	4,36	0,68	0,29	0,147228

Fuente: elaboración propia.

*Diferencia significativa.

En cuanto a la dimensión futura, los resultados (Tabla 2 y gráfico 3) son particularmente reveladores del impacto de la gamificación en la confianza de los estudiantes en su capacidad para enseñar ciencias. Uno de los hallazgos más significativos es el incremento en la autoeficacia percibida para explicar contenidos de ciencias a niños y niñas de Educación Infantil (ítem 21), con una diferencia de medias de 1,21 ($p < 0,05$). Esta es una de las diferencias más destacadas y sugiere un fuerte impacto de la gamificación en la autoconfianza docente de los estudiantes.

GRÁFICO 2. Diferencias de medias en los ítems de la dimensión “Presente”.



Nota: En tonalidad más intensa, las diferencias significativas.

Asimismo, la percepción de tener los conocimientos suficientes para la enseñanza de los contenidos de ciencias del currículum de Educación Infantil (ítem 22) también mejoró significativamente, con una diferencia de medias de 1,36 ($p < 0,05$). Estos resultados indican que la gamificación no solo ha mejorado la actitud de los estudiantes hacia las ciencias, sino que también ha aumentado su confianza en su capacidad para enseñar estos contenidos de manera efectiva.

contenidos de ciencias no deberían trabajarse en la escuela de Infantil presenta una diferencia de medias de 0,14, pero esta no es significativa ($p = 0,103$), si bien el dato inicial ya era muy bajo, lo cual implica que este alumnado consideraba, desde el inicio de la asignatura, la importancia de impartir contenidos científicos en Educación Infantil. Asimismo, la idea de que enseñar ciencias en la escuela de Infantil debe ser aburrido muestra una diferencia de medias de 0,11, sin alcanzar significación ($p = 0,292$).

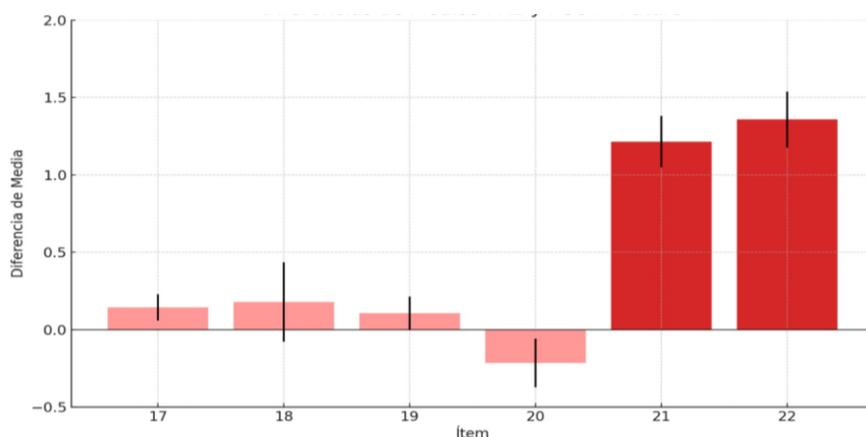
TABLA 3. Resultados de la dimensión FUTURO del cuestionario: valores medios y desviación estándar del cuestionario pretest (PRE) y del posttest (POST). También se indica el valor p del test t de muestras apareadas.

Ítema	Media PRE	Des. Est. PRE	Media POST	Des. Est. POST	Dif. medias	Valor p
17. No deberían trabajarse contenidos de ciencias naturales en la escuela de Infantil/Primaria.	1,07	0,26	1,21	0,42	0,14	0,103248
18. Debería aumentar el tiempo dedicado a ciencias naturales en la escuela de Infantil/Primaria.	3,93	0,98	4,11	0,74	0,18	0,493844
19. Creo que trabajar contenidos de ciencias naturales a niños de Infantil/Primaria debe ser aburrido.	1,39	0,50	1,50	0,64	0,11	0,326189
20. Los contenidos de ciencias naturales que pueda aprender son importantes para mi futuro profesional como maestro/a de Educación Infantil/Primaria.	4,61	0,83	4,29	0,50	-0,21	0,184463
21. Actualmente, me siento capaz de explicar contenidos de ciencias naturales a niños de Infantil/Primaria.	2,68	0,82	3,89	0,63	1,21	<0,001*
22. Considero que actualmente tengo los conocimientos suficientes para la enseñanza de contenidos de ciencias naturales propios de Educación Infantil/Primaria.	2,5	0,79	3,86	0,52	1,36	<0,001*

Fuente: elaboración propia.

*Diferencia significativa.

GRÁFICO 3. Diferencias de medias en los ítems de la dimensión "Futuro".



Nota: En tonalidad más intensa, las diferencias significativas.

En contraste, algunos ítems no muestran diferencias significativas, lo cual es también relevante para una comprensión completa del impacto de la asignatura gamificada. Por ejemplo, la percepción de que los

El análisis cualitativo de los comentarios de los estudiantes revela una notable diversidad de experiencias y percepciones sobre la gamificación de la asignatura de ciencias.

Una de las tendencias más destacadas en las respuestas es el aumento de la motivación. Muchos estudiantes señalaron que la gamificación incrementó su interés y participación en la asignatura: “me ha ayudado mucho a estar motivada y a encontrar un sentido para hacer las actividades planteadas”, refleja cómo la estructura gamificada proporcionó un propósito claro y tangible para completar las tareas. Esta percepción se alinea con los resultados cuantitativos, donde como hemos visto se ha observado un aumento significativo en la diversión al aprender ciencias y en la fascinación por las clases de ciencias. La gamificación parece haber creado un entorno más dinámico y atractivo para el aprendizaje, como lo evidencia el comentario de este otro estudiante: “ha sido mucho más dinámico y entretenido”.

A pesar de estas críticas, la mayoría de los comentarios enfatizan el impacto positivo de la gamificación en la percepción de las ciencias. Un estudiante comentó: “ha cambiado mucho mi perspectiva, viendo las ciencias de una forma más positiva y motivadora”. Esta afirmación se correlaciona, nuevamente, con los hallazgos cuantitativos que indican un aumento en la percepción de que las ciencias son interesantes y relevantes. La gamificación no solo hizo que las clases fueran más atractivas, sino que también ayudó a los estudiantes a desarrollar una actitud más positiva hacia el contenido científico.

Otro aspecto importante resaltado en los comentarios es el efecto de la gamificación en la colaboración y la cohesión del grupo. El comentario “ha cambiado mi actitud, ya que hemos estado trabajando todas a la vez” señala cómo la estructura en equipos que se implementó en esta gamificación facilitó un entorno de trabajo colaborativo. Esto es consistente con la literatura que indica que la gamificación puede fomentar la cooperación y el trabajo en equipo (Heras et al., 2023). Además,

varios estudiantes destacaron que la gamificación los ayudó a ver su progreso y a comprender mejor sus logros y áreas de mejora. Un estudiante mencionó: “ha sido interesante ver tu evolución, cómo avanzas y ver traducido de forma virtual tus acciones tanto positivas como negativas”. Este feedback sugiere que la plataforma no solo hizo el aprendizaje más interactivo, sino que también proporcionó un sistema de retroalimentación continuo que es crucial para el desarrollo académico.

Finalmente, la gamificación también parece haber tenido un impacto en la asistencia y la participación en clase. “Me ha animado a asistir a las clases y a participar más” refleja cómo la metodología gamificada incentivó una mayor involucración en las actividades académicas. Este resultado es especialmente relevante para la formación de futuros docentes, ya que su actitud y participación activa son fundamentales para su desarrollo profesional y su futura práctica docente.

Sin embargo, no todos los comentarios fueron unánimemente positivos. Algunos estudiantes expresaron frustración con ciertos aspectos de la gamificación. Un estudiante mencionó: “en nuestra clase las cosas costaban tantas monedas que en todo lo que ha durado la asignatura no he podido comprar casi nada porque no tenía suficientes monedas. Y cuando las tenía, ya estábamos al final de la asignatura. Yo bajaría los precios para que las podamos conseguir antes”, sugiriendo que la economía dentro de la plataforma puede haber sido un obstáculo para algunos. Esta crítica apunta a una posible área de mejora en el diseño del sistema de recompensas dentro de la plataforma FantasyClass.

5. DISCUSIÓN

Los resultados del test t de Student para muestras apareadas revelan que la implementación de la gamificación ha tenido un impacto positivo significativo en la actitud de los estudiantes de magisterio de Educación Infantil hacia las ciencias. Las mejoras en la capacidad de expresar ideas, el disfrute del aprendizaje y la confianza en la enseñanza de las ciencias destacan como áreas clave de cambio. Estos hallazgos subrayan la eficacia de la gamificación como estrategia educativa para fomentar actitudes positivas y mejorar la preparación docente en ciencias,

y sugieren que su uso podría ser beneficioso en otros contextos educativos similares.

En primer lugar, los resultados cuantitativos muestran una mejora notable en varios ítems del cuestionario, indicando un cambio positivo en la percepción de las ciencias. Los estudiantes reportaron sentir que las clases de ciencias eran más fascinantes y motivadoras después de la intervención. Este hallazgo es consistente con estudios previos que han destacado cómo la gamificación puede incrementar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Hamari et al., 2014; Jiménez et al. 2024). La literatura sostiene (Bisquerra y Pérez, 2007) que las competencias emocionales, que incluyen la motivación, son cruciales para el aprendizaje efectivo, y los resultados de este estudio confirman que la gamificación puede actuar como un catalizador para el desarrollo de estas competencias.

Complementando estos datos, los comentarios cualitativos refuerzan esta tendencia. Varios estudiantes mencionaron explícitamente cómo la gamificación les ayudó a mantenerse motivados y encontrar un propósito en las actividades académicas. Los testimonios ilustran cómo la gamificación no solo hizo las clases más atractivas, sino que también proporcionó un marco significativo para el aprendizaje, alineándose con los beneficios descritos por Dichev y Dicheva (2017) en su revisión sobre la gamificación educativa.

Según Bandura (1986), la autoeficacia influye de manera significativa en la motivación y el rendimiento, lo que se refleja claramente en el incremento notable de la confianza de los estudiantes para enseñar ciencias tras la intervención gamificada, donde se reportaron diferencias de medias superiores a 1 punto en ítems clave ($p < 0.05$). Este incremento es crucial, dado que la autoeficacia docente es un predictor importante del desempeño y la adopción de prácticas pedagógicas innovadoras (Tschannen-Moran y Hoy, 2001). Este aumento en la autoeficacia sugiere que la gamificación puede ser una herramienta poderosa para reforzar la confianza docente. Al igual que lo observado por Friedrichsen et al. (2011), los futuros maestros que se sienten más seguros en su capacidad para enseñar ciencias son más propensos a inspirar interés y entusiasmo en sus propios estudiantes.

Los comentarios cualitativos respaldan este hallazgo, con estudiantes indicando que la gamificación les proporcionó una mejor comprensión de los contenidos y una mayor confianza en su capacidad para enseñarlos.

Asimismo, la mejora en la percepción de la relevancia y la utilidad de las ciencias, reflejada en la dimensión del presente, también se alinea con algunas de las ideas ya propuestas (NRC, 2012), que enfatizan que los maestros competentes en ciencias tienden a emplear estrategias pedagógicas más efectivas. La gamificación parece haber jugado un rol crucial en facilitar este proceso, al permitir un aprendizaje más activo y centrado en el estudiante, tal como sugieren Esteve y Solbes (2017). La percepción de que las ciencias hacen la vida más saludable, fácil y cómoda, que mostró una mejora significativa, puede estar vinculada a la implementación de metodologías activas que promueven una comprensión más profunda y significativa de los contenidos científicos. Este incremento en la comprensión, junto con la mejora en la autoeficacia, combate lo reportado por Appleton (2003), que señala una falta de confianza y preparación en el profesorado de Infantil para enseñar materias científicas.

Por otro lado, la implementación de la gamificación también facilitó un entorno de trabajo colaborativo, lo cual es fundamental en la formación de futuros docentes. Los estudiantes destacaron cómo la gamificación promovió la cooperación y la cohesión del grupo. Estos resultados se alinean con la literatura que subraya el potencial de la gamificación para fomentar la colaboración y el trabajo en equipo (Sailer et al., 2017). La experiencia compartida y las actividades cooperativas dentro de la plataforma FantasyClass parecen haber creado un sentido de comunidad y apoyo mutuo entre los estudiantes.

No obstante, no todas las experiencias fueron positivas. Algunos estudiantes expresaron frustración con ciertos aspectos de la gamificación, como la economía interna de la plataforma. Este tipo de feedback sugiere la necesidad de ajustes en el diseño del sistema de recompensas para evitar desmotivación y asegurar que todos los estudiantes puedan participar plenamente en la experiencia gamificada.

Estos hallazgos se complementan con los resultados del estudio realizado por Fabre Mitjans et al. (2023), quienes también observaron que la

gamificación educativa puede ser una estrategia pedagógica eficaz para motivar a los futuros maestros de Educación Infantil. En su investigación, los estudiantes reportaron una mayor motivación y disposición para aplicar metodologías innovadoras en su futura práctica docente, lo cual coincide con los resultados observados en este análisis. La inclusión de elementos lúdicos y narrativos en la formación docente no solo mejora la actitud hacia las ciencias, sino que también prepara a los futuros maestros para implementar estas estrategias en sus propias aulas.

5.1. LIMITACIONES Y POSIBLES LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

A pesar de los resultados positivos, es importante considerar las limitaciones del estudio. La falta de un grupo de control limita la capacidad para atribuir causalidad directa a la intervención gamificada, si bien el análisis cualitativo corrobora la mejora en la motivación observada. Futuras investigaciones deberían considerar un diseño experimental con grupo de control para contrastar estos hallazgos. Además, la muestra relativamente pequeña (N=28) puede no ser representativa de los futuros docentes de Educación Infantil, por lo que estudios con muestras más amplias y diversificadas serían necesarios. Además, la utilización de cuestionarios autoinformados puede estar sujeta a sesgos de deseabilidad social, por lo que incorporar métodos cualitativos adicionales, como entrevistas o grupos focales, podría enriquecer la comprensión de cómo y por qué la gamificación influye en las percepciones y actitudes de los estudiantes.

6. CONCLUSIONES

La implementación de la gamificación estructural en la asignatura de ciencias para futuros docentes de Educación Infantil ha tenido un impacto positivo significativo en su motivación y actitud hacia las ciencias. La gamificación no solo ha incrementado el interés y el disfrute de los estudiantes por las clases de ciencias, sino que también ha mejorado su percepción de la relevancia y aplicabilidad del contenido académico. Estos hallazgos subrayan el potencial de la gamificación para transformar la educación y hacer que el aprendizaje sea más atractivo y relevante.

Además, los resultados han mostrado un aumento notable en la autoeficacia docente de los estudiantes. La confianza en su capacidad para enseñar ciencias se ha incrementado significativamente, lo cual es crucial para su futuro desempeño profesional. La experiencia de aprender en un entorno gamificado parece haber proporcionado a los futuros docentes una base sólida y motivadora para su formación.

7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto de investigación “Análisis y valoración de la gamificación estructural en la motivación hacia el aprendizaje de las ciencias de los maestros en formación inicial. Una contribución a la educación para los ODS” (REDICE22-3080), de la Universitat de Barcelona. Asimismo, deseamos constar la colaboración del Vicerectorado de Política Docente y del programa RIMDA de la Universitat de Barcelona en la difusión de este trabajo.

8. REFERENCIAS

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. DOI: 10.1016/0749-5978(91)90020-T.
- Appleton, K. (2003). How do beginning primary school teachers cope with science? *Research in Science Education*, 33(1), 1-25. DOI: 10.1023/A:1023666618800.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Prentice-Hall.
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J. y Gonçalves, D. (2015). Gamification for smarter learning: Tales from the trenches. *Smart Learning Environments*, 2(1), 1-23. DOI: 10.1186/s40561-015-0017-8.
- Bisquerra, R. y Pérez, N. (2007). Las competencias emocionales. *Educación XXI*, 10(1), 61-82. DOI: 10.5944/educxx1.1.10.292.
- Bressler, D. M. y Bodzin, A. M. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505-517. DOI: 10.1111/jcal.12008.

- Dichev, C., y Dicheva, D. (2017). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: A critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14, 9. DOI: 10.1186/s41239-017-0042-5.
- Esteve, O., y Solbes, J. (2017). Las actitudes hacia la ciencia de los futuros maestros y el desarrollo de las mismas mediante el uso de historias de vida. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 192-207. DOI: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.il.14.
- Fabre Mitjans, N., Jiménez Valverde, G. y Heras Paniagua, C. (2023). Una inmersión en la gamificación: Perspectivas de futuros maestros de Educación Infantil. En J. C. Figueroa Benítez (Ed.), *Experiencias educativas de renovación pedagógica y procesos de formación del profesorado*. Dykinson.
- Faiella, F. y Ricciardi, M. (2015). Gamification and learning: A review of issues and research. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 11(3), 13-21. DOI: 10.20368/1971-8829/1072.
- Friedrichsen, P. M., van Driel, J. H. y Abell, S. K. (2011). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education*, 95(2), 358-376. DOI: 10.1002/sc.20428.
- Hamed, G., Benavent, X. y Ferrando, M. (2021). Validación de un cuestionario sobre las actitudes hacia las ciencias de los futuros maestros de Educación Infantil. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 45-60. DOI: 10.6018/rie.415971.
- Hamari, J., Koivisto, J. y Sarsa, H. (2014). Does gamification work? – A literature review of empirical studies on gamification. *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025-3034. DOI: 10.1109/HICSS.2014.377.
- Heras, C., Jiménez, G. y Fabre, N. (2023). Explorando los caminos hacia la motivación: la gamificación y los elementos del juego en una asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales. En C. Romero y O. Buzón (Coords.), *Tecnologías emergentes aplicadas a las metodologías activas en la era de la inteligencia artificial* (pp. 386-407). Dykinson.
- Jiménez-Valverde, G., Heras-Paniagua, C., Fabre-Mitjans, N., & Calafell-Subirà, G. (2024). Gamifying teacher education with FantasyClass: Effects on attitudes towards physics and chemistry among preservice primary teachers. *Education Sciences*, 14(8), 822. DOI:10.3390/educsci14080822
- Kapp, K. M. (2013). *The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice*. John Wiley & Sons.

- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zaranis, N. (2021). Gamification in science education. *Education Sciences, 11*(1), 22. DOI:10.3390/educsci11010022.
- Mazas, B. y Bravo, B. (2018). Actitudes de los futuros maestros de Educación Primaria y Educación Infantil hacia la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 15*(1), 210-224. DOI: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.il.11.
- National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Pérez-Vázquez, E., Castro-Ramos, D. y Hernández-López, M. (2019). Efectos de la gamificación en la motivación y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista de Educación a Distancia, 60*, 1-24. DOI: 10.6018/red/60/12.
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K. y Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior, 69*, 371-380. DOI: 10.1016/j.chb.2016.12.033.
- Tschannen-Moran, M. y Hoy, A. W. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education, 17*(7), 783-805. DOI: 10.1016/S0742-051X(01)00036-1.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2007). Enfoques sobre la enseñanza de las ciencias y actitudes de los estudiantes de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 4*(3), 354-373. DOI: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2007.v4.i3.02.
- Zhu, X. y Urhahne, D. (2021). The relationship between teachers' attitudes toward science and students' science achievement: A meta-analytic review. *Educational Research Review, 12*, 784068. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.784068