



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

Innovación docente en el aula universitaria: Nuevas soluciones para viejas problemáticas

Coords.

Rabia M'Rabet Temsamani
Lorena Caller Tramullas

Dykinson, S.L.



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

INNOVACIÓN DOCENTE EN EL
AULA UNIVERSITARIA:
NUEVAS SOLUCIONES PARA
VIEJAS PROBLEMÁTICAS

Coords.

RABIA M'RABET TEMSAMANI
LORENA CALLER TRAMULLAS

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.

APRENDIZAJE 4.0: INTELIGENCIA ARTIFICIAL, REDES SOCIALES Y ROL DOCENTE EN LA ERA DIGITAL

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Dykinson S.L.

Madrid - 2024

N.º 234 de la colección Conocimiento Contemporáneo

1ª edición, 2024

ISBN: 978-84-1070-767-1

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.

LA COOPERACIÓN EN ENTORNOS GAMIFICADOS: LA CLAVE PARA UNA INMERSIÓN EFECTIVA Y MOTIVADORA EN UNA ASIGNATURA DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

CARLOS HERAS PANIAGUA

GREGORIO JIMÉNEZ VALVERDE

NOËLLE FABRE MITJANS

GERARD GUIMERÀ BALLESTA

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

1. INTRODUCCIÓN

La percepción y actitud negativa hacia las ciencias experimentales es uno de los grandes desafíos a los que se enfrenta la formación de futuros maestros de Educación Primaria (Brígido et al., 2009; Dávila et al., 2015; Gil-Pérez et al., 2005; Martín-García et al., 2023). Esta problemática se ve reflejada en una baja motivación para el aprendizaje de estas disciplinas y una predisposición desfavorable hacia su enseñanza, lo que constituye un obstáculo importante en la formación de docentes capaces de transmitir de manera efectiva conocimientos científicos. Promover actitudes favorables hacia la ciencia es un desafío fundamental en la educación, ya que dichas actitudes fomentan la creencia en la ciencia y promueven su supervivencia y desarrollo dentro de la sociedad (de Jong et al., 2020; Wintterlin et al, 2021).

En este contexto, la gamificación educativa emerge como una metodología prometedora para abordar estos desafíos. La gamificación, definida como la incorporación de elementos, mecánicas y dinámicas propias de los juegos en contextos no lúdicos, como el educativo (Kapp, 2012), ha demostrado su capacidad para motivar a los estudiantes y

mejorar su implicación en el proceso de aprendizaje (Kalogiannakis et al., 2021; Jiménez-Valverde et al., 2024).

La cooperación entre estudiantes es otro factor crítico que puede influir en la actitud y motivación hacia las ciencias. Según Johnson y Johnson (2009), la cooperación promueve el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas, facilitando una experiencia educativa más enriquecedora. El aprendizaje cooperativo es una estrategia educativa que promueve el trabajo en equipo entre los estudiantes para alcanzar metas comunes, tanto académicas como sociales. Este se caracteriza por la distribución de tareas específicas en las que cada miembro del grupo es responsable de una parte clave de la información necesaria para resolver un problema o alcanzar un objetivo (Dillenbourg et al., 1996). Generalmente, se organiza en grupos pequeños bajo una estructura y control significativos por parte del docente. Los estudiantes trabajan en tareas claramente definidas, con soluciones concretas, y la coordinación se enfoca en unir los resultados parciales de cada integrante (Jiménez-Valverde, 2008). En el ámbito de las ciencias experimentales, esta metodología se ha demostrado eficaz para mejorar la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades científicas. Por contra, en el aprendizaje colaborativo todos los miembros del grupo participan activamente en el aprendizaje en todas las partes de la tarea, de manera equitativa. Ello resulta en un producto final donde las aportaciones individuales se fusionan y son difíciles de distinguir.

En un contexto gamificado, la cooperación se puede fomentar a través de dinámicas de juego que incentiven la participación e interacción de estudiantes, como los desafíos grupales, misiones conjuntas o retos, lo que puede contribuir a la construcción de una comunidad de aprendizaje más unida y motivada. Este enfoque, basado en la cooperación en un entorno gamificado, busca como objetivo no solo mejorar la participación y el rendimiento de los estudiantes, sino también modificar su actitud hacia las ciencias, transformando el aprendizaje en una experiencia positiva y compartida.

La Teoría de la Autodeterminación (SDT, por sus siglas en inglés) postula que para que la motivación extrínseca generada por la gamificación tenga un impacto duradero, debe transformarse en motivación

intrínseca (Ryan y Deci, 2000). Es decir, los estudiantes deben encontrar placer y satisfacción en el proceso de aprendizaje en sí mismo (Deci y Ryan, 1985). En este sentido, la cooperación desempeña un papel fundamental al promover un sentido de pertenencia y propósito compartido, lo cual fortalece la motivación intrínseca al satisfacer una de las necesidades básicas planteadas por la Teoría de la Autodeterminación (SDT): la necesidad de relación con los demás (Baumeister et al., 1995). De hecho, un enfoque gamificado que combine recompensas con tareas cooperativas tiene el potencial de generar una motivación más profunda y sostenida en el tiempo, superando la dependencia de estímulos externos (Walz y Deterding, 2015).

En una investigación previa, se exploró ampliamente el uso de la narrativa y el storytelling como herramientas clave para enriquecer la gamificación en entornos educativos (Heras et al., 2022). La narrativa actuó como un hilo conductor, con una estética del tipo fantasiosa y medieval, que unificaba las actividades de la asignatura, presentando los contenidos como desafíos a superar. Este enfoque permitió que los estudiantes asumieran el rol de protagonistas en una aventura épica, lo que facilitó la contextualización tanto de los contenidos teóricos como prácticos. Posteriormente, en un estudio complementario, se investigó cómo la personalización de los elementos de juego podía optimizarse para ajustarse mejor a los diferentes perfiles de los estudiantes (Heras et al., 2023), dependiendo de la tipología de jugador, según el modelo de Bartle (1996).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo avanzar en esta línea de investigación al centrar su atención en un aspecto clave que ha sido menos explorado: la cooperación en la gamificación educativa. Aunque los estudios previos han identificado qué elementos de la gamificación son más valorados por los distintos tipos de jugadores, este estudio pretende analizar cómo los estudiantes perciben la cooperación dentro de estos entornos. Se busca explorar qué elementos predominan en el fomento de la cooperación, y cómo la cooperación entre pares influye en la motivación intrínseca, el rendimiento y la experiencia general del aprendizaje.

Partiendo de la hipótesis de que la cooperación puede actuar como un elemento potenciador de la motivación, este estudio pretende ofrecer una visión detallada de cómo los estudiantes experimentan la cooperación en actividades gamificadas y qué aspectos son percibidos como más efectivos para fomentar un entorno colaborativo. El objetivo final es contribuir al diseño de experiencias gamificadas que no solo promuevan la participación individual, sino que también fortalezcan los vínculos entre los estudiantes, generando una motivación compartida que influya positivamente en el aprendizaje de las ciencias experimentales.

2. OBJETIVOS

- Analizar la percepción de los estudiantes sobre la cooperación en entornos gamificados. Se pretende investigar cómo los estudiantes perciben y valoran la cooperación cuando participan en actividades gamificadas en el contexto de las ciencias experimentales.
- Identificar los elementos predominantes de la cooperación en entornos gamificados. A partir de las percepciones del alumnado, se pretende reconocer los elementos que se mencionan en términos de cooperación, así como su influencia en la percepción del rendimiento académico y la cohesión del grupo.

3. METODOLOGÍA

Este estudio adopta un enfoque de investigación cualitativo, utilizando la estrategia de un estudio de caso descriptivo para analizar la cooperación entre el estudiantado en el contexto de la gamificación. La investigación se centra en el análisis de un cuestionario post-intervención con preguntas abiertas, diseñado para explorar las percepciones y opiniones de los estudiantes sobre los elementos de cooperación en la gamificación y su impacto en la dinámica grupal y la motivación. Además, a lo largo del curso, los estudiantes registraron sus reflexiones en cuadernos, donde evaluaron de manera continua distintos aspectos de

las actividades gamificadas, proporcionando una fuente rica de datos cualitativos.

3.1. PARTICIPANTES

La muestra del estudio estuvo compuesta por 142 estudiantes de segundo año del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Barcelona de los cursos 2021-22 y 2022-23. Estos estudiantes, en proceso de formación docente, estaban matriculados en la asignatura obligatoria presencial "Didáctica de la Materia, la Energía y la Interacción" (DMEI). Se trata, por lo tanto, de una muestra de conveniencia, seleccionada en función de la accesibilidad y disponibilidad de los estudiantes que cursaban esta asignatura durante el período de investigación. La participación fue voluntaria y los estudiantes fueron debidamente informados, garantizándoseles el anonimato en todo momento

3.2. INSTRUMENTOS

Para implementar la gamificación de la asignatura de DMEI, se hizo uso de la plataforma gratuita FantasyClass (www.fantasyclass.app), que permite gestionar un sistema PBL (puntos, insignias y tablas de clasificación), junto con otros elementos característicos como son la narrativa, retos o prácticas

Con el objetivo de obtener y estudiar las impresiones del alumnado sobre la metodología aplicada, se administró al alumnado un cuestionario a través de Google Forms al finalizar el curso, momento en el cual ya estaban familiarizados tanto con la gamificación estructural de la asignatura de DMEI como con el uso de la plataforma FantasyClass. El cuestionario final incluía dos preguntas abiertas diseñadas para obtener datos cualitativos acerca de las experiencias y percepciones del alumnado. Una de las preguntas invitaba a reflexionar sobre cómo la realización de la asignatura gamificada había cambiado la percepción del alumnado, 1) *¿Cómo ha cambiado tu visión de la física y la química o de la enseñanza de las ciencias en Primaria después de cursar DMEI?*, mientras que la otra se centraba específicamente en el uso y efectividad de la plataforma FantasyClass, 2) *Haz una valoración de la implantación de FantasyClass en DMEI. ¿Qué ha supuesto para ti? ¿Qué*

funcionalidades del FantasyClass o qué aspectos de la gamificación te han gustado más? ¿Qué te ha parecido...?

Además, el alumnado dispuso de libretas grupales, también llamados cuadernos de bitácora, donde exponían sus impresiones acerca de retos, prácticas e, incluso, algún elemento de la gamificación

3.3. PROCEDIMIENTO

La implementación de la gamificación en la asignatura "Didáctica de la Materia, la Energía y la Interacción" (DMEI) se realizó de forma progresiva y estructurada, con el objetivo de sumergir al alumnado en un entorno de aprendizaje dinámico y colaborativo. En la primera sesión, se presentó el plan docente, los objetivos del curso y se introdujo el concepto de gamificación. Se informó a los estudiantes que la estructura de la asignatura sería gamificada, destacando la importancia de la motivación en este contexto y cómo las estrategias pueden variar según el perfil de jugador de cada individuo. Para identificar estos perfiles, se aplicó el Test de Bartle (Bartle, 1996), lo que permitió clasificar a los estudiantes según su tipo de jugador, facilitando la personalización de su experiencia de aprendizaje.

Una vez establecidos los perfiles, se introdujo la narrativa gamificada a través de un video que relataba un mundo ficticio compuesto por cuatro reinos: Didáctica, Materia, Energía e Interacción, los cuales representaban los bloques temáticos del curso. Estos reinos habían coexistido en paz hasta que el Reino de la Interacción los conquistó, sumiendo al mundo en la oscuridad (https://youtu.be/NLgADN_RZEq). Los estudiantes se vieron inmersos en la tarea de restaurar la paz a través de la superación de desafíos que, en realidad, correspondían a las actividades habituales del plan de estudio, pero que se adaptaron para fomentar experiencias más inmersivas y competenciales, también con el uso de contenido multimedia (como, por ejemplo, con la siguiente actividad <https://www.youtube.com/watch?v=qyuFEYZAftI>). Esta narrativa conectaba las actividades del plan docente con la historia, invitando a los estudiantes a superar desafíos en lo que se planteaba como una "aventura épica" (Heras et al., 2022).

Durante las primeras semanas de clase, se fueron introduciendo gradualmente las funcionalidades de la plataforma FantasyClass, comenzando con la personalización de los avatares. Los estudiantes accedieron a la plataforma, donde crearon sus perfiles, seleccionaron un avatar virtual y un nombre de usuario que los representaría durante todo el curso. La plataforma asignaba tres tipos de puntos que los estudiantes podían obtener o perder a lo largo del curso: puntos de experiencia, monedas de oro y puntos de vida, cada uno de ellos asociado a diferentes aspectos del rendimiento académico, la participación en clase y el comportamiento general. La organización del trabajo en grupos fue otro aspecto clave para fomentar la cooperación. Los estudiantes se agruparon en equipos de cuatro, manteniendo esta estructura a lo largo de toda la asignatura. Cada grupo asumía roles diferenciados —coordinador, secretario, supervisor y portavoz— con el objetivo de distribuir responsabilidades y potenciar la interacción. Además, la plataforma permitía monitorear de forma continua el comportamiento de los estudiantes, evaluando las conductas positivas o negativas, lo que se reflejaba en la obtención o pérdida de puntos de vida.

A lo largo del curso, se integraron diversos elementos gamificados, descritos con anterioridad (Heras et al., 2023), como insignias, cartas del tesoro, batallas contra monstruos y coleccionables, que promovían tanto la competencia como la cooperación. Estos elementos no solo incentivaban la participación, sino que también contribuían a crear una atmósfera en la que los estudiantes se ayudaban mutuamente para alcanzar objetivos comunes y avanzar en la narrativa del curso. Asimismo, el uso de un mapa de aventura, que visualizaba el progreso a través de las diferentes áreas temáticas, proporcionaba un hilo conductor para el desarrollo de las actividades, aumentando el sentido de inmersión y propósito en el aprendizaje.

3.4. ANÁLISIS DE DATOS

Al concluir la asignatura, se recogieron los cuadernos de laboratorio, donde se recogieron las opiniones grupales de diferentes aspectos de la asignatura. De la misma manera, se realizó el cuestionario post-intervención, donde se había solicitado su reflexión sobre el impacto de la

gamificación y la plataforma Fantasyclass y cómo éstos habían influido en su percepción de la enseñanza de la física y la química.

El análisis de los comentarios recogidos en la pregunta abierta del cuestionario final se ha llevado a cabo utilizando un enfoque de análisis de contenido (Marradi et al., 2010), una técnica que permite identificar y categorizar los temas y patrones presentes en los textos, agrupándolos en categorías. Durante este proceso, se codificaron los datos en función de temas recurrentes. Este análisis permitió obtener una visión completa del alumnado sobre la cooperación y los elementos que la han potenciado la experiencia gamificada.

4. RESULTADOS

4.1. PREGUNTAS ABIERTAS

1. Pregunta 1) ¿Cómo ha cambiado tu visión de la física y la química o de la enseñanza de las ciencias en Primaria después de cursar DMEI?

Entre las respuestas a esta pregunta se han identificado varias que hacen referencia de forma directa a la cooperación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, un alumno opinó "*Que no debe ser aburrido, que hay un montón de prácticas que hacer con los alumnos, las POE, prepararnos con diagramas SPACE, hacer think-pair-share...*", donde se menciona la realización de diversas actividades grupales en el contexto del entorno gamificado, que promueven la interacción entre los estudiantes. De manera más indirecta, en la respuesta "*He visto que existen formas mucho más dinámicas y visibles de dar la materia a los alumnos. Antes creía que esta materia era muy difícil de comprender por los niños, pero con las clases y el trabajo dialógico tengo una nueva forma de afrontar la enseñanza de esta asignatura*", se alude a metodologías dinámicas que facilitan la enseñanza, alejadas de la metodología tradicional. Aunque no se menciona explícitamente la cooperación, el uso de estrategias visibles y dialógicas permite un aprendizaje más interactivo y cooperativo. Finalmente, en otro ejemplo "*Me he dado cuenta de que todo el mundo y, sobre todo los niños,*

tenemos ideas previas. Así pues, como maestros, debemos crear espacios cómodos para que los alumnos compartan estas ideas y, a partir de ahí, acercarlos al método científico escolar. Darme cuenta de esto ha provocado que entienda cómo enseñar las ciencias" se destaca la necesidad de los alumnos a compartir sus opiniones. Valorar y contrastar las ideas de los estudiantes dentro de un marco dialógico permite construir conocimientos de manera cooperativa, acercándolos también de una forma inclusiva.

2. Pregunta 2) Haz una valoración de la implantación de FantasyClass en DMEI. ¿Qué ha supuesto para ti? ¿Qué funcionalidades del FantasyClass o qué aspectos de la gamificación te han gustado más? ¿Qué te ha parecido...?

Gran parte del alumnado hizo una mención directa a la cooperación y al trabajo en grupo como un aspecto central de la experiencia educativa gamificada. Este tipo de respuestas hizo énfasis en cómo los estudiantes han aprendido o se han motivado al trabajar con sus compañeros. Algunos ejemplos de estas respuestas son "*Creemos que FantasyClass es una forma motivadora de hacer que asistamos siempre a clase y, además, que tengamos ganas de participar, interesarnos en pensar bien las respuestas y, además, unirnos más como grupo y apoyarnos los unos a los otros*", o bien "*Ayuda a motivar e incentivar el aprendizaje de los alumnos. Potencia el trabajo en equipo para conseguir beneficios y mejora la implicación de los componentes del grupo. Creemos que es una buena herramienta, aunque no para utilizar de forma exclusiva.*" Otro estudiante hizo hincapié en el papel activo y destacando una mayor percepción del aprendizaje con el siguiente comentario: "*El hecho de trabajar y aprender en grupo ya través del FantasyClass hace que nos mantengamos siempre activos en el aprendizaje y, por mucho que sea un juego, las recompensas y todo hace que nos tomemos los conocimientos más en serio. Por tanto, creemos que estamos haciendo uso de esta metodología creando un aprendizaje más significativo.*"

También hubo respuestas que destacaron el compañerismo y la colaboración, también a través de actividades como el intercambio de cartas y

cómo esta cooperación ha ayudado a los estudiantes a mejorar sus habilidades sociales. Un ejemplo de estas es

"Creo que el FantasyClass ayuda a participar (es muy motivador) y ayuda a perder el miedo a hablar y a equivocarte" o bien "Intercambiar las cartas fomenta el compañerismo, puesto que hemos hablado con más personas".

Por último, también incluyeron respuestas que destacan cómo la competencia entre grupos y la cooperación dentro de los mismos ha ayudado a mantener la motivación y el enfoque en el aprendizaje. Un ejemplo es

"Creo que Fantasy nos ha ayudado a estar más centrados en la asignatura. Ha sido interesante poder competir entre nosotros y con otros grupos" o bien "Al principio nos costó adaptarnos a FantasyClass, pero poco a poco nos estamos familiarizando con la plataforma. Destacamos positivamente las batallas individuales y grupales y las recompensas por el buen comportamiento y/o participación."

Por otro lado, también hay respuestas que mencionan indirectamente la cooperación, ya que muestran implicaciones que promueven un entorno de trabajo en equipo o al ambiente cooperativo. Estas se centran en elementos de la gamificación o en los efectos que estos consiguen. Un ejemplo de ello es

"La narrativa de las actividades dan juego al maestro para mantener la atención en el grupo. Es un buen método de engage y hace que nos sintamos intrigados con lo que aprenderemos" o "Es muy motivador, algo competitivo (que ya va bien) e incita a estar mucho más atento en clase, a participar, a estar activo en las prácticas de laboratorio, etc, lo que hace adquirir más fácilmente los conocimientos y que te interesen más" o bien "Las colecciones, el wordle y la ruleta son las cosas que más me han gustado del fantasy. Las batallas me han parecido también muy divertidas", donde se aluden a elementos cooperativos de la gamificación, entre los que destacan, sobre todo, los coleccionables.

4.2. CUADERNO DE LABORATORIO

Durante el desarrollo de la asignatura, los alumnos registraron en sus cuadernos de laboratorio (además de las prácticas de laboratorio), en formato grupal, reflexiones sobre diversos aspectos, como el uso de la narrativa en la gamificación, la propia gamificación y, asimismo, reflexiones generales del curso. Aunque no se solicitó específicamente

reflexionar sobre la cooperación, muchos de los comentarios señalaron que la gamificación facilitó espacios cooperativos que enriquecieron el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre los diferentes comentarios destaca: "Pensamos que esta asignatura nos ha ayudado mucho a comprender y conocer aspectos fundamentales de nuestra vida cotidiana. Como futuros maestros, es esencial entender nuestro entorno para poder transmitirlo a los estudiantes. Además, uso de FantasyClass fue una motivación extra para el aprendizaje, y trabajar en grupo nos permitió implicarnos más tanto en la asignatura como en los aprendizajes de Física y Química." Otro grupo comentó: "Como grupo hemos disfrutado de la asignatura y de la gamificación. Nos motivó a asistir a las sesiones y aprender los contenidos a lo largo del semestre. El ambiente en clase fue ideal para trabajar, y el enfoque cooperativo nos permitió aprender juntos y ayudarnos mutuamente cuando fue necesario." Por último, comentaron "Las prácticas tienen un sentido y están contextualizadas. Sigue un hilo conductor de la teoría y después se pasa a la práctica. Creemos que una vez hemos hecho teoría en clase, hacer la parte más práctica es muy motivador y significativo para nosotros. El hecho de poder compartir las respuestas entre grupos también es muy enriquecedor para poder aprovechar la potencialidad de todo el contexto que se crea."

5. DISCUSIÓN

El análisis de los resultados obtenidos en esta investigación resalta el papel fundamental de la cooperación en entornos gamificados para la enseñanza de las ciencias experimentales. Los objetivos de este estudio, que buscan explorar la percepción de los estudiantes sobre la cooperación en estos entornos y destacar los elementos clave que la configuran, permiten identificar varios aspectos que contribuyen tanto a un cambio de actitud o percepción hacia las asignaturas de ciencias, como a la cohesión grupal.

En primer lugar, los estudiantes perciben la cooperación como un aspecto central en el desarrollo de las actividades gamificadas. La gamificación, por tanto, se presenta como una estrategia que no solo motiva

a los alumnos (Dichev et al., 2017; Jenkins et al., 2020; Jiménez-Valverde et al., 2024)), sino que también facilita la participación activa de todos los miembros del grupo, creando un entorno propicio para el aprendizaje cooperativo. El trabajo en equipo y la cooperación se integran de manera natural en las actividades de esta metodología, potenciándose la participación, el compromiso y el papel activo de los estudiantes. El uso de elementos como recompensas y la competencia amistosa entre equipos genera una mayor implicación en las actividades académicas, lo que, a su vez, fomenta la cooperación entre compañeros o interacción entre pares (Johnson y Johnson, 1999). Esta interacción constante, promovida por las dinámicas gamificadas y los diferentes elementos de esta metodología, permite que los estudiantes adopten diferentes roles y compartan conocimientos, ideas y estrategias, lo que tiene un impacto positivo tanto en la motivación como en el rendimiento de los estudiantes (Papastergiou et al., 2009; Leaning et al., 2015).

En segundo lugar, es crucial analizar qué elementos de la gamificación han sido los que el alumnado ha valorado más positivamente. Esto permite personalizar la gamificación para una mayor efectividad (Zhao et al., 2020), destacando en el presente estudio los elementos que promueven dinámicas grupales. Uno de los primeros elementos que emerge en el análisis es la motivación colectiva, potenciada por la estructura gamificada del entorno educativo. Las actividades cooperativas diseñadas con esta metodología presentan un gran atractivo para los estudiantes, quienes, a través no solo de los objetivos y recompensas compartidas sino también de la narrativa y desafíos, encuentran un incentivo adicional para participar activamente en el proceso de aprendizaje. La existencia de metas comunes, como alcanzar ciertos logros grupales o superar actividades en conjunto, refuerza la cooperación, ya que los alumnos se ven impulsados a trabajar de manera solidaria para alcanzar estos fines. La motivación grupal no solo fomenta la cohesión grupal, sino que también amplifica la percepción de los estudiantes sobre su propio rendimiento académico. Estos resultados concuerdan con los estudios de Sailer et al (2017) que recalcan el potencial de la gamificación para fomentar la colaboración y el trabajo en equipo. El progreso de los estudiantes en la aventura gamificada, en ocasiones, ha dependido del

grupo, con lo que todos los integrantes se veían en la obligación de cumplir con sus compromisos (puntualidad, hacer las tareas, participación...). La sensación de logro compartido, por tanto, fortalece el compromiso con la asignatura y mejora la disposición y percepción hacia un aprendizaje significativo.

Otro componente esencial de la cooperación en este entorno gamificado ha sido la retroalimentación inmediata y continua que se proporciona tanto de manera individual como grupal. Así, muchos de ellos reflejaban en sus comentarios como la superación de retos, con una retroalimentación positiva, les ha motivado a continuar con la experiencia, permitiendo ajustes inmediatos en la dinámica de grupo.

La competencia entre grupos ha sido otro elemento destacado en los entornos gamificados. Esta también juega un papel ambivalente pero esencial en la cooperación. Mientras que la competencia puede parecer a priori una fuerza divisiva, en realidad promueve la cooperación interna dentro de los equipos (Morschheuser et al., 2019). Al enfrentarse a desafíos o “batallas” con otros grupos, los estudiantes desarrollan un sentido de pertenencia y de responsabilidad compartida hacia el éxito de su equipo. De acuerdo con Cárdenas y Mantilla (2015), las formaciones de grupos pequeños mejoran el aprendizaje cooperativo dentro de los grupos al tiempo que promueven una competencia sana entre grupos. Asimismo, este mismo sentimiento también se potenciaba cuando realizaban "batallas" de toda la clase contra un monstruo, el profesor, mostrando un gran sentido de identidad grupal.

Otro elemento mencionado ha sido la estructura narrativa que, además de contextualizar los retos y recompensas dentro del juego (Rowcliffe, 2004), creó un espacio común donde los estudiantes pudieron identificarse como parte de una misma historia o relato colectivo. Hemos observado que ha reforzó la sensación del alumnado de pertenencia al grupo al sentirse protagonistas de una misma aventura. La narrativa, adaptada a las actividades, proporcionó un marco en el que estas adquirieron un significado compartido.

Por último, la plataforma FantasyClass incorpora una serie de elementos y funcionalidades que requieren una participación colectiva (siendo

imposible desarrollarlas de manera individual). Entre estos, destacan la ruleta, las batallas, los eventos aleatorios y los wordlets, todos ellos diseñados para fomentar la interacción entre los estudiantes. Estos componentes, alineados con el plan docente de la asignatura, no solo enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también promueven un entorno dinámico y cooperativo.

Entre las funcionalidades, los coleccionables han sido mencionados como el elemento más destacado, tanto por su jugabilidad accesible como por su impacto positivo en la percepción del aprendizaje. Diversos comentarios de los estudiantes resaltan el papel central de los coleccionables, no solo como una herramienta lúdica, sino también como un mecanismo clave para facilitar la interacción y el trabajo colaborativo. Estos elementos fomentan no solo la cohesión dentro de los grupos de trabajo, sino también el intercambio entre compañeros de diferentes grupos, fortaleciendo así las redes de colaboración en el aula.

6. CONCLUSIONES

- La investigación ha revelado que las actividades cooperativas dentro de entornos gamificados tienen un impacto significativo en la motivación de los estudiantes. La implementación de actividades que requieren colaboración ha demostrado no solo aumentar la motivación y el interés en las asignaturas de ciencias, sino también mejorar la percepción del aprendizaje. Esto sugiere que fomentar y estructurar actividades cooperativas en la gamificación puede ser una estrategia eficaz para promover un cambio positivo en la actitud de los estudiantes hacia las ciencias, así como para mejorar su implicación en el proceso educativo.
- Entre los elementos de gamificación analizados, la narrativa se destaca como uno de los componentes más efectivos para crear un efecto inmersivo en los estudiantes. Además, los coleccionables, una de las funcionalidades de la plataforma FantasyClass, han captado una atención considerable por parte de los estudiantes. Ambos elementos han incentivado la participación grupal, contribuyendo a una experiencia de aprendizaje más interactiva y envolvente.

- A pesar de los beneficios observados, los estudios actuales presentan limitaciones. Diferentes tipos de jugadores y preferencias individuales pueden influir en cómo se perciben y valoran distintos aspectos de la cooperación en la gamificación. Esto destaca la necesidad de realizar estudios adicionales para explorar estas variaciones y adaptar las estrategias de gamificación a las características específicas del grupo clase.

7. REFERENCIAS

- Bartle, R. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: players who suit MUDS. *Journal of MUD research*, 1(1), 19.
- Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1995). The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, 117(3), 497–529.
- Brígido, M., Caballero, A., Bermejo, M.L. y Mellado, V. (2009). Las emociones sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en estudiantes de Maestro de Primaria. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, XI (31).
- Cárdenas, J.C. y Mantilla, C. (2015). Between-group competition, intra-group cooperation and relative performance. *Front. Behav. Neurosci.*, 9, 33.
- Dávila, M.A., Borrachero, A.B., Cañada, F., Martínez, G. y Sánchez, J. (2015). Evolución de las emociones que experimentan los estudiantes del grado de maestro en educación primaria, en didáctica de la materia y la energía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 550-564.
- de Jong, S.P.L., Ketting, E. y van Drooge, L. (2020). Highly esteemed science: An analysis of attitudes towards and perceived attributes of science in letters to the editor in two Dutch newspapers. *Public Underst. Sci.*, 29, 37–52.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press.
- Dichev, C. y Dicheva, D. (2017) Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: A critical review. *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, 14, 9.
- Dillenbourg, P. y Baker, M. J. (1996). Negotiation spaces in human-computer collaboration. In *Actes du colloque COOP'96, Second International Conference on Design of Cooperative Systems* (pp. 187-206). INRIA.

- Gil-Pérez, D., Macedo, B., Martínez-Torregrosa, J., Sifredo, C., Valdés, P. y Vilches, A. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación de jóvenes de 15 a 18 años*. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- Heras, C., Jiménez, G. y Calafell, G. (2022). La necesidad de una narrativa en la gamificación estructural de una asignatura. En G. Paredes-Otero (Coord), *Narrativas y usuarios de la sociedad transmedia* (pp. 57-79). Dykinson.
- 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 ciencias experimentales. En C. Romero y O. Buzón (Coords.), *Tecnologías emergentes aplicadas a las metodologías activas en la era de la inteligencia artificial* (pp. 386-405). Dykinson.
- Jenkins, D.A. y Mason, D. (2020). Gamification in General Chemistry. En *Active Learning in College Science* (pp. 439-449) Springer.
- Jiménez-Valverde, G. (2008). *Optimización metodológica de entornos telemáticos cooperativos como recursos didácticos de la química* [Tesis doctoral, Universidad de Barcelona]. Facultat de Formació del Professorat. Programa de doctorado de Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática, bienio 2000-02. Directora: Dra. Anna Llitjós Viza.
- Jiménez-Valverde, G, Heras, C., Fabre, N. y Subirà, G. (2024). Gamifying Teacher Education with FantasyClass: Effects on Attitudes towards Physics and Chemistry among Preservice Primary Teachers. *Education Sciences*, 14(8), 822. <https://doi.org/10.3390/educscil4080822>
- Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1999). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning*. Allyn and Bacon: Boston, MA, USA.
- Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (2009). An Educational Psychology Success Story: Social Interdependence Theory and Cooperative Learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Kalogiannakis, M., Papadakis S. y Zourmpakis A-I. (2021). Gamification in science education: A Systematic Review of the Literature. *Educational Science*, 11(1), 22.
- Leaning, M. (2015). A study of the use of games and gamification to enhance student engagement, experience and achievement on a theory-based course of an undergraduate media degree. *J. Media Pract.*, 16, 155-170.
- Kapp, K.M. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 4, 81-83.

- Martín-García, J., Pozuelo, J., de Echave, A. y Cascarosa, E. (2023). Experiencia y actitudes hacia la ciencia: un estudio con maestros en formación. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 98(37.1), 313-334.
- Marradi, A., Archenti, N., y Piovani, J. I. (2010). *Metodología de las ciencias sociales*. Argentina: Cengage Learning.
- Morschheuser, B., Hamari, J., y Maedche, A. (2019). Cooperation or competition—When do people contribute more? A field experiment on gamification of crowdsourcing. *International Journal of Human-Computer Studies*, 127, 7-24.
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Comput. Educ.*, 52, 1–12.
- Rowcliffe, S. (2004). Storytelling in science. *School Science Review*, 86(314), 121–126.
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- 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.
- Wintterlin, F., Hendriks, F., Mede, N.G., Bromme, R., Metag, J. y Schäfer, M.S. (2021). Predicting public trust in science: The role of basic orientations toward science, perceived trustworthiness of scientists, and experiences with science. *Front. Commun.*, 6, Article 822757.
- Zhao, Z., Arya, A., Orji, R., y Chan, G. (2020). Effects of a personalized fitness recommender system using gamification and continuous player modeling: system design and long-term validation study. *JMIR serious games*, 8(4), e19968. <https://doi.org/10.2196/19968>