



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

Tecnologías emergentes aplicadas a las metodologías activas en la era de la inteligencia artificial

Coords.

Carmen Romero García

Olga Buzón García

Dykinson, S.L.

TECNOLOGÍAS EMERGENTES APLICADAS A LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Dykinson S.L.

Madrid - 2023

N.º 156 de la colección Conocimiento Contemporáneo

1ª edición, 2023

ISBN: 978-84-1170-579-0

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.

EXPLORANDO LOS CAMINOS HACIA LA MOTIVACIÓN: LA GAMIFICACIÓN Y LOS ELEMENTOS DEL JUEGO EN UNA ASIGNATURA DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

CARLOS HERAS PANIAGUA

GREGORIO JIMÉNEZ VALVERDE

NOËLLE FABRE MITJANS

*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 los futuros maestros de Educación Primaria en el ámbito de las ciencias experimentales se enfrenta a un problema relevante, debido a que estas materias suelen generar emociones mayoritariamente negativas en los estudiantes (Brígido et al., 2009; Dávila et al., 2015; Gil-Pérez et al 2005; Martín-García et al., 2023). Este hecho supone un reto importante para el profesorado de estas disciplinas, que tiene que lograr no solo la transmisión de conocimientos científicos, sino también el cambio de actitud de los futuros docentes. Según Damasio (2010), estas emociones negativas solo pueden ser superadas por emociones positivas más fuertes, lo que, a su vez, podría tener un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes (Metin et al., 2012).

La gamificación educativa, que consiste en el uso de elementos, mecánicas, estética y pensamiento propios de los juegos en contextos educativos (Kapp, 2012), surge como una estrategia potencial para enfrentar este problema. Existen dos enfoques principales de gamificación: la gamificación basada en el contenido y la gamificación basada en la estructura, tal como lo señala Kapp en su trabajo de 2013. La gamificación de contenido implica incorporar los elementos distintivos de los juegos al

material que se quiere enseñar; es decir, se adapta la actividad de enseñanza para incluir aspectos divertidos que hagan que el contenido sea más interesante y participativo. Por otro lado, la gamificación estructural se enfoca en aplicar elementos de juego a la organización y presentación de los contenidos, pero sin modificar el contenido en sí. En este caso, se agregan elementos como puntos, insignias o clasificaciones (conocidos como PBL, por sus siglas en inglés: points, badges y rankings) que los estudiantes pueden obtener al cumplir tareas específicas.

De acuerdo con Kalogiannakis et al. (2021), la gamificación tiene la capacidad de incrementar la motivación, la participación y los resultados de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias. La gamificación ofrece un enfoque atractivo y motivador al utilizar sistemas de recompensas y desafíos para enseñar y reforzar contenidos y competencias (Dicheva et al., 2005).

La gamificación no solo es eficaz por la motivación extrínseca que producen las recompensas. De acuerdo con la teoría de la autodeterminación (SDT, por sus siglas en inglés), para que este enfoque tenga un efecto perdurable, es esencial que la motivación extrínseca se transforme en una motivación intrínseca, es decir, que los estudiantes encuentren interés y placer intrínsecos en el proceso de aprendizaje (Deci y Ryan, 1985). En otras palabras, una gamificación basada solamente en la motivación extrínseca puede ser efectiva solo mientras las recompensas estén presentes (Walz y Deterding, 2015).

Esta investigación busca entender cómo diferentes perfiles de jugadores, según el modelo propuesto por Bartle (1996), pueden vivir la gamificación de forma única en un contexto educativo de ciencias experimentales. La personalización de la gamificación educativa ha emergido como un enfoque de investigación prometedor para aumentar la motivación de los estudiantes y generar un cambio significativo en su actitud hacia las ciencias experimentales. Varios estudios han explorado cómo la adaptación y el énfasis en ciertos elementos del juego pueden influir en la motivación del alumnado y generar un mayor efecto en el aprendizaje de esta materia (Brígido et al., 2009; Dávila et al., 2015; Martín-García et al., 2023). Según Schoon y Boone (1998), esta personalización se ha vuelto imprescindible para superar las emociones mayoritariamente

negativas asociadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales en los futuros maestros de Educación Primaria. Kalo-giannakis et al. (2021) realizaron una revisión sistemática de la literatura de 24 trabajos de investigación empírica publicados entre 2012 y 2020 en el que identificaron todos los elementos del juego y analizaron los porcentajes de su uso en total, señalando que la personalización de los elementos del juego puede actuar como un impulsor para incrementar la motivación, la participación y los resultados de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias. Esto permite adaptar los contenidos y las competencias a las necesidades e intereses específicos de cada estudiante al ofrecer un enfoque interesante y motivador (Dicheva et al., 2005).

No obstante, para que este cambio de motivación sea perdurable, es fundamental que el sistema de recompensas personalizado se sostenga a lo largo del tiempo (Nicholson, 2015). Además, se debe procurar que esta motivación extrínseca se interiorice y se convierta en una motivación intrínseca a largo plazo (Walz y Deterding, 2015). El objetivo es el de diseñar experiencias gamificadas que generen una motivación auténtica y duradera, superando la mera estimulación de las recompensas. Este enfoque permitirá a los estudiantes relacionarse de manera más positiva y comprometida con las ciencias experimentales, fomentando un aprendizaje más profundo y autónomo. El presente estudio se plantea investigar las posibilidades y limitaciones de la personalización de la gamificación en la enseñanza de las ciencias experimentales. A través de esta investigación, se busca aportar al diseño de experiencias de aprendizaje más estimulantes y satisfactorias para los estudiantes de Magisterio.

2. OBJETIVOS

El primer objetivo de esta investigación es evaluar el impacto de la gamificación estructural en el nivel de motivación de los estudiantes en una asignatura de ciencias experimentales e identificar y analizar las funcionalidades de la gamificación y de plataforma FantasyClass que generan un mayor grado de motivación entre los estudiantes.

El segundo objetivo es relacionar los resultados obtenidos en cuanto a las funcionalidades preferidas por los estudiantes con la tipología de

jugador, según el modelo propuesto por Bartle (1996), con el fin de comprender cómo diferentes perfiles de jugadores pueden experimentar la gamificación de manera única en un contexto educativo de ciencias experimentales.

3. MARCO TEÓRICO

La gamificación educativa ha despertado interés en los últimos años por su potencial para incrementar la motivación, la participación y el aprendizaje de los estudiantes y promover su compromiso y participación activa (Deterding et al., 2011; Sailer et al., 2017). Al integrar elementos de juego como puntos, medallas, niveles, misiones, competencias y tablas de clasificación, los docentes pueden crear un entorno de aprendizaje más interesante y dinámico (Shute et al., 2017). La SDT propuesta por Deci y Ryan (1985) complementa esta visión al sostener que la motivación intrínseca, impulsada por el interés y la satisfacción personal, es esencial para el aprendizaje perdurable en el tiempo. Sin embargo, para que la gamificación sea efectiva, se debe estimular tanto la motivación extrínseca como la intrínseca, lo que significa que los estudiantes deben satisfacer las tres necesidades psicológicas básicas: sentir que tienen elección (autonomía), enfrentar desafíos (competencia) y sentirse conectados con el contenido y su entorno de aprendizaje (relación).

La autonomía se estimula al conceder a los estudiantes cierto grado de elección y control sobre su aprendizaje en las ciencias experimentales. Esto implica permitirles escoger misiones o proyectos científicos, tomar decisiones sobre su enfoque de investigación y experimentación y explorar sus propios intereses científicos (Nielsen, 2019). La competencia puede ser impulsada al diseñar tareas desafiantes pero realizables que se adapten al nivel de habilidad de los estudiantes. La retroalimentación constructiva y continua es esencial para permitir la mejora y el progreso del estudiante (Ryan y Deci, 2017). La relación se satisface a través de la gamificación educativa en las ciencias experimentales al fomentar la colaboración entre los estudiantes. Esto puede incluir actividades de trabajo en equipo, discusiones científicas en grupo y proyectos conjuntos. Estas interacciones sociales refuerzan el sentido de pertenencia y

comunidad en el aula, lo que a su vez estimula la motivación intrínseca (Amadiou y Tricot, 2017).

La gamificación educativa se fundamenta en la incorporación de elementos propios de los juegos en el diseño de actividades de aprendizaje, como puntos, recompensas, desafíos, narrativas, competencia y avatares, entre otros (Hamari et al., 2014; Kalogiannakis et al., 2021). El objetivo es transformar el proceso de aprendizaje en una experiencia participativa y atrayente potenciando ciertos elementos del juego. No obstante, no todos los estudiantes reaccionan de la misma manera a estos elementos. Aquí es donde entra en juego la teoría de Bartle (1996), que identifica cuatro tipos de jugadores en entornos en línea: los *killers*, los *achievers*, los *explorers* y los *socializers*. Cada tipo de jugador tiene preferencias y motivaciones diferentes en un juego. Entender cómo diferentes perfiles de jugadores interactúan con la educación puede tener un impacto significativo en la motivación, la participación y los resultados del aprendizaje de los estudiantes. Cada categoría representa diferentes motivaciones y comportamientos en un entorno de juego. Los *explorers* son impulsados por el deseo de descubrir y experimentar. En el contexto educativo, estos estudiantes tienden a buscar la exploración profunda de temas y desafíos. Los *achievers* buscan completar tareas y alcanzar objetivos específicos. En el aula, están motivados por la consecución de metas y recompensas académicas. Los *socializers* valoran las interacciones sociales y la colaboración. Para ellos, el aprendizaje es más efectivo cuando se realiza en grupos y entornos cooperativos. Por último, los *killers* encuentran satisfacción en la competencia y la superación de otros. Si se les presenta de manera constructiva, pueden impulsar la participación y la búsqueda de la excelencia académica.

Es por ello por lo que el compromiso de los estudiantes con las diferentes actividades gamificadas o elementos de la gamificación juega un papel crucial en la enseñanza-aprendizaje. Cuando los estudiantes están motivados y comprometidos, participan de manera más activa, retienen mejor la información y aplican lo que han aprendido (Ryan y Deci, 2000). Por lo tanto, comprender cómo equilibrar adecuadamente la motivación extrínseca e intrínseca es fundamental para diseñar experiencias

de aprendizaje apasionantes y significativas (Deterding et al., 2011; Vallerand, 1997).

4. METODOLOGÍA

4.1. PARTICIPANTES

La muestra seleccionada para el estudio consta de 22 estudiantes (20 mujeres, 2 hombres) del grado de Maestro de Educación Primaria (MEP) del segundo curso de la asignatura de Didáctica de la Materia, la Energía y la Interacción (DMEI) de la Universitat de Barcelona. Estos docentes en formación inicial, cuyas edades oscilan entre los 19 y los 22 años, pertenecen a dos grupos de la asignatura DMEI. Dadas las características de la muestra, se trata de una muestra de conveniencia. Tras ser informados, los estudiantes aceptaron participar en la investigación, que a su vez formaba parte de un estudio mayor relacionado con la innovación docente y metodología de gamificación estructural de una asignatura de ciencias experimentales. Los datos fueron tratados respetando el anonimato de los participantes.

4.2. INSTRUMENTOS

Para conocer qué tipo de jugador son los participantes, se utilizó el test de Bartle (¿Qué tipo de gamer eres?, 2023), que clasifica a los estudiantes en cuatro categorías de jugadores: *killers*, de perfil muy competitivo; *explorers*, de perfil aventurero; *socializers*, de perfil cooperativo y *achievers*, de perfil de superación de retos (Bartle, 1996).

Para la gamificación estructural de la asignatura se utilizó la plataforma gratuita FantasyClass (www.fantasyclass.app). Esta plataforma permite gestionar un sistema PBL (puntos, insignias y tablas de clasificación, acrónimo de los términos ingleses *points*, *badges* y *rankings*), junto con otros elementos típicos de los juegos.

El cuestionario final de la asignatura consistió en un cuestionario de autoinforme (Whitley y Kite, 2013) en el que los estudiantes tuvieron que indicar el grado de motivación que les habían suscitado diferentes las funcionalidades de FantasyClass y de la gamificación de la asignatura

indicadas en la tabla 1, de acuerdo con la siguiente escala ordinal de tipo Likert: 1-nada de motivación, 2-poca motivación, 3-motivación media, 4-bastante motivación y 5-mucha motivación.

TABLA 1. Funcionalidades de FantasyClass y su descripción

Funcionalidad	Descripción
Puntos de vida	Son un indicador del estado de salud y bienestar de los avatares del alumnado en el juego. Se pueden perder por mal comportamiento, bajo rendimiento o incumplimiento de las normas, y se pueden recuperar por acciones positivas, colaborativas o solidarias.
Puntos de experiencia	Son un indicador del progreso y el aprendizaje del alumnado en el juego. Se pueden obtener por completar tareas, superar retos, participar en clase o demostrar conocimientos. Los puntos de experiencia permiten subir de nivel y acceder a nuevos contenidos y recompensas.
Monedas de oro	Son un indicador del esfuerzo y la motivación del alumnado en el juego. Se pueden ganar por realizar actividades extra, ayudar a otros compañeros, mostrar creatividad o iniciativa. Las monedas de oro se pueden gastar en el mercado para comprar objetos, mejoras o privilegios.
Avatar	Es una forma de personalizar la identidad y la apariencia de los estudiantes en el juego. Cada alumno puede escoger un personaje con un aspecto y unas características propias, que reflejen su personalidad y su estrategia en el juego.
Nivel	Alcanzar determinados valores acumulados de puntos de experiencia provoca subir de nivel y recibir recompensas por ello. Algunas recompensas exigen igualmente un nivel mínimo para ser disfrutadas.
Trabajar en grupos	El alumnado se organiza en grupos cooperativos de cuatro estudiantes, con roles diferenciados, y que mantendrán a lo largo de la asignatura.
Cartas del tesoro	Al igual que las cartas de suerte del Monopoly, estas cartas pueden contener instrucciones especiales, bonificaciones, recompensas que influyen en el progreso de los estudiantes. Algunas de ellas exigen un nivel mínimo de experiencia para poder ser ejecutadas.
Roles dentro de los grupos	Son una forma de fomentar la cooperación y la interacción entre los estudiantes en el juego. Cada grupo tiene un coordinador, un secretario, un supervisor y un portavoz, que tienen funciones específicas y responsabilidades compartidas. Los roles se han mantenido a lo largo de la asignatura.
Insignias	Son una forma de reconocer el logro y la excelencia de los estudiantes en el juego. Cada insignia representa una competencia, una habilidad o un valor que se ha desarrollado en una prueba o contexto educativo.
Equipamiento del avatar	Posibilidad de comprar mejoras en la equipación del avatar (armadura, casco, espada), que implica potenciar los puntos de vida, de experiencia y monedas de oro que reciben.
Mascotas	Potencia los puntos de vida, experiencia y monedas de oro que reciben los estudiantes.
Batallas contra los monstruos	Competiciones de preguntas, al estilo Kahoot, en la que los estudiantes deben responder correctamente un número determinado de preguntas para derrotar al monstruo y así recibir una recompensa

Habilidades	Al comprar una habilidad, los estudiantes reciben una de ellas al azar. Entre las habilidades disponibles se encuentra la posibilidad de hacer una pregunta de sí o no al docente durante el examen, la de poder robar oro a sus compañeros o la de restituir los puntos de vida perdidos del estudiante o de su grupo entero.
Coleccionables	Colecciones de cartas de una temática concreta. El alumnado puede comprar, en la tienda virtual, sobres de cada colección y si completan la colección, reciben una recompensa. Los estudiantes pueden intercambiar cartas entre ellos.
Maldiciones	Son una forma de introducir el azar y el desafío en el juego. Cada maldición implica una dificultad o una limitación que afecta a uno o varios estudiantes durante un tiempo determinado. Éstas son dadas por malos comportamientos o lances del juego.
Cofres del tesoro	Posibilidad de comprar este objeto en la tienda virtual, cuyo contenido es desconocido.
Mapa de la aventura	Es una forma de visualizar el recorrido y los objetivos del alumnado, siguiendo el hilo conductor de la narrativa, que da sentido y coherencia al proceso de enseñanza-aprendizaje. Cada región del mapa representa un bloque temático: la didáctica, la materia, la energía y la interacción. El mapa se debe completar para avanzar y llegar al final.
Wordle	Reto de adivinar una palabra, de entre 4 y 6 letras, con formato de crucigrama y con una mecánica similar al Mastermind. Ofrece una pequeña recompensa si se supera.
Eventos aleatorios	De entre una lista de eventos, el sistema elige una al azar, con efectos variados (pérdida de puntos de vida, ganancia de monedas de oro...) para una estudiante o para toda la clase.
Ruleta de oro	Ruleta que asigna cantidades variables de monedas de oro a un estudiante al azar.
Cuenta atrás	Es una forma de generar tensión y emoción en el juego. Marca el tiempo límite para realizar una tarea, resolver un problema, tomar una decisión o enfrentarse a un reto. Se usa para estimular la rapidez, la concentración o la presión positiva.
Medidor de ruido	Es una forma de regular el nivel sonoro y la disciplina en el juego. Muestra el volumen y la intensidad del ruido que se produce en el aula durante una actividad o una sesión. El medidor se puede ajustar según los criterios del profesor o del juego, y se puede premiar o castigar según se cumpla o no el límite establecido.
Narrativa de las actividades	Relato con el que se presenta una actividad de clase y que guarda relación con el resto de las actividades, siguiendo un mismo hilo conector, estableciendo una conexión entre los contenidos y la aplicación práctica. La narrativa de las actividades de la asignatura queda resumida en este vídeo, que se proyecta el primer día de la asignatura: https://youtu.be/NLGaDN_RZEQ .
Storytelling	Es la forma de mostrar el contexto narrativo y lúdico de la gamificación estructural. Consiste en una historia o una trama presentada por diferentes medios (por ejemplo, con la proyección de vídeos donde aparecen diferentes personajes de la historia: https://www.youtube.com/watch?v=ToE0JDetST0) y que involucra a los estudiantes como protagonistas, generando interés y curiosidad en el tema o la materia que se trabaja.

Fuente: elaboración propia

Además, el cuestionario final incluyó una segunda pregunta, de carácter abierto, en la que el alumnado dejó reflejadas sus comentarios y reflexiones sobre la gamificación estructural y sobre FantasyClass. Este

enfoque mixto está en consonancia con lo argumentado por Alsawaier (2019), quien indica que la mejor aproximación para el estudio de la gamificación son los enfoques que combinan aspectos cuantitativos con cualitativos.

4.3. PROCEDIMIENTO

En la primera sesión de clases, después de presentar el plan docente y los objetivos de la asignatura, se procedió a la introducción del concepto de gamificación y se informó a los estudiantes que la estructura de la asignatura sería gamificada. Dado que las estrategias de motivación pueden variar según el perfil de jugador en contextos gamificados, en una primera instancia, se llevó a cabo la evaluación de los perfiles de los jugadores dentro del alumnado mediante la aplicación del Test de Bartle (Bartle, 1996). Esto permitió la clasificación de los estudiantes de acuerdo con su tipo de jugador.

Posteriormente, se presentó a los estudiantes un video introductorio que describía la situación inicial de la narrativa utilizada en la gamificación. En este contexto ficticio, se planteó un mundo compuesto por cuatro reinos, que simbolizaban los bloques temáticos de la asignatura: Didáctica, Materia, Energía e Interacción. 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. La narrativa se adaptó estéticamente al contexto fantasioso y medieval de la plataforma, FantasyClass. Esto también contribuyó a gamificar los contenidos, al incorporar una narrativa cohesiva en todas las actividades de la asignatura, generando un hilo conductor que permitía a los estudiantes sentirse protagonistas de una aventura épica en la que las actividades se presentan en forma de desafíos que tenían que superar (Heras et al., 2022).

A continuación, se presentaron de manera gradual las características fundamentales de la plataforma FantasyClass. La introducción de las demás funcionalidades se realizó de manera progresiva durante las

primeras semanas de clase. Los estudiantes se registraron en la plataforma, creando sus perfiles personales, seleccionando un nombre de usuario y eligiendo un personaje que se adecuara a sus preferencias. Asimismo, la plataforma les dio la posibilidad de escoger un avatar, una imagen que los representaría en el entorno virtual. Se organizaron en grupos de cuatro, manteniendo esta composición a lo largo de la asignatura. Esta organización grupal no solo les permitió trabajar juntos en las dinámicas de clase, sino que también influyó en las actividades propias de la plataforma, fomentando la cooperación y la competencia entre los miembros del grupo. Además, la plataforma posibilitó el registro continuo del comportamiento de los estudiantes en el aula, evaluando conductas previamente establecidas como positivas o negativas. La calificación de estos comportamientos se traducía en puntos de vida para los estudiantes, sumando puntajes en caso de conductas positivas y restando puntos en caso de conductas negativas.

Al concluir la asignatura, los estudiantes completaron nuevamente un cuestionario sobre su motivación hacia la física y la química, al cual se agregó una pregunta abierta que solicitaba su reflexión sobre el impacto de la gamificación estructural en la asignatura y cómo había influido en su percepción de la enseñanza de la física y la química.

4.4. ANÁLISIS DE DATOS

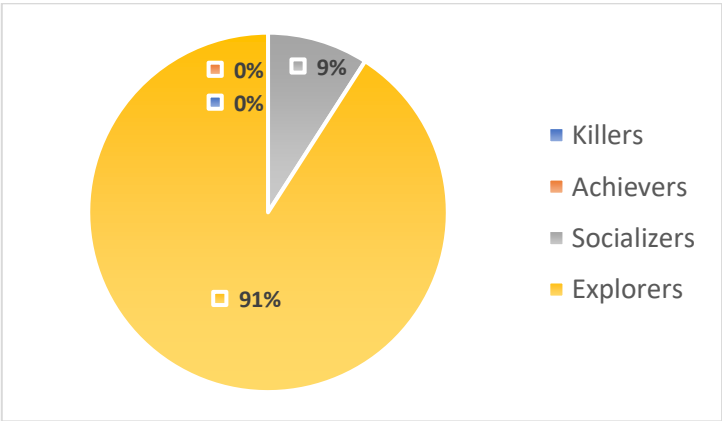
El análisis de los comentarios recogidos en la pregunta abierta del cuestionario final se ha llevado a cabo utilizando un enfoque de análisis de contenido (Marradi et al., 2007), una técnica que permite identificar y categorizar los temas y patrones presentes en los textos, agrupándolos en categorías. Durante este proceso, se codificaron los datos en función de temas recurrentes. Este método facilita una interpretación precisa y rigurosa de los comentarios de los estudiantes, permitiendo la identificación de conexiones y relaciones significativas entre las diferentes categorías, y proporcionando un mapa conceptual detallado de las experiencias y percepciones de los estudiantes.

5. RESULTADOS

5.1. TEST DE BARTLE

Los resultados del test de Bartle se muestran en la Figura 1.

FIGURA 1. Resultados del test de Bartle, entre el alumnado participante (N=22).



Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, prácticamente la totalidad de los estudiantes pertenecen a la categoría de *explorers* (91%), mientras que tan solo un 9% pertenece a la categoría de los *socializers*. Por otro lado, no se obtuvieron perfiles de jugador del tipo *killers* o *achievers*.

5.2. CUESTIONARIO FINAL

La Tabla 2 resume los resultados obtenidos para la pregunta del cuestionario final en la que los estudiantes han valorado la motivación que les ha provocado diferentes funcionalidades del FantasyClass.

TABLA 2. Medias(M), desviaciones estándar (DE) y porcentajes de las puntuaciones del alumnado (N=22) sobre el grado de motivación que les generó cada una de las funcionalidades del FantasyClass, junto con la narrativa y storytelling como hilo conductor de la gamificación de la asignatura

	M	DE	Nada de motivación (1)	Poca motivación (2)	Motivación media (3)	Bastante motivación (4)	Mucha motivación (5)
Los puntos de vida	3,09	1,31	9,1	31,8	18,2	22,7	18,2
Conseguir puntos de experiencia	4,59	0,67	0,0	0,0	9,1	22,7	68,2
Conseguir monedas de oro	4,77	0,43	0,0	0,0	0,0	22,7	77,3
Poder elegir avatar	4,32	0,84	0,0	4,5	9,1	36,4	50,0
Subir de nivel	4,36	0,79	0,0	0,0	18,2	27,3	54,5
Trabajar en grupos	4,50	0,67	0,0	0,0	9,1	31,8	59,1
Las cartas del tesoro	4,23	0,75	0,0	0,0	18,2	40,9	40,9
Los roles dentro de los grupos	3,45	0,96	0,0	18,2	31,8	36,4	13,6
Las insignias	3,68	0,95	4,5	0,0	36,4	40,9	18,2
Mejorar el equipamiento de mi avatar	4,45	0,86	0,0	4,5	9,1	22,7	63,6
Las mascotas	4,50	0,80	0,0	4,5	4,5	27,3	63,6
Las batallas contra los monstruos	4,09	0,92	0,0	0,0	36,4	18,2	45,5
Las habilidades	4,18	0,85	0,0	0,0	27,3	27,3	45,5
Los coleccionables	4,77	0,53	0,0	0,0	4,5	13,6	81,8
Las maldiciones	3,36	1,43	18,2	4,5	27,3	22,7	27,3
Los cofres del tesoro	4,82	0,50	0,0	0,0	4,5	9,1	86,4
El mapa de la aventura	4,05	0,84	0,0	4,5	18,2	45,5	31,8
Wordle	4,86	0,35	0,0	0,0	0,0	13,6	86,4
Los eventos aleatorios	4,64	0,58	0,0	0,0	4,5	27,3	68,2
La ruleta de oro	4,41	1,05	4,5	4,5	0,0	27,3	63,6
Las cuentas atrás	3,55	1,10	4,5	9,1	36,4	27,3	22,7
El medidor de ruido	3,64	1,22	4,5	13,6	27,3	22,7	31,8
La narrativa de las actividades	4,73	0,55	0,0	0,0	4,5	18,2	77,3
Storytelling	4,91	0,29	0,0	0,0	0,0	9,1	90,9
El FantasyClass por lo general	4,73	0,46	0,0	0,0	0,0	27,3	72,7

Fuente: elaboración propia

Los resultados de las respuestas del alumnado sobre el grado de motivación que les generó cada una de las funcionalidades del FantasyClass y de la gamificación estructural de la asignatura se pueden observar en la Tabla 2.

Como se puede apreciar, la mayoría de las funcionalidades del FantasyClass y de la gamificación estructural de la asignatura obtuvieron una valoración muy positiva por parte de los estudiantes, con medias superiores a 4 y porcentajes elevados del alumnado que puntuaron con bastante o mucha motivación. Las funcionalidades que más motivación generaron fueron el *storytelling* ($M = 4,91$; $SD = 0,29$), los *wordlets* ($M = 4,86$; $SD = 0,35$), los cofres del tesoro ($M = 4,82$; $SD = 0,50$), los coleccionables ($M = 4,77$; $SD = 0,53$) y las monedas de oro ($M = 4,77$; $SD = 0,43$). Estas funcionalidades se relacionan con aspectos lúdicos y narrativos del FantasyClass, así como con el refuerzo y la recompensa por el trabajo realizado. Por otro lado, las funcionalidades que menos motivación generaron fueron las maldiciones ($M = 3,36$; $SD = 1,43$), los puntos de vida ($M = 3,09$; $SD = 1,31$), los roles dentro de los grupos ($M = 3,45$; $SD = 0,96$), las cuentas atrás ($M = 3,55$; $SD = 1,10$) y el medidor de ruido ($M = 3,64$; $SD = 1,22$). Estas funcionalidades se relacionan con aspectos más reguladores y restrictivos del FantasyClass, así como con la asignación de roles y responsabilidades dentro de los grupos.

En cuanto a la valoración global del FantasyClass por lo general, también se observa una media muy alta ($M = 4,73$; $SD = 0,46$) y un porcentaje muy elevado del alumnado que puntuó con mucha motivación (72,7%). Es por ello por lo que los estudiantes indican que valoran la plataforma FantasyClass como una herramienta muy motivadora en el contexto tanto de la gamificación estructural como de la asignatura de ciencias experimentales.

En relación con la pregunta abierta con las reflexiones del alumnado sobre la plataforma Fantasyclass y la gamificación estructural de la asignatura en general, las respuestas se pueden agrupar en tres temáticas principales: la motivación, el aprendizaje y el ambiente de clase.

La mayoría del alumnado expresó que la gamificación les había motivado a aprender y a participar en las actividades propuestas. Algunos

ejemplos de estas respuestas son *“Gracias al FantasyClass y a la gamificación he podido disfrutar de esta asignatura como nunca lo había hecho. Pienso que es una muy buena manera de motivar a los alumnos y hacer que disfruten mientras aprenden”*, resaltando cómo la gamificación ha transformado su experiencia de aprendizaje y permitiéndole disfrutar de la asignatura de una manera completamente nueva. Otro estudiante comentó *“Pienso que me ha generado mucho más interés; además, hace que esté más atenta por saber responder correctamente y ganar monedas”*. Y, por último, adicionalmente a los dos primeros comentarios, un estudiante destacó la gamificación como una experiencia excepcional, calificándola como una de las mejores metodologías de enseñanza y resaltando cómo la motivación le ha llevado incluso a compartir estas experiencias con su entorno *“Sinceramente de las mejores clases que he hecho nunca. Motivada al máximo, he compartido las experiencias de clase con la familia y amigos. Pienso dar clases gamificadas sí o sí”*.

También se observó que la gamificación había favorecido la percepción que los estudiantes adquirieron sobre su propio aprendizaje de los contenidos de física y química, tanto por la comprensión como por la aplicación de los mismos. Algunas respuestas que ilustran este aspecto son: *“He aprendido mucho y todos los contenidos los he conseguido correctamente gracias a la motivación que me provocaba la gamificación”*, o bien, *“El FantasyClass me ha motivado a aprender cosas de una asignatura que nunca me ha acabado de gustar y ha enseñado que hay formas muy diversas de llevar a cabo el proceso de aprendizaje para los niños”*. En este caso, se enfatiza el impacto de la gamificación al cambiar la actitud del estudiante hacia una asignatura que previamente no le atraía, mientras que en el siguiente se destaca cómo esta metodología ha facilitado la conexión con contenidos científicos que antes resultaban difíciles de abordar *“Previamente a la realización de la asignatura, nunca había conseguido conectar con esta área. Sin embargo, la gamificación me permitió venir motivada y estar muy atenta a todas las explicaciones, ofreciéndome grandes aprendizajes. De hecho, muchos de los contenidos los he aplicado con alumnos de primaria y, en cuanto a la gamificación, será una metodología que empiece a implementar en el*

próximo curso, debido al alto grado de motivación y aprendizajes que me ha ofrecido a mí en primera persona”.

Por último, se destacó que la gamificación había creado un ambiente de clase más divertido, relajado y colaborativo, donde se podía compartir mejor las opiniones y experiencias. Algunas respuestas que reflejan este aspecto son: *“Creo que es una idea muy guay para llevar al aula. ¡Me ha gustado mucho!”* o bien *“Nunca lo había hecho y ha sido super interesante y motivando trabajar con esta aplicación”*. Estos primeros comentarios enfatizan la diversión que ha traído la gamificación al aula, lo que ha contribuido a hacer que las clases sean más entretenidas y atractivas para los estudiantes. Por otro lado, también hicieron énfasis en que permite un enfoque diferente en la enseñanza de la asignatura *“Pienso que dar las clases a partir de la gamificación es muy interesante y ayuda a ver la asignatura desde otro punto de vista. A mí personalmente, me ha hecho que todavía me gustes más la asignatura y se ha creado un buen ambiente en el aula que me ha gustado muchísimo”*.

Sin embargo, no todas las respuestas fueron positivas. Algunos estudiantes señalaron algunos aspectos negativos o mejorables de la gamificación, como son la competitividad que podía llegar a generar las clasificaciones o bien la ganancia de monedas o puntos de experiencia. En este sentido, también han hecho hincapié en el trabajo fundamental del docente para gestionar el aula y mantener un ambiente apropiado. Algunas respuestas que muestran estos aspectos son:

“Personalmente, considero que el FantasyClass ha sido motivador para seguir la asignatura y sus conceptos. Sin embargo, en ocasiones veía cierta competitividad entre los alumnos de clase, y este aspecto no me ha gustado del todo. Pero es una buena herramienta para tener motivación”.

Otro comentario indicó:

"Principalmente ha permitido crear un ambiente más relajado en el que podía compartir mejor (sin tanto miedo) mis opiniones. Aunque yo no tuve el valor de hablar mucho, sí he podido ver a gente que normalmente no habla o a la que no le gusta la física y química motivada y activa en clase. Sin embargo, también he podido ver que requiere mucha gestión por parte del docente, ya que pueden crearse tensiones entre los alumnos (o crear pequeñas adiciones)."

6. DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación revelan que un elevado número de estudiantes siente que la gamificación potencia su motivación hacia el aprendizaje y su participación en las actividades propuestas. Esta percepción se ve respaldada por las altas valoraciones otorgadas a las funcionalidades de FantasyClass y por los testimonios recopilados en las preguntas abiertas. Esta tendencia es coherente con hallazgos de otros estudios, que también han evidenciado un aumento en la motivación de los estudiantes en contextos educativos que incorporan la gamificación (Campillo-Ferrer et al., 2020; Ferriz-Valero et al, 2020; Jurgelaitis et al., 2019; Liu y Lipowski, 2021). Estos datos subrayan la eficacia de la gamificación como herramienta para fomentar la motivación estudiantil. Inicialmente, se fomentó la motivación extrínseca entre los estudiantes mediante la obtención de recompensas y, posteriormente e impulsada por el interés genuino y el disfrute del proceso de aprendizaje, se observó una transición hacia una motivación intrínseca, en concordancia con los principios fundamentales de la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan (1985).

Es interesante destacar que la mayoría del alumnado se identificó como jugadores tipo *explorer* según el test de Bartle. Los jugadores exploradores tienden a buscar la experimentación y la descubierta en los juegos, lo que puede explicar su mayor motivación y participación en las funcionalidades de FantasyClass que ofrecen oportunidades para explorar y descubrir. En este sentido, se podría relacionar el tipo de jugador *explorer*, al que pertenecía el 91% del alumnado, con las funcionalidades por las que se mostró preferencia. Los *explorers* son aquellos jugadores que disfrutan descubriendo nuevos mundos, objetos o historias dentro del juego. Esto explicaría por qué los estudiantes valoraron tan positivamente el *storytelling*, la narrativa, los *wordlets*, los coleccionables o el mapa de la aventura. Estos elementos permiten a los estudiantes explorar el mundo ficticio creado por el docente y sentirse parte de él. Por el contrario, los estudiantes mostraron menos interés por las misiones, las recompensas y las clasificaciones, que son elementos más relacionados con otros tipos de jugadores como los *achievers* o los *killers*. Estos elementos pueden motivar al alumnado que buscan superar retos, competir

con otros o interactuar con sus compañeros, pero también pueden desmotivar a los que prefieren aprender a su propio ritmo, sin presiones ni comparaciones. Estos hallazgos abren la puerta a la optimización de estas funcionalidades o elementos específicos en el contexto de una asignatura gamificada, con el propósito de proporcionar una experiencia altamente personalizada y cautivadora para los jugadores de este perfil. Sin embargo, en un aula que engloba una diversidad de perfiles de jugadores, se recomienda diversificar las funcionalidades del FantasyClass para adaptarse a estos y ofrecer una experiencia de aprendizaje más variada y satisfactoria.

Además de la motivación, los resultados sugieren que la gamificación ha tenido un impacto positivo en la percepción del alumnado en el aprendizaje de los contenidos de física y química. Los estudiantes expresaron una mejor comprensión y aplicación de estos contenidos. Este hallazgo concuerda con investigaciones que han destacado la efectividad de la gamificación en la mejora de la retención de conocimientos y la comprensión conceptual (Hamari et al., 2014). Además, la conexión de los contenidos con una narrativa subyacente que ha servido de hilo conductor y un *storytelling* que la ha presentado de manera atractiva y motivadora, junto a los desafíos y retos que se han ido encontrando durante la asignatura puede haber facilitado la asimilación de conceptos científicos (Boström, 2006; Rowcliffe, 2004). Muchos estudiantes expresaron que habían cambiado el sentimiento negativo que una asignatura de ciencias experimentales inicialmente les despertaba, desarrollando un interés renovado por estas materias y viéndolas ahora desde una perspectiva más positiva. Este cambio en la percepción es fundamental, ya que puede tener un impacto duradero en la actitud de los estudiantes hacia las ciencias y su disposición a explorarlas en el futuro. Además, estos hallazgos respaldan la idea de que la gamificación puede desempeñar un papel importante en la promoción del interés y la apreciación o cambio de actitud de las disciplinas científicas y así, como futuros docente, fomentar el interés de los futuros estudiantes por estas disciplinas (Gee, 2003).

La competición, aunque mencionada por algunos estudiantes como un aspecto negativo de la gamificación, también puede considerarse beneficiosa en ciertos contextos y en cantidades adecuada, ya que la

competitividad moderada puede ser una fuente de motivación también para el alumnado, con el objetivo de superarse a sí mismos. Investigaciones previas han destacado que la competencia puede aumentar el nivel de compromiso y el rendimiento de los estudiantes cuando se implementa adecuadamente (Nicholls, 1989). Cuando los estudiantes compiten de manera saludable, no solo se esfuerzan por superar a sus compañeros, sino que a su vez adquieren otras habilidades como la toma de decisiones bajo presión o la autoevaluación. Es por ello que, la gamificación, al introducir elementos de competencia como clasificaciones y tablas de líderes, puede fomentar un sentido de logro y reconocimiento entre los estudiantes, lo que a su vez refuerza su motivación intrínseca.

Sin embargo, es crucial destacar que la competencia debe estar equilibrada y controlada. Un exceso de competitividad puede generar estrés, ansiedad y desmotivación en algunos estudiantes, lo que va en detrimento de los objetivos educativos y puede amenazar las tres necesidades psicológicas básicas según la teoría de la autodeterminación (Deci y Ryan, 1985). Es fundamental el rol del docente, que requiere un esfuerzo para mantener un buen ambiente en el aula y donde se ofrezca un entorno de apoyo donde todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar y tener éxito por igual (Deterding et al., 2011). Es por ello que los estudiantes también reconocieron el papel del docente en la gestión del ambiente de clase y la experiencia de gamificación, garantizando un ambiente de aprendizaje saludable y motivador.

Aunque los resultados son prometedores, es importante tener en cuenta que la muestra utilizada en este estudio no es completamente representativa de todas las poblaciones estudiantiles, ya que principalmente involucra a un solo perfil de jugador, los *explorers*. Esta circunstancia nos impulsa a continuar explorando las preferencias y respuestas de los distintos tipos de jugadores, con el propósito de obtener una visión más holística y precisa de la efectividad de la gamificación, adaptada a cada categoría de jugador. Además, se considera fundamental realizar un seguimiento a largo plazo de los participantes, con el fin de evaluar la sostenibilidad de los niveles de motivación y el impacto en el aprendizaje a través de la implementación de estrategias gamificadas. Este enfoque

permitirá profundizar en la comprensión de cómo la gamificación puede mantener y potenciar la motivación a lo largo del tiempo.

Una limitación clave del estudio es que la muestra estuvo centrada principalmente en jugadores "*explorers*". Esto sugiere la necesidad de replicar la investigación en contextos con una variedad más amplia de perfiles de jugadores para obtener una visión más generalizada de la gamificación. Además, es esencial seguir a largo plazo a los participantes para evaluar la sostenibilidad de los efectos de la gamificación en la motivación y el aprendizaje. Las investigaciones futuras podrían explorar diferentes herramientas de gamificación o implementaciones en otros contextos educativos

7. CONCLUSIONES

- La investigación subraya la eficacia de la gamificación, en particular la gamificación estructural, en potenciar la motivación y el compromiso de los estudiantes en una asignatura de ciencias experimentales. Esta estrategia didáctica, a través de FantasyClass, no sólo incrementa el interés en los contenidos, sino que también transforma la percepción y actitud de los estudiantes hacia las materias científicas.
- La mayoría de los estudiantes se identificaron como jugadores tipo "*explorer*". Esta predilección sugiere la necesidad de priorizar elementos gamificados que favorezcan la exploración, como la narrativa, el *storytelling*, los *wordlets*, entre otros. Comprender las preferencias del estudiante según su tipo de jugador es crucial para personalizar y mejorar la experiencia educativa.

8. 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), financiado por la Universitat de Barcelona.

9. REFERENCIAS

- Alsawaier, R. S. (2019). Research trends in the study of gamification. *International Journal of Information and Learning Technology*, 36(5), 373-380.
- Amadiou, F. y Tricot, A. (2017). Les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE) dans le système éducatif français: Une synthèse critique de la recherche. *Revue Française de Pédagogie*, 199(1), 85-135.
- Bartle, R. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: players who suit MUDS. *Journal of MUD research*, 1(1), 19.
- Boström, A. (2006). Sharing Lived Experience: How Upper Secondary School Chemistry Teachers and Students use Narratives to Make Chemistry More Meaningful. PhD diss., Stockholm Institute of Education Press.
- 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).
- Campillo-Ferrer, J.-M., Miralles-Martínez, P. y Sánchez-Ibáñez, R. (2020). Gamification in Higher Education: Impact on Student Motivation and the Acquisition of Social and Civic Key Competencies. *Sustainability*, 12(12), 4822. <https://doi.org/10.3390/su12124822>
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Ed. Destino.
- Dávila, M.A.; Borrachero, A.B.; Cañada, F.; Martínez, G.; 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.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press.
- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining 'gamification'. En *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, MindTrek 2011, pp. 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.

- Ferriz-Valero, A., Østerlie, O., García Martínez, S. y García-Jaén, M. (2020). Gamification in Physical Education: Evaluation of Impact on Motivation and Academic Performance within Higher Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4465. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124465>
- Gee, J. P. (2003). What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.
- 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*.
- Hamari, J., Koivisto, J. y Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. En 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 3025-3034). IEEE.
- 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.
- Jurgelaitis, M., Čeponienė, L., Čeponis, J. y Drungilas, V. (2019). Implementing gamification in a university-level UML modeling course: A case study. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(2), 332–343. <https://doi.org/10.1002/cae.22077>
- Kalogiannakis, M., Papadakis S. y Zourmpakis A-I. (2021). Gamification in science education: A Systematic Review of the Literature. *Educational Science*, 11(1), 22.
- 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.
- Kapp, K. M. (2013). *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Kim, S., Song, K., Lockee, B. y Burton, J. (2018). What is gamification in learning and education? En *Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning like Gaming* (pp. 25-38). Springer.
- Liu, T. y Lipowski, M. (2021). Sports Gamification: Evaluation of Its Impact on Learning Motivation and Performance in Higher Education. In *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1267. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031267>

- 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. (2007). *Metodología de las ciencias sociales*. Editorial Ermecé.
- Nicholls, J. G. (1989). *The Competitive Ethos and Democratic Education*. Harvard University Press.
- Nicholson, S. (2015). A recipe for meaningful gamification. En T. Reiner y L. Wood (Eds), *Gamification in Education and Business* (pp. 1-20). Springer.
- Nielsen, L. (2019). Autonomy-supportive gamification in education: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(2), 65-79.
- Rowcliffe, S. (2004) Storytelling in science. *School Science Review*, 86(314), 121-126.
- Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Publications.
- 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.
- Schoon, K. J. y Boone, W. J. (1998). Self-efficacy and Alternative Conceptions Of Science Of Preservice Elementary Teachers. *Science Education*, 82(5), 553-568.
- Shute, V. J., Ventura, M. y Kim, Y. (2013). Assessment and Learning of Qualitative Physics in Newton's Playground. *The Journal of Science Educational Research*, 106:423, 423-430
- Vallerand, R. J. (1997). Toward A Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation. *Advances in Experimental Social Psychology*, 29, 271-360.
- Walz, S. P. y Deterding, S. (2015). *The Gameful World: Approaches, Issues, Applications*. MIT Press.
- Whitley, B.E. y Kite, M.E. (2013). *Principles of Research in Behavioral Science* (3ª ed). Routledge.