



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

La gamificación de física y química en 3º de ESO con la plataforma *Classcraft*

Trabajo fin de estudio presentado por:	Javier Carrillo Gallego
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Física y química
Director/a:	Maria José Cuetos Revuelta
Fecha:	04/01/2023

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Máster plantea un proyecto de intervención educativa en el que se diseña una unidad didáctica sobre las reacciones químicas con la gamificación como metodología principal para el proceso de enseñanza-aprendizaje de física y química. La propuesta se va a llevar a cabo a través de la plataforma virtual *Classcraft*, un espacio especialmente diseñado para gamificar en el ámbito educativo, que cuenta con multitud de elementos como narrativa, recompensas, selección de personajes, sistema de puntos, niveles, poderes, misiones y regalos, entre otros. Además, el uso de la plataforma se complementará con otras metodologías didácticas como el trabajo colaborativo o el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En el presente trabajo se conceptualizará la gamificación, se expondrán beneficios e inconvenientes de su aplicación en el ámbito educativo, se detallarán todos los elementos que pueden estar presentes en la gamificación y se explicará la estrecha relación que tiene esta metodología innovadora con la motivación. Después, se explicarán las múltiples herramientas que la plataforma *Classcraft* ofrece, las actividades y su distribución en las diferentes sesiones y el sistema de evaluación, tanto del proceso de enseñanza-aprendizaje como de la propuesta de intervención.

Palabras clave: gamificación, *Classcraft*, TIC, motivación, física y química.

Abstract

This Master's Thesis proposes an educational intervention project in which a didactic unit on chemical reactions is designed with gamification as the main methodology for the teaching-learning process of physics and chemistry. The proposal will be carried out through the virtual platform *Classcraft*, a space specially designed for gamification in education, which has many elements such as narrative, rewards, character selection, points system, levels, powers, missions and gifts, among others. In addition, the use of the platform will be complemented with other teaching methodologies such as collaborative work or the use of information and communication technologies (ICT). This paper will conceptualize gamification, explain the benefits and drawbacks of its application in the educational field, detail all the elements that can be present in gamification and explain the close relationship that this innovative methodology has with motivation. Afterwards, the multiple tools that the *Classcraft* platform offers, the activities and their distribution in the different sessions and the evaluation system, both of the teaching-learning process and of the intervention proposal will be explained.

Keywords: gamification, *Classcraft*, ICT, motivation, physics and chemistry.

Índice de contenidos

1. Introducción	8
1.1. Justificación y planteamiento del problema.....	8
1.2. Objetivos	9
1.2.1. Objetivo general	9
1.2.2. Objetivos específicos	9
2. Marco teórico.....	10
2.1. ¿Qué es la gamificación?	10
2.1.1. Conceptualización de la gamificación	10
2.1.2. Gamificación en educación, ventajas e inconvenientes	11
2.2. Las bases de la gamificación	13
2.2.1. Elementos de la gamificación	13
2.2.2. Tipos de jugadores.....	18
2.3. La motivación y la gamificación	19
2.3.1. La motivación intrínseca, el modelo “RAMP” y la teoría del flujo	19
2.3.2. La motivación extrínseca	21
3. Propuesta de intervención.....	23
3.1. Presentación de la propuesta	23
3.2. Contextualización de la propuesta	23
3.2.1. Entorno y características del centro.....	23
3.2.2. Alumnado del aula.....	24
3.2.3. Legislación	25
3.3. Objetivos.....	25
3.3.1. Objetivos de etapa.....	25
3.3.2. Objetivos curriculares de asignatura.....	26

3.3.3. Objetivos didácticos	27
3.4. Competencias	27
3.5. Contenidos y criterios de evaluación.....	28
3.6. Metodología.....	29
3.6.1. Plataforma <i>Classcraft</i>	30
3.6.2. Metodología complementaria.....	42
3.7. Cronograma y secuenciación de actividades.....	43
3.8. Recursos.....	55
3.9. Evaluación	56
3.10. Evaluación de la propuesta	58
4. Conclusiones.....	61
5. Limitaciones y prospectiva	63
Referencias bibliográficas.....	64
Anexo A. Lista de poderes disponibles para cada personaje	67
Anexo B. Ejemplos de comportamientos positivos y negativos	70
Anexo C. Narrativa de la gamificación.....	71

Índice de figuras

Figura 1. Jerarquía de los elementos de la gamificación. (Arias et al., 2020)	13
Figura 2. Matriz de la teoría del flujo de Csikszentmihalyi. (Pinterest, s.f.).....	21
Figura 3. Tipos de personajes: guardianes, sanadores y magos. (<i>Classcraft</i> , 2022)	30
Figura 4. Vista de la pantalla de un alumno en <i>Classcraft</i> . (<i>Classcraft</i> , 2022)	31
Figura 5. Habilidades disponibles. (<i>Classcraft</i> , 2022).....	33
Figura 6. Tablero de control de la clase. (<i>Classcraft</i> , 2022)	34
Figura 7. Herramientas de clase. (<i>Classcraft</i> , 2022).....	35
Figura 8. Ejemplo de evento aleatorio. (<i>Classcraft</i> , 2022)	35
Figura 9. Sonómetro. (<i>Classcraft</i> , 2022).....	36
Figura 10. El campo de entrenamiento de Elda (revisiones rápidas). (<i>Classcraft</i> , 2022).....	37
Figura 11. Batallas contra jefes (revisión formativa). (<i>Classcraft</i> , 2022)	37
Figura 12. Convertidor de notas. (<i>Classcraft</i> , 2022).....	38
Figura 13. Ejemplo de misión con un patrón lineal. (<i>Classcraft</i> , 2022).....	39
Figura 14. Estructura de los objetivos. (<i>Classcraft</i> , 2022).....	40

Índice de tablas

Tabla 1. Tipos de dinámicas	14
Tabla 2. Tipos de mecánicas	15
Tabla 3. Tipos de componentes.....	17
Tabla 4. Contenidos y criterios de evaluación para el bloque de contenidos “las reacciones químicas”	29
Tabla 5. Características de los puntos de experiencia, monedas de oro, cristales y salud.....	32
Tabla 6. Contenidos desbloqueados para cada capítulo.....	42
Tabla 7. Sesión 1	44
Tabla 8. Sesión 2	45
Tabla 9. Sesión 3	46
Tabla 10. Sesión 4	47
Tabla 11. Sesión 5	48
Tabla 12. Sesión 6	49
Tabla 13. Sesión 7	50
Tabla 14. Sesión 8	51
Tabla 15. Sesión 9	52
Tabla 16. Sesión 10	53
Tabla 17. Sesión 11	54
Tabla 18. Sesión 12	55
Tabla 19. Puntos de experiencia máximos para cada actividad.....	56
Tabla 20. Escala de valoración para la coevaluación de los grupos de trabajo	57
Tabla 21. Matriz DAFO para la evaluación de la propuesta de intervención.....	58
Tabla 22. Escala de valoración para la evaluación de la propuesta de intervención por parte del alumnado.....	59

1. Introducción

En las siguientes líneas se presentará la propuesta de intervención en la que se basa este Trabajo de Fin de Máster. Para hacer frente al desinterés que existe hacia las ciencias en las aulas españolas de educación secundaria, una problemática que será descrita más adelante, se plantea diseñar una propuesta didáctica basada en la gamificación como metodología de aprendizaje en la asignatura de física y química para el curso de 3º de ESO.

1.1. Justificación y planteamiento del problema

No es una novedad que en España hay un desinterés generalizado hacia las ciencias en la educación secundaria. Hay numerosos estudios que confirman este hecho, entre ellos el informe PISA (*Programme for International Student Assessment*), un estudio llevado a cabo a nivel mundial por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) que mide el rendimiento académico de los alumnos en matemáticas, lectura y ciencia. El último informe PISA (2009) se realizó en 2018 a alumnos de 15 años de 72 países diferentes, y muestra que los estudiantes españoles están por debajo del promedio de la OCDE, concluyendo que existe un bajo rendimiento académico en ciencias. Otro estudio de EURYDICE (2011) hecho con estudiantes de la Unión Europea, señala que la postura de los alumnos hacia la química es favorable en un 42%, mientras que hacia la física lo es en un 38%.

Teniendo en cuenta estos resultados, es importante comprender el motivo del bajo rendimiento académico y de la actitud negativa hacia la física y la química. Furió y Vilches (1997) y Solbes (2002) señalan que para los estudiantes las principales causas de su actitud negativa hacia el aprendizaje de la física y la química son una enseñanza fuera de contexto sin relación con aspectos de la vida cotidiana, una metodología didáctica tediosa que no fomenta el trabajo en equipo, la ausencia de prácticas de laboratorio y la poca esperanza de obtener buenas calificaciones de cara a la evaluación. Además, algunos autores señalan que hay un mayor nivel de fracaso escolar en física y química respecto a otras asignaturas debido al incremento del nivel de los contenidos conforme avanzan los cursos (Furió, 2006). Por eso y dado que 3º de ESO es el último curso donde la asignatura de física y química es troncal y los alumnos están obligados a cursarla, esta propuesta de intervención se va a centrar en este curso en concreto.

Como docentes debemos buscar una solución a esta problemática incorporando nuevas metodologías para innovar en la didáctica de las ciencias, promoviendo una enseñanza que involucre al alumnado de una forma más activa y participativa, contextualizando los contenidos a la vida cotidiana y procurando fomentar el trabajo en equipo (Aguilera y Perales, 2017). La gamificación es una estrategia didáctica relativamente nueva en educación y es una metodología efectiva que usa elementos de juego en contextos no lúdicos para motivar al alumno y favorecer su aprendizaje (Teixes, 2015).

Es por ello que en este Trabajo de Fin de Máster se propone usar la gamificación como estrategia didáctica principal en el proceso de enseñanza-aprendizaje para desarrollar una unidad didáctica que incluya todos los contenidos del bloque de contenidos “las reacciones químicas”, recogidos en el Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de la educación secundaria obligatoria. Además, a las actividades que se diseñarán se incorporarán el trabajo colaborativo y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), puesto que favorecen el desarrollo de la creatividad, el espíritu crítico y la mejora del rendimiento académico de los alumnos (Guerrero et al., 2018; Godoy y Calero, 2018).

1.2. Objetivos

Los objetivos que se pretenden alcanzar con el presente Trabajo de Fin de Máster son los que se presentan a continuación:

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de intervención basada en la gamificación que aborde todos los contenidos de un bloque de contenidos de física y química para el curso de 3º de ESO.

1.2.2. Objetivos específicos

Para alcanzar el objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Exponer los beneficios de la gamificación como metodología didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Recopilar una serie de actividades basadas en la gamificación, el trabajo en equipo y el uso de las TIC para favorecer la motivación del alumnado hacia física y química.
- Diseñar un sistema de evaluación que sea compatible con la gamificación.

2. Marco teórico

2.1. ¿Qué es la gamificación?

A continuación, se definirá el término de gamificación, se mostrarán algunos ejemplos de la gamificación aplicada al ámbito educativo, se explicará la diferencia entre gamificación y aprendizaje basado en juegos y se analizarán las ventajas e inconvenientes de aplicar la gamificación en educación.

2.1.1. Conceptualización de la gamificación

El uso del juego como medio para alcanzar objetivos no es algo nuevo, es algo que se ha hecho a lo largo de la historia. Sin embargo, no es hasta el siglo XXI cuando este concepto empieza a definirse como gamificación, que es un anglicismo que proviene de *gamification*, que tiene su raíz en *game* o juego en inglés (Ordás, 2018). La definición más extendida de la gamificación es el uso de elementos de los juegos en contextos no lúdicos (Deterding et al., 2011). Teixes (2015) ofrece una definición más amplia de la gamificación que abarca los objetivos de esta técnica: “la gamificación es la aplicación de recursos propios de los juegos (diseño, dinámicas, elementos, etc.) en contextos no lúdicos, con el fin de modificar los comportamientos de los individuos, actuando sobre su motivación, para la consecución de objetivos concretos” (p. 18). Partiendo de la premisa que a todos nos gusta jugar, la gamificación es una técnica muy útil para realizar actividades rutinarias, aburridas o estresantes, porque al usar elementos propios del juego, la actividad resulta más atractiva y se ejecuta de una forma más proactiva (Hägglund, 2012). Al usarse en contextos no lúdicos, las aplicaciones de la gamificación son múltiples ya que se puede ejecutar en las empresas, en educación, en el gobierno, en la salud o incluso en la vida cotidiana (Teixes, 2015).

En el ámbito de la educación podemos encontrar varias herramientas digitales para gamificar el proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque también se puede diseñar un sistema gamificado sin hacer uso de la tecnología, usando por ejemplo tarjetas o mediante un *escape room* (González, 2019). Algunas de estas herramientas digitales son *Kahoot*, un juego de preguntas y respuestas para hacer competiciones de forma individual o en grupo, que cuenta con un sistema de puntuación, una tabla de clasificación y diferentes avatares para escoger; *Genially*, un espacio virtual interesante para hacer presentaciones interactivas que incluye juegos predefinidos y gamificación (González, 2019); y *Classcraft*, una plataforma virtual

destinada a la gamificación en el ámbito educativo que incluye narrativa, elección de avatares, sistema de puntos, recompensas, misiones, niveles y desbloqueo de nuevo contenido, entre otros elementos (*Classcraft*, 2022). Las características y funcionalidades de la plataforma *Classcraft* se detallarán en el apartado “metodología” de la propuesta de intervención.

En muchas ocasiones se confunde el término gamificación con hacer de cualquier cosa un juego; la gamificación no es lo mismo que el aprendizaje basado en juegos. En el aprendizaje basado en juegos, también definido como juegos serios o *serious games*, se usa un juego diseñado con objetivos didácticos (Contreras, 2016). Un ejemplo lo podemos encontrar en las academias militares, donde usan esta técnica para promover el aprendizaje en simuladores de vuelo, simuladores de tanques o simuladores de guerra (Hägglund, 2012). La gamificación no es un juego como tal, sino una técnica que utiliza elementos propios de los juegos, como por ejemplo un sistema de puntos o recompensas, para diseñar una propuesta didáctica más atractiva que logre motivar al participante (Ordás, 2018). Aunque ambas estrategias tienen aspectos en común, la diferencia principal radica en que en el aprendizaje basado en juegos se usa un juego en sí mismo para aprender, mientras que en la gamificación se usan elementos de los juegos para motivar a las personas implicadas en el aprendizaje (Hägglund, 2012).

2.1.2. Gamificación en educación, ventajas e inconvenientes

Asociar el juego con el aprendizaje no fue considerado una buena idea durante un tiempo, pero en los últimos años la opinión general ha cambiado, evidenciando la relación existente entre aprender y jugar (Contreras, 2016). Hoy en día, las escuelas luchan contra la desmotivación y el poco compromiso que muestran los estudiantes, por eso Lee y Hammer (2011) ven en la gamificación una oportunidad para hacer frente a estos problemas; sin embargo, estos autores no creen que esta estrategia pretenda ser la solución a estos problemas, sino más bien una manera de enfocar el aprendizaje desde otra perspectiva.

Evaluar la eficiencia de esta técnica en educación ha supuesto todo un reto al tratarse de una metodología relativamente nueva en la que hay que tener en cuenta factores como el contexto, el uso de los elementos o el público destinatario. Sin embargo, durante los últimos años se han llevado a cabo muchas investigaciones educativas acerca de la gamificación (Contreras, 2016). Aunque todavía se trata de una estrategia en proceso de maduración, se

puede afirmar que la gamificación aplicada en un contexto educativo ofrece las siguientes ventajas (Cobos et al. 2021; Herranz y Colomo-Palacios, 2012):

- Está enfocada a actuar sobre el comportamiento de los jugadores, por lo que aumenta su motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Ofrece autonomía a los estudiantes para desarrollar las tareas al ritmo de cada uno y el alumno se siente responsable de la toma de decisiones y de su resultado durante su progreso en el sistema gamificado.
- Se pueden formar equipos para trabajar de forma colaborativa y participativa, lo que favorece la socialización entre los jugadores.
- Se fomenta la competitividad entre los alumnos y da visibilidad a los resultados y a los logros que obtengan, lo que favorece el sentimiento de reconocimiento.
- Hay una retroalimentación en la gamificación que permite al alumno ser realmente consciente de su progreso y hacer las rectificaciones pertinentes, lo que aumenta su competencia.
- Los sistemas gamificados pueden generar una predisposición positiva en el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que las personas tienen tendencia a jugar y divertirse.

A pesar de las diversas ventajas, hay que considerar también una serie de inconvenientes que presenta la gamificación (Cobos et al. 2021; Herranz y Colomo-Palacios, 2012):

- El diseño de un sistema gamificado para implementar en el aula es un proceso complejo porque hay una serie de factores que se tienen que tener en cuenta como el tipo de alumnado y sus motivaciones, las actividades y los contenidos que se trabajen según los objetivos y las competencias que se pretendan alcanzar.
- Diseñar y ejecutar sistemas gamificados requiere de una gran cantidad de tiempo y esfuerzo de los docentes para elaborar y desarrollar materiales y actividades. Además, puede conllevar un gasto monetario adicional debido a la suscripción a servicios digitales o a la manufactura de materiales por parte del docente.
- Hay que procurar que el diseño del sistema no deje de lado la función didáctica principal. Los alumnos se pueden distraer con elementos del sistema como las recompensas y olvidar que el objetivo de la gamificación es aprender.

- No hay que basar la gamificación en un simple sistema de puntos, medallas y clasificaciones. El abuso de recompensas puede generar desmotivación en el alumnado como se verá más adelante.
- Se puede generar un exceso de competitividad entre los alumnos y aquellos que queden en peor lugar corren el riesgo de ser marginados y/o sentirse desmotivados al no obtener recompensa.
- Varios sistemas gamificados digitales recopilan información personal del usuario y algunos logros pueden ser presentados en Internet, por lo que existe la posibilidad de que haya problemas de privacidad.

2.2. Las bases de la gamificación

Como se ha explicado anteriormente, para diseñar un sistema gamificado hay que extraer los mecanismos propios de los juegos y aplicarlos a contextos no lúdicos. Además, hay que conocer al público que participará en la gamificación ya que será el destinatario de la experiencia, y dependiendo de su perfil y sus motivaciones, habrá que hacer adaptaciones en el diseño de la gamificación (Ordás, 2018). A continuación, se detallarán los elementos que componen la gamificación y se expondrán los tipos de jugadores.

2.2.1. Elementos de la gamificación

Existen tres elementos imprescindibles en cualquier propuesta de gamificación: las dinámicas, las mecánicas y los componentes (Werbach y Hunter, 2012). Estos elementos están interrelacionados mediante una organización jerárquica que se puede observar en la figura 1.

Figura 1. Jerarquía de los elementos de la gamificación.



Fuente: Arias et al. (2020).

Las dinámicas del juego son los rasgos más generales y tienen que ver con los objetivos que se pretenden alcanzar. Las mecánicas son determinadas por las dinámicas y dirigen la acción del proceso mediante los componentes, que engloban todos los medios de los que se dispone para diseñar un sistema gamificado (Arias et al., 2020; Herranz y Colomo-Palacios, 2012). A continuación, profundizará en cada uno de los elementos de la gamificación y se hará una clasificación de los factores que los conforman.

2.2.1.1. Dinámicas

Según la definición de Werbach y Hunter (2012) las dinámicas son las pautas más generales a los que un sistema gamificado debe enfocarse y con las que adaptar las mecánicas. Una propuesta de gamificación en la que se diseñen las mecánicas sin dinámicas podría resultar en una serie de actividades repetitivas que con el tiempo provocarían el rechazo de los participantes (Arias et al., 2020). Siempre forman parte del juego, aunque no se les introduzca de forma explícita. Las dinámicas dan respuesta a las necesidades humanas básicas como el logro de objetivos, la necesidad de relacionarse con los demás, la capacidad de expresarse o el reconocimiento (Herranz y Colomo-Palacios, 2012). Aunque no existe una única distribución de dinámicas, en la tabla 1 se muestran y definen algunas de las dinámicas más importantes.

Tabla 1. *Tipos de dinámicas.*

Restricciones	Se tienen en cuenta para delimitar la libertad de los jugadores, ya que un juego crea interés si las elecciones que se tomen y los problemas que se resuelvan se encuentran en un contexto definido.
Emociones	Con los juegos surgen emociones muy diversas, dependiendo del tipo de jugador. Aunque la gamificación se desarrolla en un contexto no lúdico y eso acota el abanico de emociones, se pueden generar algunas como la competición, la felicidad o la curiosidad. Por eso es importante tener en cuenta las emociones al diseñar un sistema gamificado.
Narrativa	Es el guion que estructura y une todas las partes de un sistema gamificado y que permite dar a conocer el desafío al jugador. Si falta la narrativa, el estudiante puede percibir la experiencia como un cúmulo de piezas inconexas e incoherentes, y esto puede afectar a la eficacia de la gamificación.

Progresión	El progreso es un factor clave para crear una sensación de evolución en el usuario. Es importante que el jugador perciba mejoría al superar retos conforme avanza en su experiencia.
Relaciones	Las personas necesitamos relacionarnos con los demás, por eso hay que diseñar gamificaciones que hagan interactuar a los jugadores entre ellos, fomentando así la competitividad, el altruismo o el estatus, entre otros.

Fuente: elaboración propia a partir de Herranz y Colomo-Palacios (2012) y Borrás (2015).

2.2.1.2. Mecánicas

Según Werbach y Hunter (2012), las mecánicas están enfocadas a actuar sobre la motivación de los jugadores. Para generar las dinámicas propuestas, se aplican diferentes mecánicas con el objetivo de incidir sobre el comportamiento de los usuarios mediante un sistema de recompensas, competición o retroalimentación (Herranz y Colomo-Palacios, 2012), entre otros tipos de mecánicas que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. *Tipos de mecánicas.*

Retos	La gamificación fija unos objetivos que el participante debe lograr mediante unas acciones que deben presentar cierta dificultad, lo que supondrá un reto que superar.
Oportunidades	Supone incluir un elemento sorpresa o al azar, lo que incentiva la expectativa de los jugadores.
Competición	Se puede establecer un sistema en el que se favorezca el espíritu competidor y haya una clasificación de ganadores y perdedores. No hay que fomentar la competición sin más; tiene que ir relacionada con el logro de objetivos alcanzables, y el premio recibido a cambio debe ser atractivo y que implique una mejora en el estatus del jugador o grupo.
Cooperación	Se pueden formar grupos que se ayuden entre ellos a través de acciones grupales o individuales para lograr el mismo objetivo. Esta mecánica favorece el altruismo.

Feedback (retroalimentación)	Permite a los jugadores obtener información sobre su avance durante el desarrollo de la gamificación. Es importante proporcionar una retroalimentación positiva para cumplir con la dinámica de progreso, ya que motivará e incentivará a los jugadores a mejorar.
Turnos	Supone una participación alternada de los jugadores o grupos de jugadores.
Recompensas	Es importante que el jugador se sienta reconocido tras la consecución de objetivos y también por el esfuerzo realizado, por eso se le pueden otorgar recompensas que pueden ir graduadas dependiendo de diferentes factores como el esfuerzo, la dificultad o el riesgo.
Transacciones	Constituye el intercambio de bienes entre los jugadores o con un personaje digital del sistema gamificado.

Fuente: elaboración propia a partir de Herranz y Colomo-Palacios (2012) y Borrás (2015).

Respecto a la mecánica de las recompensas, Teixes (2015) define cuatro tipos:

- **Recompensas fijas:** el jugador sabe exactamente qué premio recibirá tras la consecución de un objetivo. Esta clase de recompensa genera el compromiso del jugador en la gamificación.
- **Recompensas aleatorias:** el jugador es consciente de que recibirá un premio tras la consecución de un objetivo, pero desconoce cuál. La curiosidad por descubrir el premio puede motivar al jugador a alcanzar el objetivo.
- **Recompensas inesperadas:** premios que los usuarios no prevén y que se pueden obtener en cualquier momento, independientemente de si se alcanza un objetivo o no. Este factor sorpresa es valorado positivamente por los jugadores.
- **Recompensas sociales:** estos premios no los otorga el sistema gamificado, sino que los jugadores se los dan unos a otros, fomentando así la participación y el altruismo.

2.2.1.3. Componentes

Los componentes se pueden describir como los elementos del juego que aparecen en la propia experiencia que los jugadores tienen que conocer, y que responden a las dinámicas y a las

mecánicas del juego (Werbach y Hunter, 2012). Aunque hay multitud de componentes y no existe una clasificación fija, en la tabla 3 se recogen los componentes más relevantes.

Tabla 3. *Tipos de componentes.*

Logros	Representaciones gráficas de la consecución de los objetivos.
Avatares	Representaciones personificadas de los jugadores creadas con los recursos del sistema gamificado.
Puntos	Valores numéricos que el jugador obtiene tras realizar algunas acciones.
Insignias	Son medallas o representaciones de los logros y marcan el estatus.
Tablas de clasificación	Es una organización visual de la progresión de los jugadores según la obtención de puntos y logros.
Niveles	Son indicadores del avance del usuario en el sistema gamificado. Conforme se consiguen puntos y se avanza de nivel, el esfuerzo y la recompensa al esfuerzo aumentan.
Regalos y objetos virtuales	Tienen que ver con la mecánica de recompensas y es la forma de obtener premios tras la consecución de un logro.
Desbloqueo de contenidos	Aparecen como accesibles los contenidos que estaban bloqueados a medida que se avanza en el sistema gamificado.
Equipos	Formación de grupos de jugadores que colaboran entre ellos para ayudarse a alcanzar un objetivo común.
Misiones y retos	Desafíos con logros y recompensas fijados.
Combates	Luchas virtuales de breve duración.
Luchas con el jefe	Retos de elevada dificultad que aparecen en un determinado momento.

Fuente: elaboración propia a partir de Herranz y Colomo-Palacios (2012) y Borrás (2015).

Existen multitud de componentes de diferentes tipos y se pueden combinar de una u otra forma, dependiendo de la creatividad con la que se diseñe el sistema gamificado (Borrás, 2015). De todos estos componentes, los que más destacan son los puntos, las insignias y las tablas de clasificación. Sin embargo, no hay que basar la gamificación únicamente en estos tres componentes, ya que estos alimentan la motivación extrínseca y pueden volverse contraproducentes (Teixes, 2015), como se verá más adelante.

2.2.2. Tipos de jugadores

Los elementos de la gamificación se tienen que adecuar al entorno, y a pesar de haber una gran variedad, no son suficientes para satisfacer a todo el público, ya que a las personas les motivan cosas distintas y de maneras diferentes. Un punto clave a tener en cuenta para el diseño de gamificaciones es conocer la tipología de los jugadores involucrados, ya que habrá que hacer aproximaciones de los sistemas según el perfil de estos (Hägglund, 2012). Bartle identificó cuatro perfiles de personalidad de jugador: *achiever*, *explorer*, *socializer* y *killer*. Aunque su estudio estuvo enfocado para los juegos MUD (*Multi User Dungeon*), que eran videojuegos multijugador en tiempo real en un mundo virtual, los tipos de jugador que estableció se pueden aplicar con adaptaciones a la gamificación (Bartle, 1996; Hägglund, 2012; Ordás, 2018):

- *Achiever* (conseguidor): quiere ganar puntos, superar niveles y retos, conseguir logros y acumular insignias y recompensas. Para este perfil de jugador, el éxito se basa en completar el juego realizando todas las tareas y obtener todos los regalos, objetos virtuales disponibles y/o medallas. Las recompensas, las clasificaciones y las insignias son ideales para captar la atención del seguidor.
- *Explorer* (explorador): es un tipo de jugador muy curioso y observador al que le atrae lo desconocido, resolver misterios, obtener logros complejos y descubrir nuevas vías o áreas que se puedan desbloquear. Las gamificaciones que cuenten con pocas delimitaciones y con libertad en su jugabilidad son atractivas para el explorador.
- *Socializer* (socializador): busca juegos que permitan la interacción entre los usuarios. El objetivo de este tipo de jugador no es finalizar el sistema gamificado, sino socializar con los demás, hacer amigos, pertenecer a grupos y generar influencia. Les atraen los juegos colaborativos, las listas de amigos, el chat y la posibilidad de interactuar con los demás de diversas formas. Hoy en día, con la aparición de internet y las redes sociales,

el jugador socializador es el tipo de jugador que más abunda desde la aparición del estudio de Bartle, puesto que el entorno virtual es un contexto idóneo e ilimitado para generar interacciones con los demás en cualquier momento.

- *Killer* (asesino): es un tipo de jugador al que le gusta la competitividad y no le interesa tanto el juego en sí mismo. Las clasificaciones, la obtención de insignias y el estatus son importantes para este perfil de jugador. Al asesino le gusta la destrucción, por lo que los juegos que presenten acción y ambientes destruibles les atraen más. Normalmente este tipo de jugador busca una competición sana y con deportividad, aunque algunos jugadores asesinos no siguen este patrón y quieren ganar a toda costa, para conseguir poder y exponer su superioridad frente a los demás.

2.3. La motivación y la gamificación

El concepto de motivación concierne a la intensidad en el esfuerzo, el rumbo y la constancia con la que se lleva a cabo una actividad (Ryan y Deci, 2000). La motivación es uno de los elementos más significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los cambios de actitud, y como se ha expuesto anteriormente, uno de los puntos clave de la gamificación es su capacidad para provocar un cambio de comportamiento en la persona, estimulando su motivación (Teixes, 2015). Por eso, es importante entender las bases de la motivación, ya que así se podrán diseñar sistemas gamificados que capten la atención de diferentes perfiles de jugadores (Valderrama, 2015). La Teoría de la Autodeterminación y la Facilitación de la Motivación Intrínseca, el Desarrollo Social, y el Bienestar, formulada por Ryan y Deci en 1985, postula que existen dos tipos de motivación: la motivación intrínseca y la motivación extrínseca (Ryan y Deci, 2000).

2.3.1. La motivación intrínseca, el modelo “RAMP” y la teoría del flujo

Según Ryan y Deci (2000), la motivación intrínseca es “la tendencia inherente a buscar la novedad y el desafío, a extender y ejercitar las propias capacidades, a explorar, y a aprender” (p. 3). La motivación intrínseca es aquella que conduce a una persona a hacer algo por deseo propio, de manera interna, desestimando aspectos externos como evitar castigos u obtener recompensas a cambio (Orbegoso, 2016). La gamificación busca promover la motivación intrínseca, ya que el juego conduce a implicarse en una actividad por placer (Valderrama,

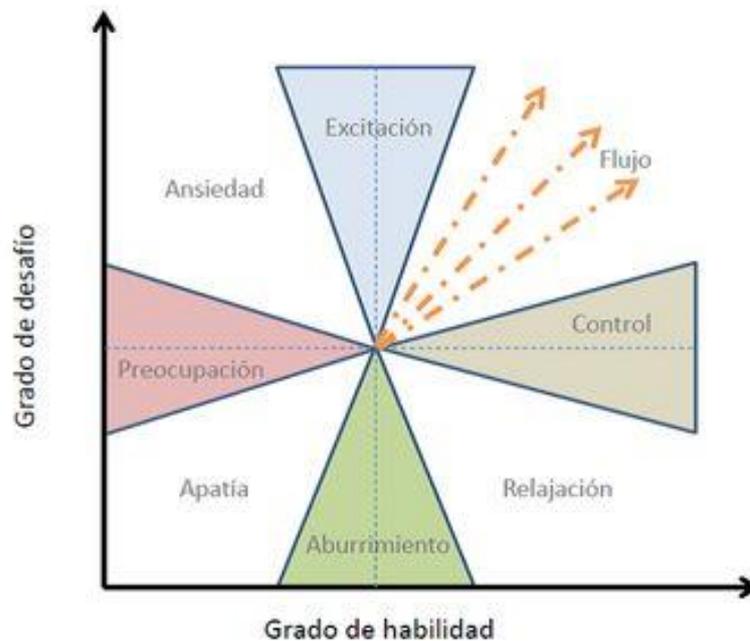
2015). En base a la Teoría de la Autodeterminación, la motivación intrínseca está relacionada con tres necesidades básicas (Ryan y Deci, 2000; Ordás, 2018):

- La competencia: poseer habilidades, conocimientos y capacidades para desarrollar actividades concretas, resolver problemas y superar retos.
- La autonomía: capacidad de organizarse, pensar y tomar decisiones bajo el propio criterio.
- La vinculación: necesidad de relacionarse con el entorno y de interaccionar con los demás.

Por otro lado, Pink define otro elemento relacionado con la motivación intrínseca que es la finalidad, y se podría definir como la necesidad de buscar un propósito en aquello que se realiza (Pink, 2011; Teixes, 2015). A partir de la Teoría de la Autodeterminación de Ryan y Deci y de las propuestas de Pink, Marczewski elabora el modelo R.A.M.P. sobre los elementos inductores de la motivación intrínseca: la vinculación, la autonomía, la competencia y la finalidad o *relatedness, autonomy, mastery* y *purpose*, respectivamente en inglés (Ordás, 2018).

En 1975 el psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi anunció la Teoría del Flujo, en la que define el flujo como el estado mental óptimo para ejecutar una tarea, donde la persona está totalmente implicada en la tarea que está llevando a cabo, centrando su atención en la resolución de la misma y disfrutando durante el proceso; siguiendo esta línea, se puede concluir que el flujo está relacionado con la motivación intrínseca (Csikszentmihalyi, 1990; Orbegoso, 2016). Para alcanzar el estado de flujo, debe existir un equilibrio entre las habilidades del usuario y la dificultad del reto. Si una persona posee pocas habilidades para superar un reto muy exigente, se frustrará; por el contrario, si el reto es sencillo y la persona posee altas habilidades, se aburrirá (Herranz y Colomo-Palacios, 2012). La figura 2 muestra los diferentes estados mentales según la relación entre el nivel de desafío que presenta una actividad y el nivel de habilidad de una persona.

Figura 2. Matriz de la teoría del flujo de Csikszentmihalyi.



Fuente: Pinterest (s.f.)

Recuperado de <https://www.pinterest.com/pin/365636063477350920/>

Hay una serie de factores que se tienen que dar para generar el estado de flujo: que haya una pérdida de la noción del tiempo y de la autoconciencia, que la actividad a realizar suponga un reto pero que sea asumible, que la persona esté concentrada y sepa lo que está haciendo, y que exista una retroalimentación y una implicación natural en la actividad (Csikszentmihalyi, 1990; Teixes, 2015). Al diseñar sistemas gamificados, hay que tratar de generar el estado de flujo en los participantes y favorecer la motivación intrínseca, ya que es fundamental para mantener el interés de los usuarios durante más tiempo en la actividad a desarrollar (Hägglund, 2012; Ordás, 2018).

2.3.2. La motivación extrínseca

Las personas no se suelen sentir intrínsecamente motivadas en aquellas actividades que desarrollan después de la niñez, ya que la motivación intrínseca disminuye por la presión de la sociedad para desarrollar tareas poco estimulantes o por cumplir con diversas obligaciones (Ryan y Deci, 2000). La motivación extrínseca es aquella que pretende realizar tareas, no por la satisfacción personal, sino por un factor externo como por ejemplo obtener una recompensa, ya sea monetaria o de reconocimiento por parte de los demás, o evitar un castigo

(Borrás, 2015). Aunque la motivación extrínseca es útil para generar y mantener el interés en la actividad, el uso excesivo de recompensas puede ser contraproducente e incluso puede repercutir en la motivación intrínseca. Este fenómeno se puede dar en las personas que ya están intrínsecamente motivadas porque acaban dándole más preferencia a la adquisición de recompensas que al propio deseo de realizar la actividad; por el contrario, las personas que no se sienten motivadas de forma intrínseca, pueden percibir que estos premios solo son un refuerzo para “comprar” su interés por la actividad (Teixes, 2015). Al diseñar un sistema gamificado en el ámbito educativo y laboral, hay que tener cuidado al usar una fuerte motivación extrínseca, de forma que no afecte a la intrínseca. Si no se promueve la motivación intrínseca, la gamificación fracasará, por lo que hay que tratar de combinar ambos tipos de motivación (Hägglund, 2012).

3. Propuesta de intervención

3.1. Presentación de la propuesta

En la presente propuesta de intervención se va a diseñar un sistema gamificado en la asignatura de física y química para un grupo de 3º de ESO, en el que se pretende desarrollar una unidad didáctica en la que se incluyan todos los contenidos del bloque de contenidos “las reacciones químicas”, que marca el Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de la educación secundaria obligatoria. Para el diseño de la propuesta se va a usar la plataforma digital *Classcraft*, un espacio virtual preparado para gamificar en el ámbito educativo, y se complementará con otras metodologías didácticas que se detallarán más adelante.

Como se ha indicado en la introducción del presente trabajo de fin de estudios, los alumnos españoles en general presentan un bajo rendimiento académico en las asignaturas de física y química y su actitud hacia las mismas es desfavorable. Las causas pueden ser múltiples, pero teniendo en cuenta esta problemática se puede deducir que hay una desmotivación general hacia la física y la química; por eso la implementación de la gamificación en estas asignaturas puede ser útil, ya que el objetivo primordial de esta metodología es actuar sobre la motivación de las personas, como se ha explicado en el marco teórico.

3.2. Contextualización de la propuesta

Para contextualizar la propuesta de intervención se expondrán las características y el entorno del centro, se describirá al alumnado destinatario de la propuesta y se indicará la legislación usada para llevarla a cabo.

3.2.1. Entorno y características del centro

El centro en el que se basa esta propuesta de intervención es un instituto público de educación secundaria situado en Sitges, un municipio costero de la comarca del Garraf que pertenece a la provincia de Barcelona. El centro está ubicado en un barrio a las afueras de Sitges, está rodeado de viviendas divididas en bloques de pisos y casas adosadas y en sus cercanías se pueden encontrar el polideportivo municipal, dos supermercados y algunos parques. El centro fue construido en 1987, se han realizado algunas reformas durante los últimos años y

actualmente sus instalaciones se conservan en buen estado. El equipo docente del centro está compuesto por 60 profesores y hay alrededor de 700 alumnos en total.

La oferta formativa que ofrece el centro consta de educación secundaria obligatoria, ciclos formativos de las familias de hostelería y turismo y de industrias alimentarias, y bachillerato en todas sus modalidades: ciencias y tecnología, humanidades y ciencias sociales y artístico. El centro está compuesto por varios edificios donde se imparten las clases, biblioteca, cantina, salón de actos, un gimnasio, dos pistas deportivas exteriores, dos laboratorios de ciencias y una cocina que sirve de clase para los alumnos de FP y ofrece servicio de comedor. Cada clase cuenta con un ordenador para el profesor, un proyector, una pizarra, sillas y mesas individuales de madera y perchas de pared para los abrigos. El centro fomenta el aprendizaje basado en las TIC y dispone de 250 tabletas digitales disponibles para ocasiones puntuales y periodos más largos, con una reserva previa por parte de los profesores.

3.2.2. Alumnado del aula

La propuesta de intervención se diseña para la asignatura de física y química y en concreto para un grupo de 3º de ESO. El grupo está formado por 28 alumnos, de los cuales 16 son chicas y 12 son chicos. El alumnado proviene en general de familias de clase media y la gran mayoría vive en Sitges, ya sea en urbanizaciones de las afueras y o en el núcleo urbano, aunque algunos alumnos residen en ciudades de alrededor de Sitges que pertenecen a la comarca del Garraf. El grupo presenta una clara falta de motivación hacia la asignatura, no le ven la utilidad en la vida diaria y muchos presentan problemas de comprensión de conceptos. En general hay un rendimiento académico bajo en la asignatura de física y química, a diferencia de otras asignaturas. El comportamiento general del grupo es bueno, aunque hay heterogeneidad en la conducta en clase; hay tanto alumnos aplicados que tienen buena actitud como alumnos disruptivos.

El curso pasado ya tuvieron física y química por primera vez y la gran mayoría de los alumnos se sintieron desmotivados hacia la asignatura, en parte por la dificultad de entendimiento de algunos contenidos y porque el profesor de entonces impartía las clases de forma magistral, basándose principalmente en la enseñanza expositiva y en la resolución de ejercicios como metodología principal. Aun así, realizaron algunas prácticas de laboratorio durante el curso y a muchos les interesó esta parte más experimental de la asignatura. Puede ser que, debido a

esta primera toma de contacto decepcionante con la física y la química, el grupo tenga una mala concepción de la asignatura este nuevo curso. Con esta propuesta de intervención, se pretende aumentar la motivación del grupo y mejorar el rendimiento académico en la asignatura de física y química.

3.2.3. Legislación

En base a que la propuesta está pensada para llevarse a cabo en la asignatura de física y química para el curso de 3º de ESO, en un instituto de la comunidad autónoma de Cataluña, esta se va a regir por la legislación estatal y autonómica correspondiente:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (en adelante LOE).
- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.
- Ley 12/2009 del 10 de julio, de Educación.
- Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de la educación secundaria obligatoria.
- ORDEN ENS/108/2018, de 4 de julio, por la que se determinan el procedimiento, los documentos y los requisitos formales del proceso de evaluación en la educación secundaria obligatoria.

Según la Ley 12/2009 del 10 de julio, de Educación, le corresponde al Gobierno de la Generalitat de Cataluña establecer el currículo para cada etapa y enseñanza del sistema educativo catalán. Hay que señalar que Cataluña es una de las comunidades autónomas en las que no se llegó a aplicar la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, por lo que el marco legal autonómico en educación se rige por la LOE (2006).

3.3. Objetivos

Con la presente propuesta de intervención se pretenden conseguir los objetivos de etapa, los objetivos curriculares de asignatura y los objetivos didácticos que se muestran a continuación.

3.3.1. Objetivos de etapa

Los objetivos de etapa para la educación secundaria obligatoria se recogen en el artículo 3 del Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de la educación

secundaria obligatoria. Con la presente propuesta de intervención se pretenden alcanzar los siguientes objetivos de etapa:

- Asumir con responsabilidad sus deberes y ejercer sus derechos respecto a los demás, entender el valor del diálogo, de la cooperación, de la solidaridad, del respeto a los derechos humanos como valores básicos para una ciudadanía democrática.
- Desarrollar y consolidar hábitos de estudio, de trabajo individual y cooperativo y de disciplina como base indispensable para un aprendizaje responsable y eficaz para conseguir un desarrollo personal equilibrado.
- Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en uno mismo, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- Desarrollar habilidades para el análisis crítico de la información, en diferentes soportes, mediante instrumentos digitales y de otros tipos, para transformar la información en conocimiento propio, y comunicarlo a través de diferentes canales y formatos.

3.3.2. Objetivos curriculares de asignatura

Para la presente propuesta de intervención se trabajan los contenidos del bloque “las reacciones químicas”, y tienen relación con los contenidos clave 7 y 8, que se detallarán más adelante. Tal como marca el anexo 5 del Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de la educación secundaria obligatoria, las competencias del ámbito científico-tecnológico se agrupan en 4 dimensiones. Los contenidos clave 7 y 8 aparecen en la dimensión de “indagación en fenómenos naturales y de la vida cotidiana”, y están relacionados con los siguientes objetivos curriculares de asignatura:

- Identificar y caracterizar los sistemas físicos y químicos desde la perspectiva de los modelos, para comunicar y predecir el comportamiento de los fenómenos naturales.
- Identificar y resolver problemas científicos susceptibles de ser investigados en el ámbito escolar, que impliquen el diseño, la realización y la comunicación de investigaciones experimentales.
- Resolver problemas de la vida cotidiana aplicando el razonamiento científico.

3.3.3. Objetivos didácticos

Los objetivos didácticos propuestos que se pretenden lograr con la propuesta de intervención son los siguientes:

- **O1:** aprender las funcionalidades de la plataforma *Classcraft* para poder hacer uso de ella de forma autónoma.
- **O2:** fomentar el trabajo en equipo.
- **O3:** saber diferenciar entre un cambio químico y un cambio físico.
- **O4:** clasificar la materia en sustancias simples y sustancias compuestas.
- **O5:** conocer los principales tipos de reacciones químicas y sus aplicaciones en la vida cotidiana.
- **O6:** entender la ley de conservación de masa y ser capaz de realizar cálculos estequiométricos sencillos con fluidez.
- **O7:** identificar las variables que afectan a la cinética de las reacciones químicas.
- **O8:** aumentar la motivación del alumnado en la asignatura de física y química.

3.4. Competencias

Las competencias básicas que define la LOE se recogen en el anexo 1 del Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Para la presente propuesta de intervención se van a trabajar 6 de las 8 competencias básicas de la siguiente manera:

1. **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** esta competencia se trabajará durante toda la propuesta a través de la lectura, la escritura, la escucha y la comunicación oral, a través de las diferentes actividades y el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. **Competencia matemática (CM):** esta competencia se trabajará durante el estudio de los contenidos relacionados con la estequiometría y la conservación de masa, y la relación de las variables que afectan a la velocidad de las reacciones químicas, a través de actividades con problemas de cálculo de resolución numérica. Además, esta competencia se trabajará durante toda la propuesta con el sistema de puntos de experiencia, niveles, cristales, salud y el sistema de recompensas.

- 3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico (CIMF):** esta competencia se trabajará durante toda la propuesta en el estudio de los contenidos que se verán a continuación.
- 4. Tratamiento de la información y competencia digital (TICD):** esta competencia se trabajará durante toda la propuesta con el uso de la plataforma digital *Classcraft*, la búsqueda de información para el trabajo grupal y el uso de otras herramientas digitales como *Kahoot* o los simuladores interactivos *PhET*.
- 5. Competencia social y ciudadana (CSC):** no se trabaja esta competencia.
- 6. Competencia cultural y artística (CCA):** no se trabaja esta competencia.
- 7. Competencia para aprender a aprender (CAA):** esta competencia se trabaja mediante el trabajo colaborativo, el diseño de preguntas a partir de la presentación del trabajo y la elaboración de un poster y un mapa conceptual.
- 8. Autonomía e iniciativa personal (AIP):** esta competencia básica se trabajará igual que la anterior mediante el trabajo colaborativo, las actividades que se desarrollen tanto en grupo como individualmente.

3.5. Contenidos y criterios de evaluación

Los contenidos de física y química para 3º de ESO vienen recogidos en el currículo de la educación secundaria obligatoria para el ámbito científico-tecnológico, concretamente en el anexo 5 del Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de la educación secundaria obligatoria. Para la propuesta de intervención se pretende diseñar una unidad didáctica donde se trabajen todos los contenidos del bloque de contenidos “las reacciones químicas”, que están relacionados con los siguientes contenidos clave:

- CC7 – Modelo de cambio químico.
- CC8 – Modelo atómico-molecular, enlace químico, fuerzas intermoleculares. Modelo estructura de las sustancias.

La tabla 4 muestra los contenidos del bloque y los criterios de evaluación asociados de la asignatura de física y química para el curso de 3º de ESO, según marca el Decreto 187/2015, de 25 de agosto.

Tabla 4. *Contenidos y criterios de evaluación para el bloque de contenidos “las reacciones químicas”.*

Contenidos	<p>Cambios químicos y físicos. Obtención de sustancias simples y compuestas. (C1)</p> <p>Cambios químicos relacionados con fenómenos cotidianos: reacciones ácido-base, de oxidación y combustión, de descomposición, de precipitación, de fermentación y de putrefacción. (C2)</p> <p>Conservación de la masa en los cambios químicos y físicos. Masa de reactivos y productos en una reacción química sencilla. (C3)</p> <p>Velocidad de una reacción en función de las variables, como la temperatura, la concentración y el grado de división de los reactivos sólidos. Efecto de los catalizadores y las enzimas. (C4)</p>
Criterios de evaluación	<p>Identificar cambios químicos en el entorno cotidiano y en el cuerpo humano, y justificarlos a partir de evidencias observadas experimentalmente. Buscar información, evaluarla críticamente y tomar decisiones justificadas sobre el uso que hacemos de los materiales en el entorno cercano.</p> <p>Utilizar el modelo atómico-molecular para interpretar y representar reacciones químicas, así como la conservación de la masa en sistemas cerrados.</p> <p>Planificar algún experimento y realizar predicciones sobre la influencia de diferentes variables en la velocidad de reacción. Describir el efecto de los catalizadores en reacciones de interés cotidiano.</p>

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de la educación secundaria obligatoria.

3.6. Metodología

Para la metodología de la propuesta de intervención se va a combinar la plataforma digital *Classcraft*, un espacio virtual diseñado para gamificar en el ámbito educativo, con otras metodologías didácticas complementarias. Primero se explicarán los aspectos esenciales del funcionamiento de la plataforma y seguidamente se indicarán las metodologías que se usarán paralelamente para la propuesta de intervención. Como se trabajará con una plataforma virtual, cada alumno dispondrá de una tableta digital durante las clases de física y química que el profesor habrá solicitado al centro con reserva previa.

3.6.1. Plataforma *Classcraft*

Classcraft es una plataforma pensada para ser usada día a día y tiene como objetivo cambiar la interacción entre profesores y alumnos, la relación entre alumnos y la forma en la que los alumnos perciben la clase. *Classcraft* no es un juego, sino que se apoya en elementos del juego y en principios basados en la motivación intrínseca como la autonomía (poder tomar decisiones), la competencia (superar obstáculos) y las relaciones (añaden un valor social al juego), para ofrecer una experiencia de clase significativa y entretenida que es capaz de motivar a los alumnos.

3.6.1.1. Introducción a *Classcraft*: personajes, componentes básicos y habilidades

La plataforma cuenta con varias herramientas de clase, poderes, misiones, niveles, comportamientos positivos y negativos, tienda de clase y otras funcionalidades que se detallarán más adelante. Al avanzar en la experiencia, los alumnos pueden escoger un personaje que podrán personalizar de entre los tres que aparecen en la figura 3: guardián, sanador o mago. Cada tipo de personaje cuenta con poderes específicos y características concretas como los cristales o salud que pueden llegar a tener como máximo.

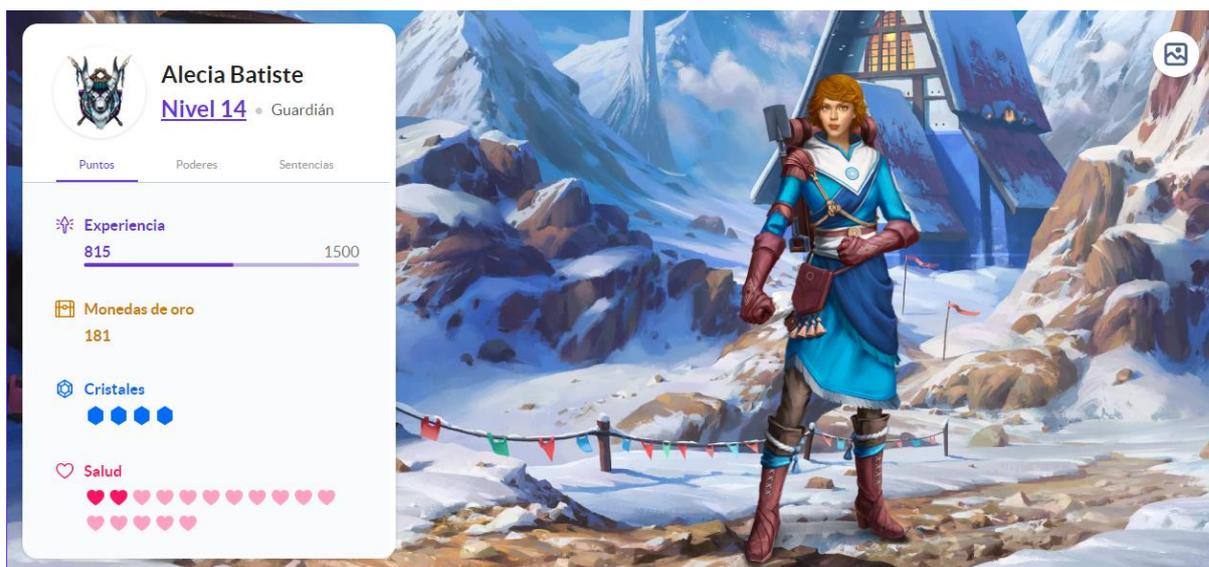
Figura 3. Tipos de personajes: guardianes, sanadores y magos.



Fuente: *Classcraft*, 2022.

Los guardianes son los jugadores más duros y los que más salud pueden tener, pero disponen de menos cristales que el resto de personajes. Usan sus escudos mágicos para proteger a sus compañeros de equipo de posibles amenazas, por lo que son ideales para alumnos con dificultades en clase, ya que tienen más margen de perder salud. Los sanadores son personajes balanceados en salud y cristales que usan sus artefactos antiguos y sus vínculos con criaturas místicas para curarse a sí mismos y a los demás. Los magos son personajes que cuentan con menos salud que el resto, por lo que son más vulnerables, pero disponen de más cristales y pueden llegar a transferirlos a sus aliados usando sus poderes. Son ideales para los alumnos que les va bien en clase. Los poderes de los tres tipos de personajes se complementan entre sí, por lo que es recomendable que el profesor forme los grupos de manera que haya un tipo de personaje en cada equipo. La lista de todos los poderes disponibles, los poderes comunes y los poderes específicos de cada tipo de personaje, se muestran en el Anexo A.

Figura 4. Vista de la pantalla de un alumno en *Classcraft*.



Fuente: *Classcraft*, 2022.

En la figura 4 el profesor y el alumno pueden ver el progreso de este último a partir del indicador de puntos de experiencia y el nivel en el que se encuentre en cada momento. Además de puntos de experiencia, existen otros componentes básicos en la plataforma como las monedas de oro, los cristales o la salud, y cada uno de los ellos cumple una función dentro del sistema gamificado. En la tabla 5 se detallan las características principales de estos cuatro componentes.

Tabla 5. Características de los puntos de experiencia, monedas de oro, cristales y salud.

Componentes	Funciones	Obtención o pérdida
Puntos de experiencia (XP)	Marcan el progreso del alumno y tienen que ver con la buena conducta en clase y el esfuerzo. Cuando se ganan suficientes puntos de experiencia para llenar la barra morada, el jugador sube de nivel. Subir de nivel supone obtener monedas de oro y cristales y desbloquear nuevos poderes y objetos de la tienda de la escuela.	Los puntos de experiencia no se pueden perder, solo se pueden ganar. Se obtienen realizando las tareas de las misiones, a través de las herramientas de clase, por mostrar patrones de conductas positivos y al usar los poderes del personaje.
Monedas de oro (MO)	Sirven para comprar nuevos equipos para personalizar los personajes, nuevos fondos de pantalla y otros productos que se encuentren en la tienda de la escuela; incluso objetos de la vida real como por ejemplo material escolar o comida.	Se consiguen automáticamente por subir de nivel, por completar las tareas de las misiones, por cumplir con los buenos comportamientos y a través de las herramientas de clase, igual que los puntos de experiencia. En la versión premium, también se pueden conseguir monedas de oro entrenando a las mascotas. Se gastan al comprar en la tienda de la escuela.
Cristales (C)	Este recurso permite a los estudiantes usar los poderes especiales de cada personaje (guardián, sanador y mago). Dependiendo de la magnitud del poder, se canjearán uno o más cristales.	Cada vez que un jugador sube de nivel, obtiene un cristal. Además, cada noche se regenera una pequeña cantidad de cristal para todos. Los magos son los únicos personajes que tienen el poder de otorgar cristales a sus compañeros. Se gastan cristales al activar los poderes.
Salud (S)	La salud está representada por corazones y marcan la energía de un jugador. Tienen que ver con las consecuencias de un mal comportamiento y ofrece a los alumnos la posibilidad de cometer errores sin consecuencias inmediatas. Si un jugador se queda sin salud no pierde, sino que recibe una sentencia: deberá cumplir con un compromiso marcado por el profesor, como por ejemplo hacer deberes extra.	Los corazones de salud se regeneran un poco cada noche, igual que los cristales. Es la única forma de obtenerlos aparte de recibirlos de un compañero de equipo que use un poder cuando otro esté a punto de perder toda su salud. Principalmente se pierden corazones por mostrar comportamientos negativos en clase, aunque también se pueden perder usando herramientas de clase y por no entregar las tareas.

Fuente: elaboración propia a partir de *Classcraft*, 2022.

Para crear una nueva clase, lo primero que se decide son las dinámicas que el profesor busca generar en su clase a través de la gamificación, por lo que debe escoger una o más habilidades de las que se muestran en la figura 5:

Figura 5. *Habilidades disponibles.*



Fuente: *Classcraft*, 2022.

Las habilidades que se escojan determinarán los modelos de comportamiento positivo que se busca fomentar en el grupo, dependiendo de sus características y necesidades. Para promover la buena conducta en los alumnos, se premian los buenos comportamientos con puntos de experiencia y monedas de oro. Por el contrario, para penalizar los comportamientos indeseados, se descuentan puntos de salud a los alumnos disruptivos. Algunos ejemplos de comportamientos positivos y negativos y sus respectivas recompensas o penalizaciones aparecen recogidos en el Anexo B. Los comportamientos positivos y negativos se pueden configurar según los modelos de conducta que el profesor busque generar en su clase.

3.6.1.2. Herramientas principales de la plataforma

A continuación, se detallan las cuatro pestañas esenciales de *Classcraft* que el profesor debe conocer para configurar a fondo el diseño del sistema gamificado que ofrece la plataforma.

1. Tablero de control de la clase.
2. Herramientas de clase.
3. Misiones.
4. Mensajería.

Tablero de control de la clase

Una vez se haya introducido el nombre de todos los alumnos del grupo, aparecerán en forma de lista o cuadrícula en el tablero de control de clase, y cuando el profesor forme los grupos de trabajo, los alumnos aparecerán también agrupados en sus correspondientes equipos. La figura 6 muestra un ejemplo de vista del tablero de control de la clase, donde cada alumno aparece agrupado y se muestra su nivel, sus puntos de experiencia, sus monedas de oro, sus cristales y su salud.

Figura 6. *Tablero de control de la clase.*



The screenshot shows the Classcraft interface for a class named 'los caballos superficiales'. At the top, there are navigation buttons: '+ DAR PUNTOS', '- QUITAR PUNTOS DE SALUD', and 'GESTIONAR LOS GRUPOS'. Below these, the class name is displayed with a character icon. A table lists the students with their status, character names, levels, experience points, gold coins, crystals, and health points.

<input type="checkbox"/> Alumnos ^	Ausente	Personaje	Nivel	Puntos de experiencia	Monedas de oro	Cristales	Salud
<input type="checkbox"/> Alecia Batiste	<input type="checkbox"/>	Guardián	14	20.315	181	4	2
<input type="checkbox"/> Dick Pardee	<input type="checkbox"/>	Mago	34	49.815	205	6	3
<input type="checkbox"/> Neil Brutus	<input type="checkbox"/>	Sanador	19	27.950	195	3	4
<input type="checkbox"/> Porsha Wesely	<input type="checkbox"/>	Sanador	2	2235	181	5	3

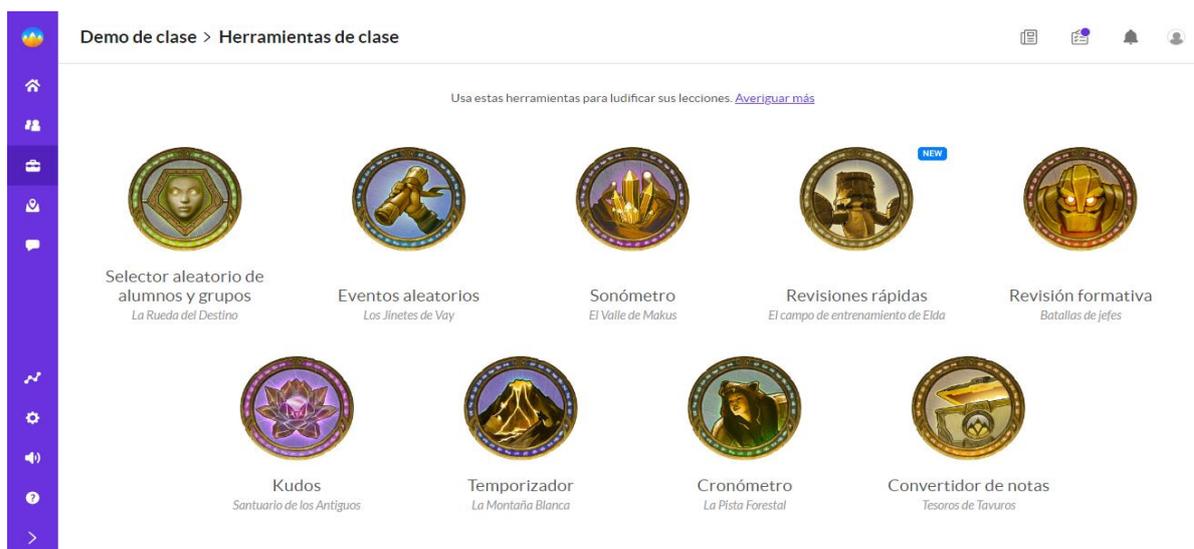
Fuente: *Classcraft*, 2022.

Al principio de la experiencia, los nombres de los alumnos serán registrados por el profesor y ellos aún no tendrán acceso autónomo a la plataforma. A medida que la experiencia avance, el profesor desbloqueará la clase para que los alumnos puedan registrarse en *Classcraft* con su correo electrónico, y más adelante podrán formar los equipos propuestos por el profesor, escogiendo el nombre y la insignia que mejor los represente.

Herramientas de clase

Classcraft dispone de herramientas de clase que permiten gamificar las lecciones. En la versión premium se pueden usar todas las herramientas que aparecen en la figura 7. Las diferentes herramientas de clase se irán desbloqueando cuando el profesor lo desee, a medida que se avance en los capítulos.

Figura 7. Herramientas de clase.

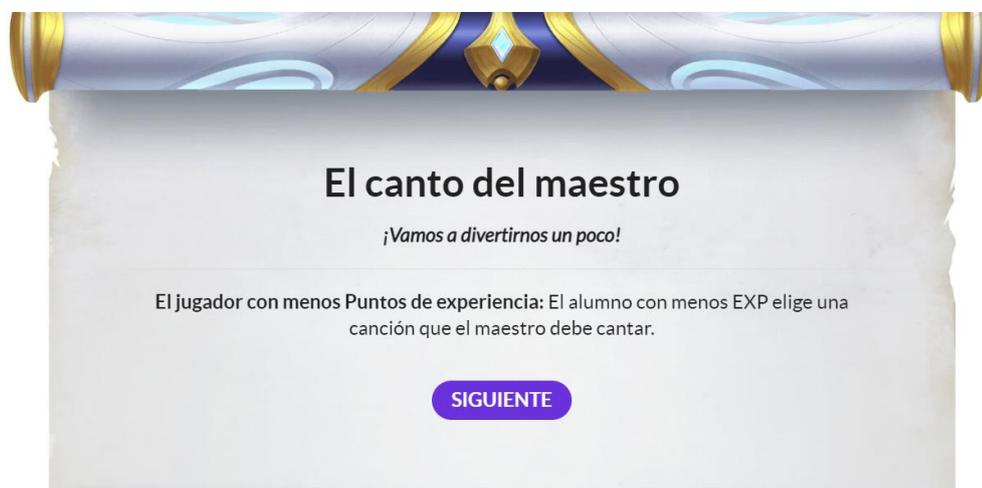


Fuente: *Classcraft*, 2022.

La función de cada una de las herramientas de clase es:

- **Selector aleatorio de alumnos y grupos:** permite seleccionar un alumno o grupo de la lista de trabajo al azar para realizar actividades u otorgar puntos.
- **Eventos aleatorios:** de vez en cuando el profesor puede activar un evento que muestra un reto aleatorio y gracioso como el que se muestra en la figura 8 para divertirse en clase. Si el alumno o grupo de alumnos cumplen el reto, según cual sea se pueden otorgar puntos de experiencia y monedas de oro. Por el contrario, también se puede descontar salud si no se cumple el reto que marque el evento aleatorio.

Figura 8. Ejemplo de evento aleatorio.



Fuente: *Classcraft*, 2022.

- **Sonómetro:** es una herramienta muy útil para fomentar un buen clima de clase al poder controlar el ruido que los alumnos producen, ya que el micrófono del ordenador captará el nivel de ruido ambiente como se muestra en la figura 9. Si no se llega al máximo nivel de ruido, se pueden dar recompensas a todo el grupo; si se sobrepasa el límite de ruido, se puede penalizar al grupo descontando puntos de salud. Esta herramienta se puede combinar con el temporizador y permite configurar las recompensas y penalizaciones, así como el nivel de ruido máximo.

Figura 9. Sonómetro.



Fuente: *Classcraft*, 2022.

- **Revisiones rápidas:** para evaluar los conocimientos adquiridos de vez en cuando se puede usar esta herramienta donde se escoge aleatoriamente un alumno o grupo que debe responder a una pregunta formulada por el profesor. Si se acierta la pregunta se descuenta un punto de salud al contrincante, y si se falla no se descuenta, tal como aparece en la figura 10. Habrá un número ligeramente superior de preguntas a los puntos de vida del “cubo luchador”, y si el grupo lo derrota, obtendrá las recompensas fijadas por el profesor.

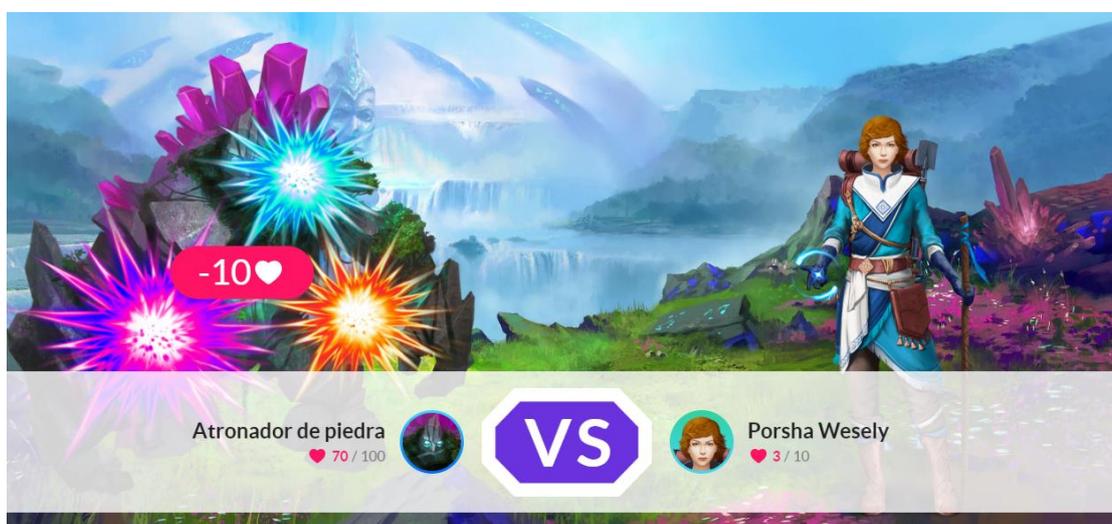
Figura 10. *El campo de entrenamiento de Elda (revisiones rápidas).*



Fuente: *Classcraft*, 2022.

- **Revisión formativa:** la función es similar a la anterior, se trata de poner a prueba a los alumnos antes de un examen, luchando esta vez en una batalla contra el jefe como se muestra en la figura 11 (en la versión premium se pueden escoger hasta 12 jefes diferentes). Se escoge un alumno o grupo de alumnos al azar para responder la pregunta, se elabora un test con preguntas, se le asigna una puntuación total al jefe y a cada pregunta se le asigna unos puntos de salud que se descontarán a la salud del jefe. Si se consigue derrotar al jefe, la clase recibirá una recompensa establecida por el profesor.

Figura 11. *Batallas contra jefes (revisión formativa).*



Fuente: *Classcraft*, 2022.

- **Kudos:** son mensajes positivos y estimulantes que los alumnos se envían entre ellos para destacar el trabajo, los logros y las acciones de los demás. Después de que un alumno envíe un “kudos”, el profesor puede aceptarlos y mostrarlos en el muro de la clase para que lo vea toda la clase, o bien rechazarlos.
- **Temporizador:** muestra un temporizador en pantalla y se puede recompensar a los alumnos cuando se agote el tiempo o se realice la actividad propuesta.
- **Cronómetro:** muestra un cronómetro en pantalla para controlar el tiempo durante la realización de actividades y se puede recompensar a los alumnos al acabarlas.
- **Convertidor de notas:** sirve para convertir notas de trabajos o actividades en puntos de experiencia, y solo se aplica cuando un alumno ha sacado más de un 6 sobre 10, tal como aparece en la figura 12. Los parámetros de equivalencia de notas y puntos de experiencia se pueden configurar, y las notas se pueden importar directamente desde *Google Classroom*, o desde tablas de Word y Excel, entre otros.

Figura 12. *Convertidor de notas.*

NOMBRE	CALIFICACIÓN	EFEECTO
Alecia Batiste	85	+375 XP
Dick Pardee	70	+150 XP
Lucas Cybulski	55	Ningún efecto
Neil Brutus	100	+600 XP
Nerissa Rabideau	90	+450 XP
Porsha Wesely	60	Ningún efecto
Tyron Lappin	64	+90 XP

Pegar valores
Ahorra tiempo pegando una lista de calificaciones en los campos. Solo tienes que copiar la lista de calificaciones (de Excel, Word, etc.), y luego pegarla en el campo de texto de la calificación del primer alumno.

Usar Google Classroom
Puedes importar sus asignaciones directamente desde Google Classroom.

GOOGLE CLASSROOM



PUNTOS DE PREMIO

Fuente: *Classcraft*, 2022.

En la versión premium se puede hacer uso de todas las herramientas de clase mencionadas, pero en la versión gratis, tanto el temporizador como el cronómetro y el convertidor de notas no están disponibles.

Misiones

Con las misiones se puede transformar cualquier tarea en una aventura de aprendizaje. Para concluir la misión, los alumnos tienen una serie de objetivos o tareas que cumplir, y cada uno de estos objetivos se puede acompañar opcionalmente de un fragmento de la historia. Relacionándolo con el proceso de enseñanza-aprendizaje de una unidad didáctica, como por ejemplo el estudio del movimiento, se podría decir que la misión es la unidad didáctica y los objetivos son los diferentes contenidos que la unidad comprende: movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado, movimiento circular uniforme y uniformemente acelerado, tiro parabólico, etc. En la figura 13 se muestra la vista de una misión de 5 objetivos, el objetivo inicial, tres objetivos intermedios y el objetivo final.

Figura 13. Ejemplo de misión con un patrón lineal.

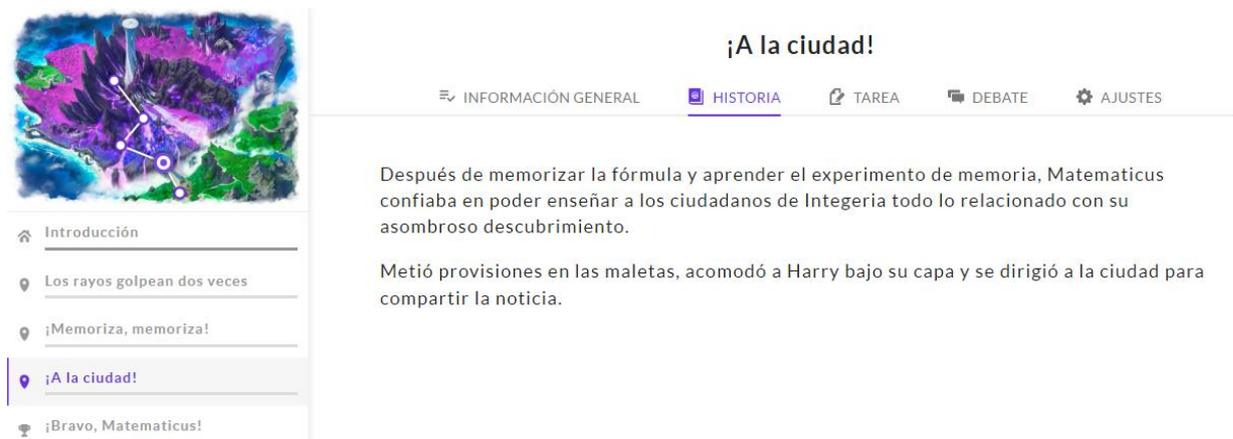


Fuente: *Classcraft*, 2022.

Las misiones se pueden realizar de forma lineal como en la figura 13, donde hay que finalizar un objetivo para acceder al siguiente y avanzar en la historia, o se pueden seguir modelos ramificados de misiones, donde al completar un objetivo se tiene la opción de realizar dos o más objetivos. El recorrido puede cambiar, pero la estructura de la misión siempre comienza con un objetivo que sirve a modo de introducción del tema (sin tarea), varios objetivos intermedios de desarrollo del tema (con tarea) y un objetivo final (sin tarea) a modo de finalización de la misión.

Las misiones se pueden acompañar de una historia interesante para los alumnos que aporta esa narrativa que consigue enriquecer un sistema gamificado. La plataforma *Classcraft* cuenta con historias ya diseñadas, aunque el profesor también puede diseñar una historia propia que tenga que ver con los contenidos que vaya a enseñar. La historia se fragmenta en tantos apartados como objetivos tenga la misión y cada objetivo intermedio puede ir acompañado de una tarea o actividad que los alumnos tendrán que realizar.

Figura 14. Estructura de los objetivos.



Fuente: *Classcraft*, 2022.

En la figura 14 se muestra un ejemplo de objetivo y su estructura dentro de la plataforma:

- Información general: en esta sección se puede indicar cuál es la próxima tarea, si se desbloquean nuevas tareas cuando hay un patrón ramificado de misión e informa al alumno de la recompensa asignada tras realizar la tarea.
- Historia: en cada tarea se puede escribir una parte de la historia que servirá de narrativa e hilo conductor de la misión.
- Tarea: en este apartado se detalla cuál es la tarea en cuestión e incluso se puede vincular con tareas creadas en *Google Classroom*. Tanto en esta sección como en la anterior, se pueden insertar imágenes, vídeos y enlaces.
- Debate: es un espacio que sirve como foro para resolver dudas que puedan surgir de los estudiantes sobre la tarea. Es opcional y se configura desde “ajustes”.
- Ajustes: sirven para configurar aspectos como las recompensas que se otorgan al jugador tras realizar la tarea o enviarla antes de tiempo y la existencia del debate en la tarea.

Mensajería

La última pestaña de la plataforma *Classcraft*, que aparece junto con el tablero de control de la clase, las herramientas de clase y las misiones en la barra lateral izquierda, es la mensajería. Esta sección está pensada para la comunicación del profesor con su grupo de alumnos y con los padres de estos. Es una buena herramienta para que los padres puedan acceder a la plataforma para ver el progreso de sus hijos. A través de la mensajería se pueden discutir aspectos de la clase fuera del aula, apuntar los deberes y tareas a realizar, publicar contenido almacenado en la nube e ir informando a los padres del avance de la experiencia y el contenido estudiado en todo momento.

3.6.1.3. Progresión de clase y capítulos

En *Classcraft*, todas las características o herramientas de clase explicadas anteriormente no se muestran desde el inicio de la experiencia, ya que resultaría abrumador para los estudiantes. Es por eso que los diferentes apartados como por ejemplo la selección del personaje, la activación de los poderes o la tienda de clase, se irán desbloqueando a medida que se avance en el juego; este avance viene dado por la progresión de la clase.

En la plataforma *Classcraft* esta progresión se estructura en 5 apartados: la introducción y los capítulos 1, 2, 3 y 4. La introducción es una guía para el profesor que le ayuda a empezar a configurar su clase y sirve también para introducir a los alumnos en el uso de la plataforma. En este apartado el profesor registra los nombres de los alumnos en la plataforma y se puede informar a los alumnos de varios aspectos importantes como los puntos de experiencia y los niveles, los poderes y los comportamientos positivos. La introducción también cuenta con un vídeo de presentación del primer capítulo. Cada uno de los cuatro capítulos va acompañado de un vídeo de presentación del siguiente capítulo, ideal para informar a los alumnos sobre los contenidos que se irán desbloqueando a medida que se progrese en la plataforma. En el capítulo 2 se desbloquea la tienda de la escuela, un espacio configurado por el profesor donde se pueden comprar bienes virtuales de la plataforma o bienes materiales (comida, material escolar, etc.) con las monedas de oro. La tabla 6 muestra el contenido que se desbloquea para cada capítulo.

Tabla 6. *Contenidos desbloqueados para cada capítulo.*

Capítulo 1: los Antiguos se despiertan	Capítulo 2: llegan nuevas caras a la costa	Capítulo 3: nueva alianza	Capítulo 4: refugio de la tormenta
Cronómetro	Personajes, mascotas y monedas de oro	Clases de personajes y sus poderes	Salud, sentencias y regeneración
Temporizador	Desbloquear la clase para los alumnos	Grupos	Selección de comportamientos negativos y sentencias
Sonómetro	Tienda de la escuela	Activar la selección de personajes	Poderes basados en el juego
Selector aleatorio	Mensajería	Eventos aleatorios	Herramientas de clase con salud
Revisiones rápidas	Misiones	Kudos	Revisión formativa
Vídeo de presentación del capítulo 2	Vídeo de presentación del capítulo 3	Vídeo de presentación del capítulo 4	Convertidor de notas

Fuente: elaboración propia a partir de *Classcraft*, 2022.

En cada capítulo hay un vídeo de animación que sumerge a los alumnos en una historia emocionante que aporta a la gamificación esa dinámica de narrativa. Los vídeos están narrados en inglés, pero existe la opción de incluir subtítulos en inglés, en español y en francés. Los 4 capítulos sirven a modo de introducción en la historia, que continuará al llevar a cabo las misiones. En el Anexo C aparece la historia diseñada para la propuesta de intervención (una historia que tiene continuación a medida que se creen más misiones), fragmentada en los objetivos que se explicarán a continuación. El siguiente enlace permite la visualización del tráiler de la historia que se usará en la propuesta de intervención como narrativa:

[Chapter 1 – The Journey Awaits on Vimeo](#)

3.6.2. Metodología complementaria

La plataforma *Classcraft* y todas sus funciones se van a usar para generar el sistema gamificado, y para esta propuesta de intervención se pretenden usar varias metodologías de forma paralela al uso de la plataforma. Se van a combinar las enseñanzas expositivas con el uso de herramientas TIC como *Kahoot* o los simuladores interactivos *PhET*, el trabajo

colaborativo y el trabajo en grupo para diferentes actividades, así como el diseño de un póster y un mapa conceptual.

3.7. Cronograma y secuenciación de actividades

Esta propuesta se va a desarrollar en la segunda evaluación, después de estudiar los contenidos relacionados con los elementos de la tabla periódica, el número atómico y el número másico, la nomenclatura para compuestos binarios según la IUPAC, las masas moleculares y el concepto de mol. La unidad didáctica se va a desarrollar en 12 sesiones de 55 minutos cada una, teniendo dos sesiones por semana de física y química, de acuerdo con el anexo 2 del Decreto 187/2015, de 25 de agosto, que determina la distribución horaria por materia y por curso para la educación secundaria obligatoria; por lo que la unidad didáctica está pensada para implementarse en un total de 6 semanas.

La distribución de las 8 actividades se hará en 2 misiones de la plataforma, y cada una contará con 6 objetivos a realizar. Cada uno de los objetivos, tenga una actividad asignada o no, va acompañado de una parte de la historia que se puede ver en el anexo C. La distribución de las misiones, objetivos y actividades es la siguiente:

- Misión 1: El hada perdida
 - a. Objetivo 1: Un encuentro entre desconocidos (sin tarea).
 - b. Objetivo 2: El misterio de la torre (actividad 1).
 - c. Objetivo 3: La manera más rápida de descender (actividad 2).
 - d. Objetivo 4: Problema en el lago (actividad 3).
 - e. Objetivo 5: Los tres pilares (actividad 4).
 - f. Objetivo 6: Misterio resuelto (sin tarea).
- Misión 2: Los secretos de la torre
 - a. Objetivo 1: Una bienvenida inesperada (sin tarea).
 - b. Objetivo 2: Una carrera a la cima (actividad 5).
 - c. Objetivo 3: Una victoria sin sentido (actividad 6).
 - d. Objetivo 4: El corazón de la torre (actividad 7).
 - e. Objetivo 5: El rastro del mago de Karaz (actividad 8).
 - f. Objetivo 6: Seguid las estrellas (sin tarea).

A continuación, se muestra la secuenciación de actividades de la propuesta organizadas por sesiones. En cada sesión aparecen los contenidos, los objetivos didácticos y las competencias básicas que se van a trabajar, una descripción de la sesión y su temporalización, el lugar y el agrupamiento, las actividades que se van a realizar en cada sesión y las recompensas disponibles.

Tabla 7. Sesión 1.

Sesión 1	
Contenidos	Objetivos didácticos
C1	O1, O3, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupo clase	CD, CIMF, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
- Introducción a <i>Classcraft</i> : se explora conjuntamente la plataforma y se explican los aspectos básicos como puntos de experiencia, monedas de oro, cristales, salud y niveles. Se les da a conocer a los alumnos las recompensas por los buenos comportamientos.	(20 min)
- Se presenta el tema de estudio “las reacciones químicas” y se les informa de la evaluación de la unidad didáctica	(10 min)
- Enseñanza expositiva de los cambios químicos y físicos con imágenes de ejemplo.	(15 min)
- Proyección del vídeo de la historia y presentación de los contenidos del capítulo 1.	(10 min)
Recompensas	
- Recompensas por comportamientos positivos (ver Anexo B)	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Sesión 2.

Sesión 2	
Contenidos	Objetivos didácticos
C1	O1, O3, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupo clase	TICD, CIMF, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
- Se comienza la sesión con un breve recordatorio de la anterior sesión sobre los cambios químicos y cambios físicos.	(5 min)
- Se procede a hacer un concurso sobre los cambios químicos y físicos y participan todos los alumnos. El profesor proyecta imágenes de cambios químicos o físicos y mediante la herramienta de clase “selector aleatorio”, se escoge a un alumno al azar que debe determinar de qué tipo de cambio se trata.	(35 min)
- Proyección del vídeo de la historia y presentación de los contenidos del capítulo 2.	(10 min)
- Ahora que se ha desbloqueado la clase en el capítulo 2, los alumnos se registran en la plataforma con su correo electrónico.	(5 min)
Recompensas	
- Recompensa por alumno por acertar en el quizz: + 50 XP y + 5 MO	
- Recompensas por comportamientos positivos (ver Anexo B)	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Sesión 3.

Sesión 3	
Contenidos	Objetivos didácticos
C1	O1, O3, O4, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupo clase	TICD, CIMF, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
- Proyección del vídeo de la historia y presentación de los contenidos del capítulo 3.	(10 min)
- Se generan un par de retos con la herramienta de clase “evento aleatorio” y se otorgan recompensas si proceden.	(5 min)
- Enseñanza expositiva de las sustancias simples, sustancias compuestas y su obtención. Introducción a la reacción química.	(20 min)
- Proyección del vídeo de la historia del capítulo 4 y explicación de la actividad 1 puntuable de deberes.	(10 min)
- Los alumnos pueden escoger su personaje en la plataforma.	(5 min)
Recompensas	
- Recompensa si procede por el “evento aleatorio”	
- Recompensas por comportamientos positivos (ver Anexo B)	

Fuente: elaboración propia.

La actividad 1 consistirá en una ficha sobre los cambios químicos, cambios físicos, sustancias simples y sustancias compuestas que los alumnos deberán entregar individualmente. La ficha consta de 2 ejercicios: en el primero deberán clasificar ciertas situaciones tipo “se derrite el hielo” o “se quema papel” en cambios físicos o químicos, y en el segundo ejercicio deberán clasificar también sustancias tipo “O₂” o “H₂O” en sustancias simples o compuestas.

Tabla 10. Sesión 4.

Sesión 4	
Contenidos	Objetivos didácticos
C1, C2	O1, O2, O3, O4, O5, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupo clase y por grupos de trabajo en la “revisión rápida”	TICD, CIMF, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
- Presentación de los contenidos del capítulo 4, poniendo énfasis en la explicación de los comportamientos negativos y las sentencias.	(10 min)
- Enseñanza expositiva de los principales tipos de reacciones químicas y algunas de sus aplicaciones.	(20 min)
- El profesor forma los grupos de trabajo e informa al alumnado.	(5 min)
- Con la herramienta “revisión rápida” el profesor hará preguntas al azar sobre los contenidos estudiados hasta el momento que deberán responder por equipos.	(20 min)
Recompensas	
<ul style="list-style-type: none"> - Recompensa por la actividad 1 (ver evaluación) - Recompensa global si se gana en “revisión rápida”: + 100 XP y + 10 MO - Recompensa por comportamientos positivos (ver Anexo B) 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. Sesión 5.

Sesión 5	
Contenidos	Objetivos didácticos
C2	O2, O5, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupos de trabajo	TICD, CIMF, CAA, AIP, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
<ul style="list-style-type: none"> - Explicación de la actividad 2 puntuable. (5 min) - Por grupos de trabajo, distribución del trabajo y búsqueda de información relevante. Diseño de la presentación. (50 min) <p>(durante el trabajo autónomo, se dispondrá de la herramienta de clase “sonómetro” y se les informará a los alumnos de la recompensa si trabajan sin hacer mucho ruido)</p>	
Recompensas	
<ul style="list-style-type: none"> - Recompensa global si no se sobrepasa el nivel de ruido en el “sonómetro”: + 50 XP y + 5 MO - Recompensa por comportamientos positivos (ver Anexo B) 	

Fuente: elaboración propia.

La actividad 2 consistirá en hacer un trabajo colaborativo sobre los principales tipos de reacciones químicas: reacciones ácido-base, de oxidación y combustión, de descomposición, de precipitación, de fermentación y de putrefacción. Deberán poner ejemplos de la vida cotidiana para cada tipo de reacción. Los alumnos se encargarán de la distribución del trabajo y el profesor irá pasando por los distintos grupos de trabajo para conocer el avance del grupo, orientar sobre fuentes de información fiables y resolver las dudas que surjan.

Tabla 12. Sesión 6.

Sesión 6	
Contenidos	Objetivos didácticos
C2	O2, O5, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupos de trabajo	TICD, CIMF, CAA, AIP, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
- Explicación de la actividad 3 puntuable como deberes.	(5 min)
- Presentación por grupos, de unos 7 minutos cada una, de los trabajos preparados.	(50 min)
Recompensas	
- Recompensa por la actividad 2 (ver evaluación)	
- Recompensa por comportamientos positivos (ver Anexo B)	

Fuente: elaboración propia.

La actividad 3 consistirá en que cada grupo formule 3 preguntas cuya respuesta la hayan explicado en la presentación grupal. Las preguntas deben tener 4 respuestas tipo test o bien ser preguntas de verdadero o falso. Todas las preguntas y sus respectivas respuestas se tienen que enviar por correo electrónico al profesor antes de la siguiente sesión. Con las 21 preguntas y las respuestas que el profesor haya recibido de los 7 grupos de trabajo, elaborará un *Kahoot* con el que se comenzará la siguiente sesión.

Tabla 13. Sesión 7.

Sesión 7	
Contenidos	Objetivos didácticos
C2, C3	O2, O5, O6, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupos de trabajo	TICD, CIMF, CAA, AIP, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
- Realización del <i>Kahoot</i> por grupos a partir de las preguntas de la actividad 3 y explicación de las recompensas asociadas.	(20 min)
- Enseñanza expositiva sobre el ajuste de las reacciones químicas, con algunos ejemplos.	(15 min)
- Por grupos, realizar el nivel 1 del “modo juego” del simulador <i>PhET</i> del balanceo de reacciones químicas. Balanceo de Ecuaciones Químicas (colorado.edu)	(15 min)
- Explicación de actividad puntuable 4 de deberes para la próxima sesión.	(5 min)
Recompensas	
<ul style="list-style-type: none"> - Recompensa por la actividad 3: + 500 XP y + 50 MO - Recompensa por grupo por la clasificación en <i>Kahoot</i>: 1er puesto: + 150 XP y + 15 MO 2do puesto: + 100 XP y + 10 MO 3er puesto: + 50 XP y + 5 MO - Recompensa por grupo por finalizar el nivel 1 del “modo juego” del simulador <i>PhET</i>: +100 XP y +10 MO - Recompensa por comportamientos positivos (ver Anexo B) 	

Fuente: elaboración propia.

La actividad 4 consistirá en una ficha con reacciones químicas sin ajustar. Los estudiantes deberán entregar individualmente la ficha con las reacciones químicas ajustadas en la próxima sesión.

Tabla 14. *Sesión 8.*

Sesión 8	
Contenidos	Objetivos didácticos
C3	O2, O6, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupos de trabajo	TICD, CIMF, CM, CAA, AIP, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
<ul style="list-style-type: none"> - Repaso de masas moleculares y mol mediante enseñanza expositiva. (15 min) - Explicación actividad puntuable 5. (5 min) - Por grupos, realizar la actividad 5 en clase. (35 min) <p>(durante el trabajo autónomo, se dispondrá de la herramienta de clase “sonómetro” y se les informará a los alumnos de la recompensa si trabajan sin hacer mucho ruido)</p>	
Recompensas	
<ul style="list-style-type: none"> - Recompensa por la actividad 4 (ver evaluación) - Recompensa por la actividad 5: (ver evaluación) - Recompensa global si no se sobrepasa el nivel de ruido en el “sonómetro”: + 50 XP y + 5 MO - Recompensa por comportamientos positivos (ver Anexo B) 	

Fuente: elaboración propia.

La actividad 5 se desarrolla en los grupos de trabajo. Consiste en buscar en internet, seleccionar 4 compuestos por grupo y escribirlos en una hoja. Entonces la hoja de cada grupo se pasará a otro grupo que deberá calcular:

1. La masa molecular para cada uno de los 4 compuestos.
2. La cantidad de moles de cada compuesto que hay en 100 gramos de compuesto.

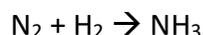
Cada grupo deberá organizarse de forma autónoma y realizar los cálculos en la misma hoja en la que sus compañeros hayan apuntado los 4 compuestos. Para la resolución de esta actividad, cada grupo consultará con las tabletas digitales las masas atómicas de los elementos en la tabla periódica.

Tabla 15. Sesión 9.

Sesión 9	
Contenidos	Objetivos didácticos
C3	O2, O6, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupos de trabajo	TICD, CIMF, CM, AIP, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
<ul style="list-style-type: none"> - Realización de <i>Kahoot</i> por grupos sobre ajuste de reacciones químicas, masas moleculares y mol. Explicación de las recompensas asociadas. (25 min) <p>Concurso de Estequiometría - Detalles - Kahoot!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enseñanza expositiva sobre cálculos estequiométricos con ejemplos. (25 min) - Explicación de la actividad puntuable 6 de deberes. (5 min) 	
Recompensas	
<ul style="list-style-type: none"> - Recompensa por grupo por la clasificación en <i>Kahoot</i>: 1er puesto: + 150 XP y + 15 MO 2do puesto: + 100 XP y + 10 MO 3er puesto: + 50 XP y + 5 MO - Recompensa por comportamientos positivos (ver Anexo B) 	

Fuente: elaboración propia.

La actividad 6 consiste en realizar individualmente una ficha con 2 problemas. En cada problema aparecerá una reacción química sin ajustar y varios apartados donde se deben realizar cálculos estequiométricos. Por ejemplo:



- Ajusta la reacción química.
- ¿Cuántos gramos de N_2 se necesitan para reaccionar con 100 gramos de H_2 ?
- Con esta cantidad de reactivos, ¿cuántos moles y cuántos gramos de amoníaco se obtendrán?
- Si obtenemos 15 moles de amoníaco, ¿cuántos gramos de cada reactivo se han necesitado?

Tabla 16. Sesión 10.

Sesión 10	
Contenidos	Objetivos didácticos
C3, C4	O6, O7, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupo clase	CIMF, CM, AIP, CAA, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
- Corrección de la actividad 6 y resolución de dudas.	(15 min)
- Explicación de la actividad puntuable 7 de deberes.	(5 min)
- Enseñanza expositiva sobre velocidad de reacción y variables que afectan a la velocidad.	(20 min)
- Los alumnos pueden empezar a realizar la actividad 7 en clase.	(15 min)
Recompensas	
- Recompensa por la actividad 6 (ver evaluación)	
- Recompensa por comportamientos positivos (ver Anexo B)	

Fuente: elaboración propia.

La actividad 7 consiste en realizar individualmente un póster, usando *Canva* u otra herramienta digital, sobre la velocidad de reacción y cómo le afectan los factores que se han explicado en clase.

Tabla 17. Sesión 11.

Sesión 11	
Contenidos	Objetivos didácticos
C1, C2, C3, C4	O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupos de trabajo para la “revisión formativa”	TICD, CIMF, CM, CAA, AIP, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
- Se empieza la clase haciendo un repaso general del temario y resolviendo las posibles dudas.	(20 min)
- Por grupos, se realiza una prueba general previa al examen. Para ello, se usa la herramienta de clase “revisión formativa”, donde entre todos los grupos tendrán que derrotar al jefe para ganar la recompensa. (se descontará salud a todo el grupo por cada pregunta fallida, y se impondrá la sentencia a aquellos alumnos que se queden sin vidas)	(30 min)
- Explicación de la última actividad, la actividad 8.	(5 min)
Recompensas	
<ul style="list-style-type: none"> - Recompensa por la actividad 7 (ver evaluación) - Recompensa general por ganar al jefe en “revisión formativa”: + 100 XP y + 10 MO - Recompensa por comportamientos positivos (ver Anexo B) 	

Fuente: elaboración propia.

La actividad 8 consistirá en realizar individualmente un mapa conceptual con todos los contenidos de la unidad didáctica estudiados en clase. Este mapa conceptual lo podrán usar el día del examen si activan el poder “ayuda extra” gastando 5 cristales (ver Anexo A).

Tabla 18. *Sesión 12.*

Sesión 12	
Contenidos	Objetivos didácticos
C1, C2, C3, C4	O3, O4, O5, O6, O7
Espacio y agrupamiento	Competencias básicas
Aula ordinaria, grupo clase	CIMF, CM, CCL
Descripción de la sesión y temporalización	
- Examen de la unidad didáctica (55 min) (durante la realización del examen, el profesor hará uso de la herramienta de clase “temporizador” y lo proyectará para que los alumnos puedan ver el tiempo que les queda en todo momento)	
Recompensas	
- Recompensa por la actividad 8 (ver evaluación)	

Fuente: elaboración propia.

3.8. Recursos

Para esta propuesta se necesitan los siguientes recursos:

- Materiales: tabletas digitales y ordenador con conexión a internet, proyector, pizarra, hojas de papel, bolígrafos y calculadoras.
- Espaciales: aula, redistribución de las mesas para las actividades en grupo.
- Humanos: profesor, alumnos.

3.9. Evaluación

Para la evaluación de la unidad didáctica propuesta se va a tener en cuenta la evaluación formativa y sumativa, realizando una evaluación continua durante el proceso y una evaluación global con un examen al finalizar la unidad. Los criterios de evaluación aparecen en la tabla 4 en el apartado “contenidos y criterios de evaluación”. Dado que toda la unidad didáctica está pensada para desarrollarse dentro del sistema gamificado, se le dará más peso a este en los criterios de calificación. Se propone que la nota final de la unidad didáctica se divida en:

- 65 % de la nota: sistema gamificado con *Classcraft*.
- 25 % de la nota: examen final.
- 10 % de la nota: tabla de coevaluación de los grupos de trabajo.

Dentro del sistema gamificado, se tendrá en cuenta los puntos de experiencia de los estudiantes para poder aplicar una nota numérica. Para obtener la nota máxima (10) en el sistema gamificado, el estudiante debe tener como mínimo 5000 puntos de experiencia, o haber llegado al nivel 5, ya que para pasar de nivel se necesitan 1000 puntos de experiencia. Si el estudiante no llega a los 5000 puntos, se aplica un factor de conversión para calcular su nota numérica (por ejemplo, 2500 puntos de experiencia en el sistema gamificado sería un 5). Para hacer la conversión de puntos de experiencia a notas, se podría usar la herramienta de clase “convertidor de notas”, pero como esta herramienta no otorga puntos de experiencia a menos que se saque más de un 6, se añadirán los puntos manualmente. En la tabla 19 se muestran los puntos de experiencia disponibles que el alumno puede obtener para cada actividad si consigue la máxima puntuación.

Tabla 19. Puntos de experiencia máximos para cada actividad.

Actividad	Puntos de experiencia (XP) máximos
1	500
2	1000
3	250
4	500

5	500
6	750
7	750
8	500

Fuente: elaboración propia.

Con la plataforma *Classcraft* ya se contempla la actitud con las recompensas por buenos comportamientos en clase, por lo que no se hará un criterio de calificación aparte, sino que la actitud estará incluida. La suma de puntos de experiencia de todas las actividades da un total de 4750 puntos, por lo que los alumnos deberán obtener los 250 puntos restantes de recompensas por comportamientos positivos para alcanzar los 5000 puntos de experiencia y así obtener la máxima calificación en el 65% de la nota final.

Se hará heteroevaluación por parte del profesor para todas las actividades y los grupos de trabajo harán coevaluación entre los miembros de un mismo grupo. La media de las notas de la coevaluación tendrá 1 punto de peso en la nota final. En la tabla 20 se muestra una escala de valoración con la que los alumnos harán la coevaluación entre los 7 grupos de trabajo:

Tabla 20. Escala de valoración para la coevaluación de los grupos de trabajo.

Aspectos	1 (nunca)	2 (poco)	3 (bastante)	4 (siempre)
Participa en todas las actividades realizadas en grupo				
Respeto y escucha las aportaciones de los demás				
Aporta en las discusiones y toma de decisiones				
Ayuda a un compañero cuando lo necesita				

Muestra iniciativa en las actividades				
Tiene una buena actitud y no dificulta el trabajo de los demás				

Fuente: elaboración propia.

En el grupo de clase no hay ningún alumno que presente necesidades específicas de apoyo educativo. Sin embargo, durante el curso puede haber situaciones que planteen ciertas necesidades, y entonces se harían las adaptaciones necesarias según el caso, siguiendo el diseño universal del aprendizaje (DUA). Para atender de la forma más individualizada al alumnado, se tendrá constancia y se respetará el ritmo de aprendizaje de cada alumno y se atenderán las dudas de todos de forma personalizada, y así poder concebir todo tipo de inclusión dentro del aula y darles a todos los alumnos la oportunidad de progresar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.10. Evaluación de la propuesta

Para la evaluación de la propuesta de intervención se hará una autoevaluación teórica, siguiendo el análisis de la matriz DAFO que se muestra en la tabla 21, donde se tienen en cuenta las debilidades, las amenazas, las fortalezas y las oportunidades de la propuesta.

Tabla 21. *Matriz DAFO para la evaluación de la propuesta de intervención.*

Factores internos	Factores externos
Debilidades	Amenazas
Dificultad para implementar la gamificación en las actividades	Dependencia total de internet y dispositivos electrónicos para su implementación
Necesidad de estar continuamente en la plataforma para otorgar recompensas o penalizar comportamientos negativos	La versión premium de la plataforma implica un coste económico anual de 114 euros
Complejidad en el sistema de evaluación	Algunos productos de la tienda de la escuela pueden tener un coste económico

Fortalezas	Oportunidades
Plataforma digital totalmente gamificada Se fomenta el uso de las TIC Personalización de personajes y posibilidad de incluir una narrativa en la plataforma Elección de poderes y tienda de clase extrapolables a la vida real Experiencia motivadora para los estudiantes	Posibilidad de vincular <i>Classcraft</i> con <i>Google Classroom</i> y de importar las notas desde <i>Google Classroom</i> o desde tablas de Excel y Word, entre otros Oportunidad de crear un aprendizaje multidisciplinar dentro de la plataforma para el mismo grupo, ya que se pueden añadir misiones de otras asignaturas

Fuente: elaboración propia.

Además, para conocer la opinión de los destinatarios de la propuesta, se realizará un cuestionario de satisfacción por parte del alumnado mediante una escala de valoración que se muestra en la tabla 22, donde 1 sería el grado de satisfacción más bajo y 5 el más alto.

Tabla 22. Escala de valoración para la evaluación de la propuesta de intervención por parte del alumnado.

Aspectos	1	2	3	4	5
El uso de la plataforma <i>Classcraft</i> ha aumentado mi interés en la asignatura					
El sistema de recompensas me ha parecido equitativo					
El uso de poderes me ha parecido útil					
Los productos disponibles en la tienda de la escuela me han resultado interesantes					
La selección de sentencias me ha parecido justa					
Las herramientas de clase me han resultado innovadoras					

El profesor ha mostrado dominio de la asignatura					
Las explicaciones teóricas han sido entendibles					
Los grupos de trabajo me han ayudado en mi aprendizaje					
Las actividades propuestas tenían la carga de trabajo justa					
Considero que con esta propuesta ha aumentado mi motivación hacia la asignatura de física y química					

Fuente: elaboración propia.

4. Conclusiones

Para encarar la problemática en el aprendizaje y la desmotivación general del alumnado de educación secundaria obligatoria hacia la física y la química, se ha planteado una propuesta de intervención para el curso de 3º de ESO basada en el diseño de una unidad didáctica que aborde los contenidos del bloque de contenidos “las reacciones químicas”. La presente propuesta se apoya en la gamificación como metodología didáctica principal a través de la plataforma *Classcraft*, además de otras metodologías complementarias, para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Respecto a exponer los beneficios de la gamificación como metodología didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se han expuesto tanto las ventajas como los inconvenientes de implantar esta metodología en el aula. La gamificación es una herramienta innovadora que tiene como objetivo actuar sobre la motivación de los destinatarios. Existen algunas aplicaciones digitales para llevarla a cabo, sin embargo, hay escasos ejemplos de cómo gamificar en educación sin hacer uso de recursos digitales.

Respecto a recopilar una serie de actividades basadas en la gamificación, el trabajo en equipo y el uso de las TIC para favorecer la motivación del alumnado hacia física y química, se han diseñado una serie de actividades para la propuesta de intervención basadas en las herramientas TIC, como la búsqueda de información para el trabajo colaborativo y el uso de *Kahoot*, *Canva* y los simuladores interactivos *PhET*, y se han desarrollado varias actividades en grupo que fomentan la participación y el trabajo en equipo.

Respecto a diseñar un sistema de evaluación que sea compatible con la gamificación, se ha configurado un sistema de evaluación que contempla aspectos actitudinales en el aula, así como el esfuerzo en el desarrollo de las actividades. Al usar un sistema de recompensas basados en puntos de experiencia, se ha diseñado una tabla de equivalencias en los criterios de calificación donde se contemplan los puntos de experiencia máximos otorgados para cada actividad. Además, al fomentar el trabajo en equipo durante gran parte de la propuesta de intervención, se ha tenido en cuenta el aporte de la coevaluación entre los grupos de trabajo de cara a los criterios de calificación.

El presente trabajo desarrolla todos los recursos de los que dispone la plataforma *Classcraft*, un espacio virtual completamente dedicado a gamificar la educación, que tiene en cuenta

muchos de los componentes usados en gamificación expuestos en el marco teórico. Con la plataforma se pueden crear gamificaciones que fomenten la autonomía, la competencia y las relaciones, que son elementos inductores de la motivación intrínseca. Aun así, *Classcraft* es una herramienta de doble filo, porque a pesar de ser muy completa para gamificar el proceso de enseñanza-aprendizaje y ser capaz de motivar al alumnado, debe existir un sistema de evaluación coherente y justo, y puede resultar complicado configurar un modelo de evaluación compatible con el sistema gamificado. Además, esta metodología depende totalmente de los recursos digitales disponibles y de la conexión a internet, y el docente debe estar constantemente accediendo a la plataforma para otorgar recompensas por buenos comportamientos o penalizar los comportamientos disruptivos.

Es una metodología pensada para usarse en un periodo largo de tiempo y no de forma puntual, ya que el sistema está diseñado para ir subiendo de nivel y acceder a nuevo contenido de forma progresiva. De todos modos, es un sistema muy completo y algunas de sus funcionalidades como los poderes disponibles para cada personaje o la tienda de la escuela, se pueden extrapolar al mundo real, lo que incentiva la motivación de los estudiantes. Por lo tanto, se han cumplido tanto los objetivos específicos como el objetivo general del Trabajo de Fin de Máster de diseñar una propuesta de intervención basada en la gamificación que aborde todos los contenidos de un bloque de contenidos de física y química para el curso de 3º de ESO.

5. Limitaciones y prospectiva

Durante el desarrollo del presente trabajo se ha encontrado una gran carencia de ejemplos de gamificación aplicada en el ámbito educativo. Actualmente existen formas de gamificar en el aula, pero casi todas ellas necesitan de un soporte digital que suele ser una plataforma virtual como *Classcraft*. En el proceso de recogida de información, se han encontrado muy pocos ejemplos de gamificaciones que se apliquen de forma análoga, sin hacer uso de la tecnología. Además, se ha encontrado dificultad al diseñar el sistema de evaluación dado que la plataforma en la que se ha desarrollado el trabajo funciona con puntos de experiencia, un componente que marca el progreso, y contempla tanto la actitud como los procesos formativos. Por eso, ha resultado complicado poder aplicar un sistema justo de conversión de puntos de experiencia a notas numéricas.

En cuanto a la prospectiva, para futuras líneas de trabajo se podría estudiar el proceso de evaluación de los sistemas gamificados, para mejorar la configuración de los criterios de calificación en base a componentes como los puntos de experiencia, propios de los sistemas gamificados. También se podrían estudiar las formas de implementar la gamificación en clase sin necesitar recursos digitales, ya que es complicado poder hacer uso de ordenadores o tabletas digitales de forma continua y muchos centros escolares no disponen de los recursos digitales necesarios para llevar a cabo este tipo de propuesta didáctica.

Referencias bibliográficas

- Aguilera, D., y Perales, F. J. (2017). ¿Qué implicaciones educativas sugieren los estudios empíricos sobre la actitud hacia la ciencia? *Enseñanza de las Ciencias, nºextraordinario*, 3901-3905.
- Arias, P. F., Olmedo, E. O., Rodríguez, D. V., & Vallecillo, A. I. G. (2020). La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Prisma Social: revista de investigación social*, (31), 388-409.
- Bartle, R. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. *Journal of MUD research*, 1(1), 19.
- Borrás Gené, O. (2015). *Fundamentos de la gamificación*. Gabinete de Tele-Educación. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: https://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf
- Classcraft Studios Inc (2013). Classcraft. <https://www.classcraft.com/es-es/>
- Cobos Sánchez, Á., Padial Suarez, J. J., & Berrocal de Luna, E. (2021). La gamificación a través de plataformas E-learning: Análisis cuantitativo de una pedagogía emergente implantada mediante de las TIC. *REIDOCREA*, 10(30), 1-20.
- Contreras Espinosa, R. S. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2). Monográfico. Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación.
- Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience* (Vol. 1990). Harper & Row.
- Decreto 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de la educación secundaria obligatoria. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 6945, de 28 de agosto de 2015.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In *CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 2425-2428).

- EURYDICE (2011). *Science education in Europe*. EACEA. Recuperado de: https://www.sel-gipes.com/uploads/1/2/3/3/12332890/2011_eurydice_-_science_education_in_europe_national_policies_practices_and_research_sp.pdf
- Furió Más, C. J. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. *Educación química*, 17(4e), 222-227.
- Furió, C. y Vilches, A. (1997). Las actitudes del alumnado hacia las Ciencias y las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. En: L.del Carmen (coord.), *La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria*, pp.47-71 (ICE Universitat de Barcelona y HORSORI).
- Godoy, M. E., & Calero, K. M. (2018). Pensamiento crítico y tecnología en la educación universitaria. Una aproximación teórica. *Revista espacios*, 39(25).
- González, C. (2019). Gamificación en el aula: ludificando espacios de enseñanza-aprendizaje presenciales y espacios virtuales. *Researchgate.net*, 1-22.
- Guerrero Cuentas, H. R., Polo Mercado, S. S., Martínez Royert, J. C., & Ariza Colpas, P. P. (2018). Trabajo colaborativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 86, 959-986.
- Hägglund, P. (2012). *Taking gamification to the next level*. Recuperado de: <http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:546713/FULLTEXT01.pdf>
- Herranz Sánchez, E., & Colomo-Palacios, R. (2012). La Gamificación como agente de cambio en la Ingeniería del Software. *RPM*, 9(2), 30-56.
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic exchange quarterly*, 15(2), 146.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 106, de 4 de mayo del 2006.
- Ley 12/2009, del 10 de julio, de educación. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 5422, de 16 de julio de 2009.
- Orbegoso, A. (2016). La motivación intrínseca según Ryan & Deci y algunas recomendaciones para maestros. *Educare, Revista Científica de Educação*, 2(1), 75-93.

Ordás, A. (2018). Gamificación en bibliotecas: el juego como inspiración. *Gamificación en bibliotecas*, 1-142.

ORDEN ENS/108/2018, de 4 de julio, por la que se determinan el procedimiento, los documentos y los requisitos formales del proceso de evaluación en la educación secundaria obligatoria. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 7659, de 9 de julio de 2018.

Pink, D. H. (2011). *Drive: The surprising truth about what motivates us*. Penguin.

PISA (2009) *Informe PISA*. Recuperado el 12 de junio de 2012 de: <http://www.pisa.oecd.org>

Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 5, de 6 de enero de 2007.

Ryan, R., & Deci, E. L. (2000). La Teoría de la Autodeterminación y la Facilitación de la Motivación Intrínseca, el Desarrollo Social, y el Bienestar. *American psychologist*, 55(1), 68-78.

Solbes, J. (2002). *Les emprentes de la Ciència*. Editorial Bromera.

Teixes Argilés, F. (2015). *Gamificación: motivar jugando*. Editorial UOC.

Valderrama, B. (2015). Los secretos de la gamificación: 10 motivos para jugar. *Capital humano*, 295, 73-78.

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press.

Anexo A. Lista de poderes disponibles para cada personaje

Poderes universales

Descripción	Nivel	Coste en Cristales	Colaborativo ¹	
 Ayuda extra El alumno puede llevar un esquema con apuntes al examen.	1	5	<input type="radio"/>	
 Espionaje El alumno puede escuchar su música con auriculares durante trabajo individual en clase.	1	2	<input type="radio"/>	
 Rebuscar El alumno puede comer en clase, hoy.	1	1	<input type="radio"/>	

Guardián

Descripción	Nivel	Coste en Cristales	Colaborativo ¹	
 Protección 1 El alumno puede recibir hasta 2 Corazones de daño en lugar de su compañero, recibiendo 3/4 del daño inicial. Capítulo 4 Gameplay	2	1	<input checked="" type="radio"/>	
 Furtivo El alumno puede disponer de un día adicional para una tarea. Capítulo 3	5	2	<input type="radio"/>	
 Primeros auxilios El alumno gana 1 Corazón más 1 Corazón por cada 5 niveles (hasta un total de 5 Corazones). Capítulo 4 Gameplay	9	1	<input type="radio"/>	
 Rastrear El alumno obtiene una pista sobre una pregunta. Capítulo 3	13	1	<input type="radio"/>	
 Protección 2 El alumno puede recibir hasta 4 Corazones de daño en lugar de su compañero, recibiendo 2/3 del daño inicial. Capítulo 4 Gameplay	17	2	<input checked="" type="radio"/>	
 Camuflaje Todos los miembros del equipo del alumno disponen de un día adicional para una tarea. Capítulo 3	23	4	<input checked="" type="radio"/>	

 **Protección 3**
El alumno puede recibir hasta 6 Corazones de daño en lugar de su compañero, recibiendo 1/2 del daño inicial. 29   

Gameplay

 **Uno con la naturaleza**
Todos los miembros del equipo del alumno reciben una pista sobre una pregunta. 35   

Sanador

Descripción	Nivel	Coste en Cristales	Colaborativo 
 Cura 1 Un miembro del grupo gana 2 de salud. 2   	2		
Capítulo 4 Gameplay			
 La guía de la naturaleza El alumno puede tomarse un breve descanso del trabajo en clase. 5   	5		
Capítulo 3			
 Reanimación Cuando un compañero (sin incluir al Sanador) cae a 0 Corazones, evita todas las penalizaciones y resucita con 1 Corazón. 9   	9		
Capítulo 4 Gameplay			
 Mirada de Cristal El alumno puede trabajar con un compañero en una tarea individual. 13   	13		
Capítulo 3			
 Cura 2 Un miembro del grupo gana 5 de salud. 17   	17		
Capítulo 4 Gameplay			
 Círculo de curación Todos los miembros del grupo, excepto el alumno, ganan 3 de Salud. 23   	23		
Capítulo 4 Gameplay			
 Cura 3 Un miembro del grupo gana 9 de salud. 29   	29		
Capítulo 4 Gameplay			

Mago

Descripción	Nivel	Coste en Cristales	Colaborativo 
 Aura Psiónica Todos los miembros del grupo, excepto los Magos, ganan 1 Cristal. Capítulo 4 Gameplay	2	4	<input checked="" type="checkbox"/>
 Salto de fe El alumno obtiene tiempo extra para completar una actividad en el aula. Capítulo 3	5	2	<input type="checkbox"/>
 Escudo psiónico El alumno evita perder 1 Corazón. Capítulo 4 Gameplay	9	1	<input type="checkbox"/>
 Salto elemental El alumno puede saltarse una tarea. Capítulo 3	13	3	<input type="checkbox"/>
 Destino Alterado Un compañero de grupo caído (que no sea el alumno) puede obtener una sentencia diferente al azar, pero tiene que completar la nueva. Capítulo 4 Gameplay	17	2	<input checked="" type="checkbox"/>
 La intuición de Ky Todos los miembros del equipo del alumno obtienen tiempo adicional en una actividad. Capítulo 3	23	3	<input checked="" type="checkbox"/>
 Erupción psiónica Un compañero de equipo, que no sea un Mago, recarga todos sus Cristales. Capítulo 4 Gameplay	29	4	<input checked="" type="checkbox"/>
 Fusión elemental Todos los miembros del equipo del alumno pueden saltarse una tarea. Capítulo 3	35	4	<input checked="" type="checkbox"/>

Anexo B. Ejemplos de comportamientos positivos y negativos

Comportamientos positivos

Descripción	XP	GP
Trabajar bien con los demás	+125	+20
Elaborar un plan para alcanzar un objetivo	+125	+20
Tener en cuenta a los demás a la hora de tomar decisiones	+125	+20
Ser amable con los demás	+125	+20
Trabajar para lograr un objetivo de grupo	+125	+20
Ser positivo y trabajador	+125	+20
Respetar a los demás y sus diferencias	+100	+15
Escuchar atentamente mientras otros hablan	+100	+15

Comportamientos negativos

Descripción	Salud
Tomar decisiones que afecten negativamente al grupo	-4
Actuar impulsivamente	-3
Elegir no ser amable con los demás	-3
Optar por interactuar de forma insegura o poco amable	-3
Interrumpir la clase	-3
Optar por la retirada	-3
Abandonar sin intentarlo	-3
Rendirse ante un problema técnico	-2

Anexo C. Narrativa de la gamificación

MISIÓN 1: *El hada perdida*

Un encuentro entre desconocidos

INFORMACIÓN GENERAL

HISTORIA



Ha pasado un día desde que la ventisca os obligó a ti y a tus compañeros de aventura a refugiarnos en la posada Snowdew, en lo alto de las montañas de la isla de Elda. Agradecisteis la oportunidad de calentaros, pero ahora la tormenta ha pasado. Estás ansioso por llegar a la torre y descubrir qué secretos han dejado los Antiguos Voek.

Las puertas de la posada se abren de golpe. Un hombre entra a trompicones, con el bigote y la ropa cubiertos de nieve. Parece congelado hasta los huesos, como si hubiera estado vagando fuera durante horas.

Lo guías hasta la chimenea, donde Richalt se presenta y te dice que es un Sanador que estudia la rara flora de la montaña.

"Estaba explorando cuando la torre apareció de la nada", dice. "Mi compañera hada se precipitó hacia las puertas. Están cerradas, pero no consigo que se vaya. No sé qué hacer".

Una de las Guardianas, Haden, ya se está poniendo los guanteletes. "Nos dirigimos a la torre. Si puedes mostrarnos el camino, tal vez podamos ayudarte a averiguar qué es lo que molesta a tu hada".

El misterio de la torre

INFORMACIÓN GENERAL

HISTORIA

TAREA

AJUSTES



Juntos seguís a Richalt por la montaña. El aire está claro ahora que la ventisca se ha calmado, y los picos cubiertos de nieve brillan a la luz del sol.

Cuando llegáis a la torre, un duendecillo está flotando cerca de las puertas. Está completamente obsesionado con intentar entrar, pero no hay ningún mecanismo a la vista.

"Esta es Ivy", dice Richalt, con preocupación en su rostro. "No sé qué le ha pasado. Nunca había actuado así".

Te pones al lado de Ivy y examinas las puertas, cargadas de runas. Uno de los Sanadores, Alster, aparece a tu lado, con las manos tatuadas recorriendo los surcos de la piedra. "Este es el lenguaje de los Voek. Este símbolo de aquí significa dos... ¿Y creo que uno significa montaña? ¿Una montaña dividida en dos?"

Richalt frunce el ceño. "Eso podría ser la Brecha. Está cerca de aquí, al este, pasando el lago".

"Deberíamos investigar", dices. "Quizá sea una pista".

"Entonces iré contigo", dice él. "Si Ivy está decidida a entrar, tendremos que abrir esta puerta, de una forma u otra".

La manera más rápida de descender

INFORMACIÓN GENERAL

HISTORIA

TAREA

AJUSTES



Juntos os dirigís hacia el este, hacia la Brecha. La nieve profunda hace que el avance sea lento y difícil, y vuestros pies resbalan donde el sol ha derretido una fina capa de hielo.

Pronto llegáis a un saliente con vistas a un gran lago helado. Recuperando el aliento, Richalt señala más allá una montaña perfectamente dividida en dos. "Allí. Esa es la Brecha".

Haden se asoma al acantilado, ansioso por verlo de cerca.

"Oye, ten cuidado", dices.

Pero es demasiado tarde. La nieve se desmorona bajo los pies de Haden y el acantilado cede. Perdéis el equilibrio y os lanzáis hacia delante mientras os deslizáis por la ladera. Un rugido ensordecedor os llena los oídos mientras la nieve se eleva en nubes atronadoras detrás de vosotros.

Al recuperar el equilibrio, corréis tan rápido como os lo permiten vuestras piernas. Sólo podéis esperar que la avalancha no derrumbe toda la montaña sobre vosotros.

Problema en el lago

INFORMACIÓN GENERAL

HISTORIA

TAREA

AJUSTES



Antes de que podáis escapar de la avalancha, sois tragados por la nieve. La fuerza de la avalancha os empuja hacia el lago, cuya dura superficie se congela bajo vuestros pies.

Cuando la nieve se asienta por fin, te pones en pie tambaleándote y buscando a tus compañeros. Se levantan con dificultad y están cubiertos de nieve de pies a cabeza, pero aparte de algunos rasguños, todos parecen estar bien.

Das un paso adelante, pero un fuerte crujido te hace dudar. La superficie del lago parece bastante estable. ¿Te has imaginado el sonido? Protegiendo tus ojos del sol, miras hacia la orilla. Parece que está a kilómetros de distancia.

"Ten cuidado", dice Richalt. "No estoy seguro de lo bien que aguantará este hielo".

Empezáis a caminar, asegurándoos de repartiros por el hielo. Oís que se resquebraja cada vez más, y ahora sabéis que no estáis imaginando cosas.

La orilla está ahora cerca, pero las fracturas se hacen más profundas, creando una red mortal contigo en su centro. Sólo tienes unos minutos antes de que el hielo ceda bajo tus pies...

Los tres pilares

☰ INFORMACIÓN GENERAL

📖 HISTORIA

📄 TAREA

⚙️ AJUSTES



Llegáis a la orilla antes de que el hielo se rompa y se hunda en las aguas heladas. Pero no hay tiempo para descansar. Por encima de vosotros está la Brecha. Tres altos pilares se alzan en la base de la montaña.

"Estos no estaban aquí antes", dice Richalt. Parece confundido.

"Quizá aparecieron al mismo tiempo que la torre", dices tú.

Os separáis para buscar pistas. Una de las Magas, Talik, toca la superficie lisa de un pilar, y éste brilla alrededor de su mano. La luz se extiende por las formas y líneas ocultas grabadas en la piedra.

"Es igual que en la isla de los Voek", dice. "Debe necesitar las tres tribus para activarse".

Examinas el pilar más cercano y encuentras una ligera hendidura en la que cabe tu mano. Uno tras otro, los pilares comienzan a brillar.

La tierra tiembla y la luz se dispara por el suelo, iluminando las runas que se encuentran en las profundidades de la nieve. Destellan a través del hielo, brillando a través de las oscuras aguas del lago hasta la montaña opuesta. La luz asciende hasta alcanzar la cima de la torre.

Misterio resuelto

INFORMACIÓN GENERAL

HISTORIA

AJUSTES



Tomáis una ruta diferente para volver a la torre, Richalt os guía a través de los acantilados de la montaña. A cada paso, te emocionas más. No puedes esperar a lo que encontrarás cuando vuelvas.

A medida que os acercáis, notáis que la torre parece más brillante. Casi como si estuviera despierta, cuando antes sólo estaba dormida. No sabes por qué, pero te sientes atraído hacia ella, como si quisiera que estuvieras allí.

Subes los escalones. El hada de Richalt, Ivy, no aparece por ningún lado. Pero sabes exactamente a dónde ha ido.

Las puertas de la torre están abiertas y un misterioso resplandor te invita a entrar.

¡Continúa la aventura en E1Q2: Los secretos de la torre!

MISIÓN 2: *Los secretos de la torre*

Una bienvenida inesperada

☰ INFORMACIÓN GENERAL

📖 HISTORIA



Con las puertas finalmente abiertas, entráis en la torre, esperando encontrar a la compañera hada de Richalt, Ivy. Pero ella no está en el salón principal. En su lugar ves a un niño, pero no es un niño corriente. Mide al menos dos metros y está hecho completamente de luz.

Se inclina para mirarte. "¿Hola? ¿Hay alguien ahí? No te veo".

Dejando de lado tu confusión lo mejor que puedes, le preguntas qué ha pasado. El chico dice que no lo recuerda, sólo que todo está oscuro.

"¿Pedirás ayuda a las estrellas?", dice. "Si las sigues, pueden ayudarme a ver de nuevo".

Le haces preguntas para tratar de entender qué significa eso, o quién es y de dónde viene, pero te quedas con las manos vacías. Prometes que harás todo lo posible por ayudarle y te adentras en la torre.

Una carrera a la cima

INFORMACIÓN GENERAL

HISTORIA

TAREA

AJUSTES



Al mirar a tu alrededor, te das cuenta de que todo parece muy limpio y nuevo. Es como si la torre hubiera sido creada de la nada. Hacia el fondo, ves una escalera que llega hasta la cima.

"Tenemos que encontrar las estrellas, ¿verdad?", pregunta Haden. "Tal vez podamos verlas desde allí arriba".

Talik inmediatamente tira abajo la idea. "Es de día. Aunque pudieras ver las estrellas desde allí arriba, no podrías hacerlo ahora".

Ella argumenta en vano, sin embargo, Haden y los otros Guardianes ya están corriendo por la escalera.

"¡El último es una gallina asustada!", se burla.

Tú suspiras y le sigues.

Una victoria sin sentido

INFORMACIÓN GENERAL

HISTORIA

TAREA

AJUSTES



Los Guardianes se alzan victoriosos en la cima de la torre, saludando con sonrisas triunfantes a los que llegan tras ellos.

"Os ha llevado bastante tiempo", dice Haden.

Talik murmura algo en voz baja. Está claramente molesta por el regodeo, pero se encoge de hombros y mira alrededor de la habitación.

"Aquí no hay nada", dice. "No hay otras puertas. No hay pistas".

Haden se sonroja, pareciendo un poco culpable. No hay nada más que pueda hacer ahora, excepto dar la vuelta y bajar todas esas escaleras, con la esperanza de encontrar una pista en otro lugar.

El corazón de la torre

INFORMACIÓN GENERAL

HISTORIA

TAREA

AJUSTES



Te diriges al final de la escalera. Mientras desciendes, una suave luz en la esquina llama tu atención. No debes haberte fijado en ella cuando llegaste.

La sigues hasta otra sala, donde un enorme árbol se alza entre plantas y hadas de colores. Es más grande que cualquiera que hayas visto. De su tronco crece un cristal, cuyas raíces se extienden bajo el suelo. Te preguntas a qué profundidad llega la torre.

"Nunca había visto un árbol de etéreo sano de cerca", dice Richalt, asombrado. "Las hadas tienen una conexión especial con las plantas y los cristales de la isla de Elda. Se sienten atraídas por su energía. No es de extrañar que Ivy estuviera tan decidida a entrar".

"Allí arriba", dice Alster. "¡En las ramas!"

Miras hacia arriba y ves a Ivy, rodeada de otras hadas. Parece que ha hecho algunos amigos. Al ver a Richalt, baja, uniéndose a él por fin. Ahora que ha pasado un tiempo alrededor del árbol, debe estar lista para volver a casa.

El rastro del mago de Karaz

INFORMACIÓN GENERAL

HISTORIA

TAREA

AJUSTES



Ahora que habéis encontrado a Ivy, sólo queda explorar la torre en busca de pistas para ayudar al chico.

Empiezas por un pasillo y llegas a una puerta cerrada. Es un callejón sin salida. Vuelves atrás, siguiendo un camino diferente, y pronto encuentras una habitación bañada en luz brillante. Los bloques de cristal han sido cincelados y cortados con una precisión asombrosa, y hay herramientas viejas y oxidadas esparcidas por todas partes.

Por curioso que sea, la habitación no contiene ninguna pista sobre las estrellas que el chico os pidió que siguieseis. Justo cuando estáis a punto de salir, Talik se precipita. Corre por la habitación y recupera lo que parece ser un trozo de tela envejecido. Es tan viejo que los hilos se deshacen en sus manos.

"Este emblema", dice. "Es viejo, pero sin duda es de un mago de la isla de Karaz. ¿Cómo llegó aquí?"

Nadie tiene respuestas para ella. Incluso Richalt sacude la cabeza, incrédulo. Cuantas más cosas extrañas encontráis aquí, en la Isla de Elda, más preguntas tenéis.

Seguid las estrellas

☰ INFORMACIÓN GENERAL

📖 HISTORIA

⚙️ AJUSTES



Volvéis al pasillo y lo seguís hasta el final. Al entrar en la última habitación, os quedáis boquiabiertos.

Unos puntos de luz brillan por encima como un cielo nocturno. Deben ser las "estrellas" de las que hablaba el chico. Ante vosotros, una serie de líneas y formas brillantes se extienden por el suelo, formando un elaborado patrón.

Richalt se agacha para ver más de cerca. "Algunas de estas luces son más brillantes que las otras. Y estas formas... No puedo creer que esté diciendo esto, pero creo que es un mapa de la isla de Elda".

Todos se apiñan alrededor de Richalt en el suelo. "Mirad, ¿veis esta estrella de seis puntas? Eso es el Observatorio de los Astrólogos en Verdalia. Y ahí, los Jardines de los Médicos. Esta tercera debe ser el Santuario de Stonehaven".

Miras a los demás, sin palabras. ¿Quiere el chico que "sigamos las estrellas" hasta estos lugares? Sólo hay una forma de averiguarlo: Debemos explorar Verdalia, la gran ciudad del valle que los Sanadores llaman hogar.