

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

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

GAMIFICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA: INVESTIGACIÓN Y CREACIÓN

Autor/a: Esther Amorós Pérez

<https://youtu.be/e1DjkJajt8k>

Director/a: Dr. José Pedro Cerón Carrasco

Murcia, julio de 2023



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

FACULTAD DE EDUCACIÓN

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

Gamificación en la enseñanza de la Física y la Química:
Investigación y creación

Autor/a: Esther Amorós Pérez

Director/a: Dr. José Pedro Cerón Carrasco

Murcia, julio de 2023

Agradecimientos

A ti, por ser el mástil de esta familia.

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN	9
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Gamificación y estrategias de gamificación.....	12
2.2. Aprendizaje colaborativo	15
2.3. Motivación en el aula.....	17
2.4. Lucha por la igualdad y respeto en el aula.....	19
2.5. Contextualización curricular	21
3. OBJETIVOS	22
3.1. Objetivo General	22
3.2. Objetivos Específicos	22
4. METODOLOGÍA	23
4.1. Contenidos	23
I. El laboratorio del crimen. Elementos del juego	23
II. Reglas del juego	27
III. Adaptación del proyecto a la asignatura	28
4.2. Actividades previas	29
I. Actividad 1.....	29
II. Actividad 2.....	30
III. Actividad 3.....	31
4.3. El laboratorio del crimen, ¡juguemos!.....	31
4.4. Temporalización	38
4.5. Recursos	40
5. EVALUACIÓN	41
6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL	45
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
8. ANEXOS	50

8.1. Anexo 1. Contenidos y bloques de la asignatura de Física y Química en 2º de ESO.....	50
8.2. Anexo 2. Material elaborado para el desarrollo del proyecto.....	52

1. JUSTIFICACIÓN

Este Trabajo Fin de Máster pretende poner en práctica una propuesta alternativa a la metodología y forma de enseñanza tradicionales, a través de elementos de gamificación en la etapa de secundaria y centrándose en alumnos de 2º curso, para la asignatura de Física y Química. Los alumnos, en el 2º curso de ESO, tienen su primer contacto con las asignaturas de Física y Química, según lo establecido en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, que establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, publicado en el Boletín Oficial del Estado (BOE núm. 3, sábado 3 de enero 2015).

En este trabajo se desarrolla una propuesta para enseñar mediante la gamificación los apartados de formulación y nomenclatura correspondientes al bloque 2 así como la ley de conservación de la masa y reacciones químicas, correspondientes al bloque 3.

La gamificación surge como una estrategia innovadora y efectiva para abordar un problema de actualidad en las aulas, la falta de interés y desmotivación. Al introducir elementos de juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se busca aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes, promoviendo un ambiente más interactivo, divertido y participativo en el aula.

Este trabajo se centra en analizar y explorar las diferentes estrategias de gamificación que pueden ser aplicadas en la enseñanza de la asignatura de Física y Química a estudiantes de 2º de ESO. El principal objetivo es demostrar cómo, con la implementación de estas estrategias, es posible fomentar la motivación y el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, así como mejorar su rendimiento académico en estas asignaturas.

Realizaré un estudio exhaustivo de la literatura existente sobre gamificación y su aplicación en el ámbito educativo, centrándome específicamente en la enseñanza de la Física y la Química. Además, procederé al diseño de una actividad gamificada, adaptada al currículo de la asignatura y a las necesidades de los estudiantes de 2º de ESO.

El material didáctico que se presenta en el trabajo está diseñado para el curso de 2º de la ESO, ya que es la primera toma de contacto de los estudiantes con ambas asignaturas y el objetivo es claro, que los estudiantes sientan, desde el principio, interés por ambas asignaturas y por la ciencia en general ya que, en los últimos años se ha visto que la tendencia es hacia un claro desinterés (Solbes Matarredona, Jordi; Montserrat, Rosa; Furió Más, Carles Joan, 2007).

Las asignaturas de Física y Química son fundamentales en la educación secundaria, ya que proporciona a los alumnos los conocimientos y habilidades necesarios para comprender los fenómenos naturales que nos rodean. Sin embargo, es muy común que los alumnos presenten falta de motivación y participación activa en esta asignatura, pero esto, no es responsabilidad única de los alumnos. Tanto el rol de los docentes como la metodología desempeñan un papel fundamental para abordar esta cuestión. Es por esto, por lo que en este trabajo se plantea el juego como material didáctico, con el objetivo de hacer más atractivas las asignaturas y, en especial, los temas en los que se centra este trabajo: formulación, nomenclatura, reacciones químicas y estequiometría.

Otro de los aspectos que se busca conseguir con este trabajo, es conseguir una mayor participación de los alumnos, y que, a través del juego, no tengan miedo al error o equivocarse. Se pretende que el error se convierta en una vía de aprendizaje (Sanmartí, 2007).

A su vez, el objetivo es potenciar el aprendizaje cooperativo, el cual, se ha demostrado que tiene resultados muy positivos respecto a la motivación y participación de los alumnos y, además, mejora las habilidades sociales.

Con el objetivo de fomentar un ambiente positivo en el aula, este trabajo presenta un material didáctico que promueve la lucha por el respeto, la igualdad y la equidad de género. Se busca que todos los alumnos se sientan parte integral del grupo y participen activamente en su dinámica. Además, se pretende fomentar el sentimiento de pertenencia y reducir la competencia y cualquier forma de discriminación que pueda ocurrir en el entorno escolar, al mismo tiempo que se desarrolla la capacidad de empatía.

La implementación de la gamificación en este contexto permite que los estudiantes dediquen más tiempo a comprender los contenidos que se abordan. Al utilizar el juego como metodología de enseñanza, se genera interés y diversión, evitando que tengan que pasar horas copiando lo que el profesor dicta en clase. En cambio, se involucran en actividades y trabajos más autónomos, lo que fomenta un aprendizaje más activo y participativo.

Durante mi periodo de prácticas en un instituto público, en una población de alumnos procedentes de familias de clase media- obreras, he podido darme cuenta y tras contrastarlo con el resto de compañeros del claustro, que los estudiantes suelen encontrar dificultades al tratar de comprender las asignaturas de física y química, ya que involucran conceptos y cálculos que resultan complicados de asimilar.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Gamificación y estrategias de gamificación

La gamificación se basa en el uso de elementos del diseño de videojuegos en contextos que no son de juego para hacer que un producto, servicio o aplicación sea más divertido, atractivo y motivador (Deterding, 2011). La gamificación está siendo utilizada tanto como una herramienta de aprendizaje en diferentes áreas y asignaturas, como para el desarrollo de actitudes y comportamientos colaborativos y el estudio autónomo (Eguia, 2017).

A pesar de la descripción anterior, la integración de la gamificación en la educación no ha sido ampliamente aceptada por los educadores debido a los desafíos que surgen al adaptar el plan de estudios a la estructura de un juego. Además, es necesario implementar modificaciones tanto en la estructura organizativa como en el enfoque pedagógico para poder emplear los juegos como herramientas educativas eficaces (Mite Cisneros, 2020)

La gamificación en la educación ofrece una serie de beneficios que impactan positivamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. A continuación, se mencionan algunos de estos beneficios respaldados por la investigación:

- **Motivación intrínseca:** La gamificación despierta el interés y la motivación intrínseca de los estudiantes al convertir el aprendizaje en una experiencia lúdica y atractiva (Trigueros-Ramos et al. 2019). La inclusión de elementos como desafíos, recompensas y retroalimentación inmediata promueve la participación activa y el compromiso con las tareas educativas (Dicheva, 2015).
- **Mejora del rendimiento académico:** La gamificación ha demostrado tener un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Al involucrarse en actividades gamificadas, los estudiantes pueden adquirir y aplicar conocimientos de manera más efectiva (Hamari, 2014). La retroalimentación continua y la posibilidad de seguir avanzando en niveles

o desbloquear logros incentivan el progreso y el logro de objetivos educativos (Nicholson, 2015).

- **Aprendizaje significativo:** La gamificación fomenta un aprendizaje más significativo al permitir a los estudiantes aplicar conceptos y habilidades en contextos prácticos y relevantes (Landers, 2014). A través de desafíos y situaciones simuladas, los estudiantes pueden experimentar las consecuencias de sus decisiones y desarrollar un mayor entendimiento de los conceptos.
- **Colaboración y habilidades sociales:** Los entornos gamificados promueven la colaboración entre los estudiantes, ya sea a través de la competencia amistosa, la resolución de problemas en equipo o la colaboración en la consecución de metas comunes (Dickey, 2013). Esta colaboración fomenta el desarrollo de habilidades sociales, como la comunicación efectiva, la cooperación y la negociación (Landers, 2019).
- **Retroalimentación formativa:** La gamificación proporciona una retroalimentación inmediata y específica sobre el desempeño de los estudiantes, lo que les permite identificar áreas de mejora y realizar ajustes en su aprendizaje (Papastergiou, 2009). Esta retroalimentación constante y formativa ayuda a los estudiantes a tomar conciencia de su progreso y a desarrollar estrategias para mejorar su rendimiento (Landers, 2014).

Existen diferentes enfoques o formas de implementar la gamificación en el ámbito educativo. A continuación, se presentan algunos de los enfoques más comunes:

- **Gamificación de contenido:** En este enfoque, se utilizan elementos y mecánicas propias de los juegos para hacer más atractivo y entretenido el contenido educativo. Se pueden incluir desafíos, niveles, recompensas y competencias relacionadas con los conceptos y habilidades que se desean enseñar.
- **Gamificación social:** Este enfoque se centra en fomentar la interacción y colaboración entre los estudiantes mediante juegos y actividades en

grupo. Se pueden utilizar mecánicas de juego, como equipos, líderes de grupo y competencias cooperativas, para promover la participación activa y la construcción colectiva del conocimiento.

- Gamificación de la evaluación: Aquí, se emplean elementos de juego para transformar la forma en que se evalúa el aprendizaje. Se pueden implementar sistemas de puntos, tablas de clasificación y recompensas relacionadas con el desempeño académico, lo que brinda a los estudiantes una retroalimentación inmediata y tangible sobre su progreso.
- Gamificación del proceso de aprendizaje: Este enfoque se centra en el diseño de experiencias de aprendizaje que se asemejan a los juegos, promoviendo la exploración, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Se pueden incorporar narrativas, misiones y aventuras que involucren a los estudiantes de manera activa y emocionante.
- Gamificación de la gestión del aula: En este enfoque, se utilizan elementos de juego para motivar y promover el comportamiento positivo de los estudiantes dentro del aula. Se pueden implementar sistemas de recompensas, insignias y niveles para fomentar la participación, el cumplimiento de normas y la responsabilidad.

Es importante tener en cuenta que estos enfoques no son excluyentes y se pueden combinar en diferentes formas según las necesidades y objetivos educativos. La gamificación educativa ofrece un amplio abanico de posibilidades para involucrar a los estudiantes de manera activa, motivar su aprendizaje y potenciar su compromiso con el proceso educativo. En resumen, la gamificación se presenta como una metodología altamente beneficiosa para fomentar la motivación y el interés de los estudiantes en la asignatura de Física y Química. Por esta razón, se sugiere la incorporación de elementos de gamificación en los materiales didácticos creados en este proyecto.

A continuación, se indican algunas estrategias para llevar a cabo la gamificación en las aulas:

- Puntos y niveles: Asigna puntos a los estudiantes por completar tareas o alcanzar objetivos específicos. A medida que acumulan puntos, pueden

subir de nivel, desbloquear recompensas o acceder a desafíos más difíciles. La utilización de sistemas de puntuación y niveles dentro del entorno educativo puede resultar muy motivadora para los estudiantes (Álvarez, 2016).

- **Tableros de clasificación:** Crea tableros de clasificación visuales donde los estudiantes puedan ver su posición en relación con sus compañeros. Los tableros de clasificación generan una competencia sana entre los estudiantes, impulsándolos a mejorar constantemente (Sánchez, 2018).
- **Desafíos y misiones:** Diseña desafíos o misiones relacionadas con el contenido del curso. Los estudiantes pueden completar tareas adicionales, resolver problemas o investigar para ganar puntos o recompensas. La integración de desafíos y misiones en el proceso de aprendizaje brinda a los estudiantes metas claras y tangibles (Domínguez, 2019).
- **Recompensas virtuales:** Ofrece recompensas virtuales, como insignias o medallas, por logros destacados. Estas recompensas pueden ser visibles en una plataforma en línea o en el aula física y pueden aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes (González, 2020).
- **Narrativa y personajes:** Crea una historia o narrativa en la que los estudiantes sean los protagonistas. Puedes asignarles roles o personajes que deben desarrollar a medida que avanzan en el juego. Al introducir una narrativa con personajes interesantes, se logra crear un ambiente envolvente que capta la atención de los estudiantes (Díaz, 2017).

2.2. Aprendizaje colaborativo

La gamificación educativa y el aprendizaje colaborativo son dos enfoques pedagógicos que, al combinarse, pueden potenciar significativamente la experiencia de aprendizaje. A continuación, exploraremos cómo se relacionan estos dos enfoques:

La gamificación consiste en utilizar elementos y mecánicas de juego para motivar y comprometer a los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Hanus

& Fox, 2015). Por otro lado, el aprendizaje colaborativo se basa en la idea de que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando trabajan juntos en grupos, compartiendo ideas, conocimientos y habilidades (Johnson & Johnson, 2009).

Cuando se integran la gamificación y el aprendizaje colaborativo, se crea un entorno de aprendizaje en el que los estudiantes no solo se benefician de los aspectos lúdicos y motivadores de los juegos, sino que también trabajan en equipo para alcanzar objetivos comunes. A continuación, se describen algunas formas en que estos enfoques se complementan:

- Competencias cooperativas: La gamificación puede incluir desafíos y tareas que requieren la colaboración entre los estudiantes, fomentando así la comunicación, el intercambio de ideas y la construcción conjunta del conocimiento (Dichev & Dicheva, 2017).
- Roles y responsabilidades compartidos: Al implementar la gamificación colaborativa, los estudiantes pueden asumir roles específicos dentro del juego, permitiéndoles trabajar en equipo y aprovechar las fortalezas individuales de cada miembro del grupo (Hamari, Koivisto & Sarsa, 2014).
- Interdependencia positiva: Tanto la gamificación como el aprendizaje colaborativo promueven la interdependencia positiva, donde los estudiantes dependen unos de otros para lograr un objetivo común. Esto fortalece la cohesión grupal y fomenta el apoyo mutuo entre los estudiantes (Slavin, 1995).
- Retroalimentación entre pares: En el contexto de la gamificación colaborativa, los estudiantes pueden brindarse retroalimentación entre sí, proporcionando apoyo, sugerencias y comentarios constructivos. Esto crea un entorno de aprendizaje enriquecedor y promueve la mejora continua (Tüzün et al., 2009).
- Celebración del éxito grupal: La gamificación colaborativa brinda la oportunidad de celebrar los logros colectivos. Los estudiantes experimentan un sentido de pertenencia al grupo y se motivan

mutuamente a medida que alcanzan metas y superan desafíos juntos (Landers, Bauer & Callan, 2017).

En resumen, al combinar la gamificación y el aprendizaje colaborativo, se puede mejorar el compromiso, la participación y el aprendizaje significativo de los estudiantes. Mediante el uso de elementos de juego y la promoción de la colaboración entre pares, se crea un ambiente educativo enriquecedor que fomenta el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y el desarrollo de habilidades sociales y emocionales clave (Kapp, 2012).

2.3. Motivación en el aula

La motivación de los estudiantes en el contexto educativo ha sido objeto de numerosos estudios e investigaciones. Se han propuesto diversas teorías y enfoques para comprender y fomentar la motivación en el aula. A continuación, se presentan algunas teorías relevantes y sus respectivas referencias.

Teoría de la autodeterminación

La teoría de la autodeterminación postula que la motivación intrínseca es fundamental para el aprendizaje significativo y duradero. Los estudiantes muestran mayor motivación cuando se sienten competentes, experimentan autonomía en la toma de decisiones y experimentan un sentido de pertenencia en el entorno educativo (Ryan; Deci, 2000).

Teoría del logro

La teoría del logro se centra en la importancia de establecer metas y expectativas desafiantes para promover la motivación de los estudiantes. Según Dweck (2000), los estudiantes que adoptan una mentalidad de crecimiento, donde ven el esfuerzo y la perseverancia como factores clave para el éxito, están más motivados para aprender y enfrentar desafíos.

Teoría de la autodeterminación aplicada al aula

La teoría de la autodeterminación también ha sido aplicada al contexto educativo. Es fundamental proporcionar a los estudiantes oportunidades de elección, ofrecer retroalimentación efectiva y fomentar un clima de apoyo y

relación positiva entre profesores y estudiantes para promover la motivación intrínseca en el aula (Reeve, 2019).

Estas teorías y enfoques teóricos proporcionan un marco conceptual para comprender y abordar la motivación de los estudiantes en el aula. Es importante considerar estas perspectivas al diseñar estrategias y prácticas pedagógicas que promuevan una motivación intrínseca y duradera en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La motivación en el aula es un aspecto fundamental para promover un aprendizaje significativo y un ambiente educativo positivo. A continuación, se presentan algunas ideas y estrategias para fomentar la motivación de los estudiantes:

- Establecer metas claras: Ayudar a los estudiantes a establecer metas realistas y alcanzables, tanto a corto como a largo plazo. Estas metas deben ser específicas, medibles y relevantes para ellos, lo que les brindará un sentido de propósito y dirección en su aprendizaje.
- Brindar retroalimentación efectiva: Proporcionar retroalimentación constante y constructiva sobre el desempeño de los estudiantes. Reconocer sus logros y ofrecer sugerencias para mejorar les ayudará a mantenerse motivados y a desarrollar una mentalidad de crecimiento.
- Fomentar la autonomía y la elección: Permitir a los estudiantes tomar decisiones dentro del aula, como la selección de temas de investigación, la elección de actividades o la organización de su tiempo de estudio. Esto les brinda un sentido de control y responsabilidad sobre su aprendizaje, lo que puede aumentar su motivación intrínseca.
- Relacionar el contenido con la vida real: Mostrar a los estudiantes cómo los conceptos y habilidades que están aprendiendo tienen relevancia en el mundo real. Aplicar el contenido a situaciones cotidianas, problemas reales o ejemplos prácticos les ayudará a ver el valor y la utilidad de lo que están aprendiendo.

- Promover el aprendizaje activo: Fomentar la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje a través de actividades interactivas, discusiones en grupo, proyectos colaborativos y el uso de recursos multimedia. Estas metodologías activas y participativas aumentan la motivación al involucrar a los estudiantes de manera más significativa.
- Establecer un ambiente positivo: Crear un entorno de aula seguro, inclusivo y respetuoso, donde los estudiantes se sientan cómodos para expresarse, hacer preguntas y cometer errores. Un ambiente positivo y de apoyo fomenta la confianza y el sentido de pertenencia, lo que contribuye a la motivación de los estudiantes.
- Es importante tener en cuenta que la motivación puede variar entre los estudiantes, por lo que es necesario adaptar las estrategias y enfoques según las necesidades individuales. También es recomendable involucrar a los estudiantes en la planificación y evaluación de su propio aprendizaje, brindándoles oportunidades para expresar sus intereses y preferencias.

2.4. Lucha por la igualdad y respeto en el aula

La lucha por la igualdad y el respeto en las aulas es un tema de gran relevancia en el ámbito educativo. Promover un entorno inclusivo y respetuoso, donde todos los estudiantes se sientan valorados y respetados, es fundamental para fomentar un aprendizaje significativo. A continuación, se presentan algunas teorías y enfoques teóricos relevantes sobre este tema:

Teoría del reconocimiento y la justicia

La teoría del reconocimiento y la justicia sostiene que todos los individuos tienen derecho a ser reconocidos y tratados de manera justa en la sociedad y, por ende, en el entorno educativo. La igualdad de reconocimiento y la igualdad de redistribución son dos dimensiones clave para lograr una justicia social completa en el ámbito educativo (Fraser, 2003).

Enfoque de la pedagogía crítica

El enfoque de la pedagogía crítica aboga por desafiar y cuestionar las estructuras de poder y dominación en el sistema educativo. Los educadores deben fomentar la conciencia crítica en los estudiantes y promover la igualdad y el respeto a través del diálogo y la acción transformadora (Freire, 1970).

Enfoque del aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo promueve la igualdad y el respeto al fomentar la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes. El aprendizaje cooperativo mejora las relaciones interpersonales, la empatía y la valoración de las contribuciones individuales, creando un entorno donde la igualdad y el respeto son fundamentales (Johnson, Holubec, 2013).

Estos enfoques teóricos proporcionan una base conceptual para abordar la lucha por la igualdad y el respeto en las aulas. Al considerar estos enfoques al diseñar estrategias pedagógicas y políticas educativas, se puede crear un entorno inclusivo y respetuoso que promueva la igualdad y el respeto entre todos los estudiantes.

Además de los enfoques teóricos mencionados anteriormente, es importante considerar algunas estrategias y prácticas concretas que pueden ser implementadas en el aula para promover la igualdad y el respeto. A continuación, se presentan algunas de estas estrategias:

- **Diseño de currículos inclusivos:** Desarrollar currículos que reflejen la diversidad y las experiencias de todos los estudiantes, evitando estereotipos y prejuicios. Esto implica incluir materiales y ejemplos que representen diferentes culturas, géneros, habilidades y orientaciones sexuales.
- **Fomento del diálogo y la empatía:** Promover espacios de diálogo respetuoso donde los estudiantes puedan expresar sus opiniones y escuchar las perspectivas de otros. Esto ayuda a desarrollar habilidades de comunicación, empatía y resolución de conflictos.

- Enseñanza de habilidades socioemocionales: Incorporar la enseñanza de habilidades socioemocionales, como la resiliencia, la empatía, la tolerancia y la resolución pacífica de conflictos, en el currículo. Estas habilidades ayudan a crear un clima de respeto y comprensión mutua en el aula.
- Creación de normas y acuerdos de convivencia: Invitar a los estudiantes a participar en la creación de normas y acuerdos de convivencia, donde se establezcan reglas claras sobre el respeto mutuo, la inclusión y la no discriminación. Estas normas deben ser revisadas regularmente y reforzadas de manera consistente.
- Sensibilización sobre la diversidad: Organizar actividades y proyectos que promuevan la sensibilización sobre la diversidad, como charlas, exposiciones, visitas a lugares de interés cultural y comunitario, y colaboraciones con organizaciones que abogan por la igualdad y el respeto.

Estas estrategias, respaldadas por los enfoques teóricos mencionados previamente, pueden contribuir a la creación de un ambiente educativo inclusivo, donde todos los estudiantes se sientan valorados y respetados. Es importante adaptar estas prácticas a las necesidades y características específicas de cada grupo de estudiantes y contexto educativo.

2.5. Contextualización curricular

En este trabajo se desarrolla una propuesta para enseñar mediante la gamificación los contenidos de formulación y nomenclatura que corresponden al bloque 2 así como los correspondientes al bloque 3 referentes al principio de conservación de la masa y a las reacciones químicas, según lo establecido en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, que establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, publicado en el Boletín Oficial del Estado (BOE núm. 3, sábado 3 de enero 2015).

3. OBJETIVOS

A continuación se detallan tanto los objetivos generales como los específicos que se pretenden conseguir con este proyecto.

3.1. Objetivo General

Este trabajo se fundamenta en la necesidad de transformar la metodología de enseñanza de las asignaturas científicas, en particular de la Física y Química, con el propósito de brindar a los alumnos un papel más participativo y relevante en su proceso de aprendizaje. Su principal objetivo es fomentar la creatividad y autonomía del estudiante, así como enseñarles a trabajar de manera colaborativa.

3.2. Objetivos Específicos

A continuación se detallan los objetivos específicos de este trabajo fin de máster:

- Diseñar materiales innovadores de acuerdo al currículo de la asignatura Física y Química para alumnos de segundo curso de educación secundaria obligatoria
- Después de desarrollar los materiales, el objetivo es que su utilización genere un incremento en la motivación tanto a nivel grupal como individual hacia el aprendizaje de la asignatura.
- Aplicar, en este caso, la gamificación como técnica de enseñanza innovadora para alcanzar el objetivo de que todos los alumnos sean partícipes de su proceso de enseñanza- aprendizaje y no se limiten a ser meros espectadores. Pretendemos eliminar la forma tradicional de enseñanza en la que el profesor da una clase magistral y los alumnos copian lo que dice.
- Conseguir el aprendizaje de los contenidos y competencias que rige la LOMCE, fomentando la inclusión, igualdad y respeto entre compañeros.

4. METODOLOGÍA

La propuesta de proyecto que se presenta en este trabajo, está basada en una metodología que combina gamificación y aprendizaje cooperativo, ya que, como hemos dicho, el objetivo es conseguir que los estudiantes participen de forma activa para que adquieran los conocimientos de una forma que les resulte llamativa y motivadora.

4.1. Contenidos

A través de la Física y la Química, los alumnos aprenden a entender cuál es el significado científico de los fenómenos con los que, sin ser conscientes, conviven a diario. Además, tienen la posibilidad de ponerlo en práctica en los laboratorios de los centros.

Los contenidos a desarrollar se encuentran definidos en el ANEXO I conforme al Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. («BOE» núm. 76, de 30/03/2022.)

I. El laboratorio del crimen. Elementos del juego

Se trata de una actividad que tiene un diseño general para así poder adaptarse a cualquier tipo de contenido.

Este juego está basado en el famoso juego de mesa Cluedo, siendo el objetivo del mismo que, los alumnos, por equipos, tras descubrir que ha habido un asesinato en el interior de un laboratorio, deben resolver el caso, descubriendo en qué sala se ha cometido el asesinato, con qué poción venenosa y cuál de los científicos allí presentes ha sido el asesino.

El aula se dividirá en grupos de 5 o 6 alumnos los cuales, de forma cooperativa, mientras juegan, resolverán problemas, ejercicios o actividades basadas en los contenidos que el profesor haya decidido basar la partida. Cada grupo tendrá su lugar en el aula, sin mezclarse con otros grupos, donde trabajarán en común para resolver los problemas que se les plantearán durante la partida.

El juego se ha diseñado para que la poción venenosa y la sala, las descubran mediante la resolución de problemas, mientras que el científico asesino, deben descubrirlo haciendo preguntas al resto de grupos acerca de los descubrimientos más reconocidos de los científicos en cuestión. De esta manera, podrán ir adivinando qué científico tienen el resto de grupos, para finalmente, ser capaces de saber cuál es el que no tiene ningún grupo y el profesor ha guardado en el sobre.

A continuación se procede a la descripción de los materiales del juego:

- **Tablero:** Se adjunta la Figura 1. Las salas tendrán nombres de conceptos que se pretenden trabajar y, asociada a cada una habrá una actividad que los estudiantes deben resolver para obtener la pista oculta. El profesor podrá poner nombre a cada una de las salas, según el contenido a tratar.



Figura 1. Tablero

- **Cartas de científicos:** como hemos explicado en la introducción, debe haber una carta de científico por grupo y una que sobre, que la tendrá el profesor.

El profesor explicará a los alumnos qué científicos ha elegido para llevar a cabo la partida y cuáles son sus descubrimientos más importantes, ya que, cómo hemos explicado, los alumnos deben ir adivinando los científicos que tienen el resto de grupos hasta descubrir cuál se esconde en el sobre del profesor.

- Cartas de salas: el profesor elegirá que sala añade al sobre del asesinato y los alumnos, mediante la resolución de problemas de forma correcta, podrán hacerle preguntas para adivinar la sala.
- Carta de poción venenosa: se procede de la misma forma que con las cartas de las salas.

En resumen, únicamente se reparten entre los alumnos las cartas de los científicos famosos, con la leyenda de su descubrimiento más importante, el resto, será el profesor el que las tenga y decida cuál meterá en el sobre.

Las pistas para descubrir al científico las darán los propios alumnos mientras que las de la poción venenosa y la sala, el profesor.

Las cartas se muestran en la Figura 2.



Figura 2. Carta de científico, sala y poción venenosa

- Cartas de recompensa: hay tres tipos de cartas de recompensa y otorgan un beneficio al grupo que las posea. Será el profesor el que, antes de comenzar el juego, reparta estas cartas, las cuales se muestran en la Figura 3. Podrá decidir cómo repartirlas, si por sorteo o durante los días

previos al juego, como premio a la realización de distintas actividades en el aula. Las cartas y sus privilegios son las siguientes:

- Pregunta: esta carta otorga la posibilidad de recibir ayuda por parte del profesor en caso de no saber resolver alguno de los problemas propuestos, realizando una pregunta que ayude a su resolución.
- Pista: el grupo recibirá una pista por parte del profesor que será de utilidad a la hora de resolver una de las dos incógnitas que solo él conoce del asesinato: la poción venenosa y la sala. También podrán utilizarla para preguntar a otro grupo sobre su científico.
- Observador: el grupo tiene el privilegio de, durante 30 segundos acercarse a otro grupo y ver cómo ha resuelto un problema que otorga una pista referente a la incógnita de las habitaciones.



Figura 3. Carta de observador, pista y pregunta

- Sobre: desde el inicio del juego, en este sobre, el profesor custodiará las tres cartas que resolverán el asesinato, es decir, una correspondiente a la sala donde se ha producido el asesinato, otra referente a la poción venenosa y otra al científico asesino.

II. Reglas del juego

La partida se desarrolla sobre el tablero adjunto en la Figura 1 y sus normas se detallan a continuación:

1. Se decidirá el orden de inicio del juego mediante el uso de dos dados, el grupo cuya suma al lanzar los dos dados sea mayor, comenzará el juego. Desde este momento, el orden de participación va asociado a la velocidad de resolución de los problemas asociados a cada sala, cada vez que un equipo muestre al profesor la resolución correcta de un problema, volverá a ser su turno.
2. Las cartas de recompensa que cada equipo posea, pueden ser utilizadas en cualquier momento durante el desarrollo de la partida. Deben tener una estrategia de grupo y decidir en qué momento es más beneficioso para ellos utilizarlas. Cuando quieran hacer uso de ellas, deben avisar al profesor, ya que será él quien les ayude a obtener la recompensa asociada a cada carta.
3. La partida comenzará desde la sala central que se muestra en la Figura 1.
4. Para poder desplazarse entre salas, los alumnos deben averiguar qué concepto está ligado a la sala de origen con la que se pretende llegar, el paso de una sala a otra se basará en unos conceptos concretos y habrá relación entre los conceptos. Si no son capaces de obtener la respuesta, deben intentarlo con otra sala. Más adelante se muestra un ejemplo de este punto. Figura 4.
5. En el momento en el que consiguen entrar en una sala, automáticamente el profesor les hará entrega del problema correspondiente, el cual, deben resolver entre todos de forma cooperativa (el profesor estará atento para que así sea).
6. Una vez resuelven el problema, recibirán una pista que estará relacionada con la sala o con la poción venenosa y, además,

podrán preguntar a uno de los demás grupos por una pista sobre su carta de científicos, ya que también deben descubrir al asesino que se esconde en el sobre.

7. Una vez se han resuelto los cinco problemas, el grupo tendrá todas las pistas necesarias para resolver las incógnitas del crimen, siempre que sepan interpretar las pistas de forma correcta.

III. Adaptación del proyecto a la asignatura

Como se ha comentado anteriormente, las cartas de beneficio pueden obtenerse tanto por sorteo como ganándolas a través de actividades previas desarrolladas en el aula. En este apartado se explicarán estas actividades, por si el docente decide repartir las cartas de beneficio a través de ellas y no mediante un sorteo. Además, estas actividades servirán de base para trabajar los conceptos en los que se basará la partida.

Este trabajo se centra en una partida del juego basada en los conceptos de mol, ley de conservación de la masa y ajuste de reacciones químicas.

A continuación se detallan las herramientas que se han utilizado para preparar y desarrollar las actividades previas:

- **Kahoot:** se crea un cuestionario con cuestiones tanto teóricas y " como prácticas. Esta aplicación les motiva de forma especial, es competitivo y se esfuerzan por ser los ganadores. El cuestionario se crea en la web kahoot.it.
- **Candados digitales:** como si de candados de verdad se tratase los equipos tendrán que resolver problemas para obtener la combinación que abre los candados y así, obtener las cartas de recompensa. Esta actividad se crea en la web <http://eduescaperoom.com/generador-candado-digital/>.
- **Relevos tabla periódica:** a cada grupo se le repartirá una tabla periódica en blanco y, cada miembro, debe completar una columna

de la misma, ganará el grupo que consiga completarla en primer lugar.

4.2. Actividades previas

Actividad 1

Contenido

Hemos empleado Kahoot como herramienta para enfocarnos en los aspectos fundamentales de las reacciones químicas, incluyendo los siguientes temas:

- Elementos básicos: mol, molécula, átomo y masa atómica.
- Balance de reacciones.
- Principio de conservación de la masa.
- Solución de problemas estequiométricos.

Explicación de la actividad

Se basa en completar un cuestionario diseñado en la plataforma Kahoot. Para resolverlo, los estudiantes deben formar grupos de aprendizaje colaborativo que serán los mismos grupos que participarán en el juego de mesa más adelante.

El cuestionario consiste en seis preguntas, incluyendo una pregunta teórica sobre la conservación de la masa, tres problemas sencillos de estequiometría y dos preguntas relacionadas con el balance de reacciones químicas.

La clasificación de esta prueba se basará en el tiempo que los grupos empleen en resolver las preguntas. La propia aplicación nos proporcionará información sobre el tiempo transcurrido, así como si las respuestas son correctas o incorrectas.

Al concluir, el grupo que logre la puntuación más alta será recompensado con una carta de recompensa.

Actividad 2

Contenido

Los contenidos que se trabajarán mediante la aplicación de los candados digitales son los siguientes:

- Principio de conservación de la masa.
- Balance de reacciones químicas.
- Estequiometría.

Explicación de la actividad

Se trabajará de la misma forma que en la actividad Kahoot, por grupos, los mismos que se formarán posteriormente para jugar al juego de mesa.

El profesor, creará dos candados digitales, con las preguntas, la combinación y las pantallas que los estudiantes verán al acceder a la aplicación.

Cada uno de los candados esconderá una carta de recompensa, siendo el equipo que logre resolver el problema en primer lugar y abrir el candado, el que consiga la carta que posteriormente utilizarán en la partida.

A continuación, a modo de ejemplo, se muestra una pregunta tipo y su respuesta de las que el profesor puede incluir en esta actividad:

¿Cuántos moles hay en 18 gramos de agua oxigenada?

$$H_2O_2 = 2 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 34 \frac{\text{gramos}}{\text{mol}}$$

$$18 \text{ moles} \cdot 34 \frac{\text{gramos}}{\text{mol}} = 612 \text{ gramos}$$

Actividad 3

Contenido

Con esta actividad se pretende que los alumnos adquieran un perfecto dominio de la tabla periódica, ya que les será de gran utilidad durante todos los cursos que les restan en el centro e, incluso en su futuro universitario y profesional.

Explicación de la actividad

Los grupos recibirán una hoja con una tabla periódica en blanco, de uno en uno y como si de una carrera de relevos se tratase, deben pasarse la hoja de miembro en miembro cada vez que uno de ellos complete una columna.

El grupo que antes complete la tabla periódica, ganará una carta de beneficio.

Si alguno de los miembros se atranca en una de sus columnas, debe levantar la mano y, el profesor le prestará su ayuda. Cada grupo tiene 5 opciones de pedir ayuda.

4.3. El laboratorio del crimen, ¡juguemos!

Contenido

Este juego está basado en los siguientes contenidos:

- Conceptos de molécula, mol, masa y átomos y sus relaciones.
- Formulación inorgánica.
- Balance de reacciones químicas.
- Estequiometría.

Explicación del juego

El propósito de esta actividad es conseguir resolver un asesinato que se ha producido en el laboratorio donde se encuentran los científicos. Para ello, cada grupo de alumnos competirá para averiguar tanto la sala donde ha ocurrido el crimen, como la poción venenosa y el científico es el asesino.

Cada habitación, tendrá una actividad asociada, que será un problema de carácter práctico, el cual, cuando el grupo ha conseguido resolverlo de forma correcta, les dará la posibilidad de obtener pistas que les ayudarán a resolver el misterio del asesinato.

En el transcurso de la partida, los alumnos trabajarán todos a una para resolver el problema, potenciando el trabajo cooperativo, uno de los objetivos de este trabajo. El profesor estará atento para que todos los alumnos participen en la resolución pudiendo penalizar al grupo añadiendo alguna actividad extra, lo cual les haría perder tiempo, si detecta que algún miembro no participa.

A continuación, se explicará en detalle el proceso de resolución de cada una de las interrogantes existentes en este juego:

Científico

La actividad se ha ajustado para ser llevada a cabo en un aula formada por 24 estudiantes, por lo tanto, se formarán cuatro equipos o grupos de trabajo. Es por eso que habrá un total de cinco cartas de científicos disponibles. En el caso de haber un mayor o menor número de grupos, se podrá adaptar el número de científicos. Los científicos elegidos son los siguientes:

- Marie Curie. Descubrió el radio y el polonio.
- Stephen Hawking. Descubrió la radiación de los agujeros negros.
- Rosalind Franklin. Descubrió la estructura del ADN.
- Antoine Lavoisier. Descubrió la naturaleza de la combustión.
- Alfred Nobel. Descubrió la dinamita.

Como mencionamos previamente en este trabajo, el profesor seleccionará una carta al azar y la colocará dentro del sobre. El resto de cartas las repartirá entre los grupos de alumnos, de manera que cada grupo tenga una carta de científicos en su poder. Durante su turno, cada grupo tendrá la opción de preguntar a otro grupo sobre el descubrimiento del científico de su carta, con el objetivo de descartar y descubrir quién está detrás del asesinato.

Poción venenosa

Con el objetivo de adecuar el juego lo máximo posible a la Física y la Química, se ha decidido que el arma del crimen sea una poción venenosa. A continuación se detallan las pistas que pueden conseguir:

1. Se trata de un óxido.
2. En su composición hay carbono.
3. Su prefijo es MONO.

De esta manera, el propósito es que los estudiantes identifiquen el elemento y descubran la poción venenosa que ha sido usada como arma, que en este caso es el monóxido de carbono.

Sala

Como mencionamos anteriormente, las pistas ofrecidas a los estudiantes para completar esta fase del juego se fundamentan en las interrelaciones que existen entre las distintas salas. A continuación se muestran las pistas que recibirán:

- La sala donde tuvo lugar el asesinato puede ser alcanzada a través de la conexión entre dos conceptos, cuya conexión es el número de Avogadro. Con esta pista, los estudiantes deducirán que la habitación puede ser identificada como "MOL", "ÁTOMOS" o "MOLÉCULA".
- A la sala donde ocurrió el asesinato se puede acceder a través de la correlación de dos conceptos cuya relación es la Masa Atómica. A partir de esta pista, los estudiantes determinarán que la sala puede ser la de "MASA" o "ÁTOMOS".

Con estas dos pistas, podrán resolver que la única habitación posible, es la llamada, ÁTOMOS.

La partida comenzará con cada uno de los grupos lanzando dos dados, el grupo que mayor puntuación obtenga empezará a jugar. Todos los grupos

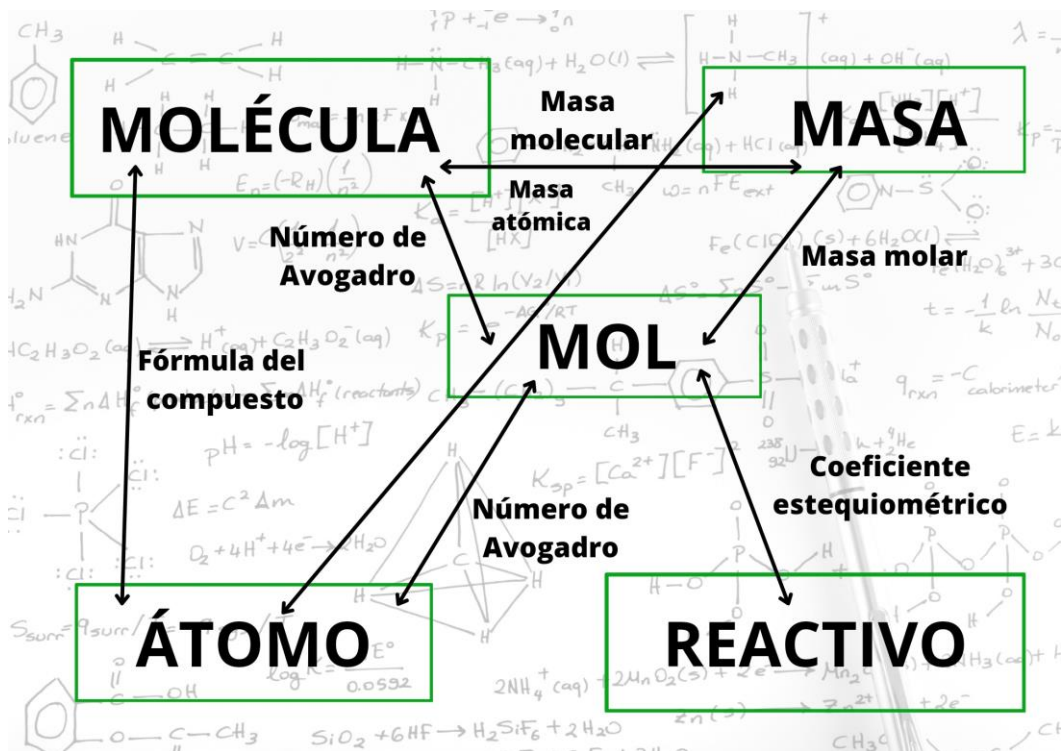


Figura 5. Conexiones entre salas

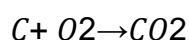
Todo el material que se ha elaborado para este juego, se adjunta en el Anexo 2.

A continuación, se detallan los problemas a los que los alumnos encontrarán en cada una de las salas, junto con sus soluciones y las pistas que recibirán una vez logren resolverlas.

1. Sala GRAMOS

Problema: ¿Cuántos gramos de dióxido de carbono se pueden obtener a partir de 480 g de carbono?

Solución:



$$480 \text{ g C} * \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} * \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}} * \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 1760 \text{ g CO}_2$$

Pista asociada: La poción venenosa utilizada como arma homicida es un óxido.

2. Sala MOL

Problema: Dada la siguiente reacción:

Óxido de calcio + cloruro de hidrógeno → cloruro de calcio + agua

a) Escribe y ajusta la ecuación química.

b) Si reaccionan 73 g de CaO, ¿qué cantidad de sustancia en moles de HCl será necesaria para llevar a cabo la reacción?

Solución:

a) $\text{CaO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$

b) $73 \text{ g CaO} * \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} * \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaO}} = 2,71 \text{ mol HCl}$

Pista asociada: La sala donde tuvo lugar el asesinato puede ser alcanzada a través de la unión entre dos conceptos, cuya conexión es el número de Avogadro.

3. Sala MOLÉCULAS

Problema: ¿Cuántos moles hay en 108,2g de una sustancia con una masa molecular de 658,5?

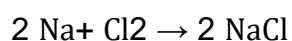
Solución:

$$108,2 \text{ g} * \frac{1 \text{ mol}}{658,5 \text{ g}} = 0,16 \text{ mol}$$

Pista asociada: La poción venenosa está formada por carbono.

4. Sala ÁTOMOS

Problema: Teniendo en cuenta la siguiente ecuación, completa:



- Dos _____ de sodio reaccionan con _____ molécula de _____ y se forman _____ moléculas de cloruro de sodio.
- _____ moles de sodio reaccionan con un _____ cloro y se forman _____ de cloruro de sodio.

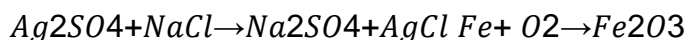
Solución: Dos moléculas de sodio reaccionan con una molécula de cloro y se forman dos moléculas de cloruro de sodio.

Dos moles de sodio reaccionan con un mol de cloro y se forman dos moles de cloruro de sodio.

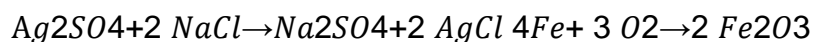
Pista asociada: La sala donde tuvo lugar el asesinato puede ser alcanzada a través de la unión entre dos conceptos, cuya conexión es la Masa Atómica.

5. Sala REACTIVOS

Problema: Ajusta las siguientes reacciones químicas:



Solución:



Pista asociada: El nombre del compuesto usado como poción venenosa, empieza con el prefijo MONO.

Por último, se indica que el tipo de poción venenosa podría variar en función de los contenidos explicados en clase antes de comenzar la partida. Además, también se propone utilizar los modelos científicos descubiertos por cada uno de los personajes utilizados, en lugar de sus nombres, con el fin de trabajar más contenidos durante el desarrollo del juego.

4.4. Temporalización

Como se ha comentado, este juego se ha diseñado para ser realizado en un aula de 2º de ESO y se llevará a cabo durante el tercer trimestre, ya que, llegados a este trimestre, ya se han impartido la gran mayoría de los contenidos del currículo. A continuación se detalla la temporalización propuesta, correspondiendo cada sesión a una parte de una sesión o sesión completa de la asignatura:

Sesión 1: Segunda mitad de la sesión. Introducción y explicación del juego:

- Presentación del juego de mesa a los participantes.
- Explicación de las reglas y mecánicas básicas.
- Discusión sobre los objetivos del juego y las estrategias a seguir.
- Asignación de equipos.

Sesión 2: Sesión completa. Primera partida:

- Jugarán la primera partida del juego.
- Los participantes ponen en práctica las reglas y estrategias explicadas.
- El profesor observará las dinámicas de juego y las interacciones entre los jugadores.
- Registro por parte del profesor de los datos relevantes y anotaciones para el análisis posterior.

Sesión 3: Segunda mitad de la sesión. Análisis y ajustes:

- Análisis de la primera partida y discusión entre alumnos y profesor sobre las fortalezas y debilidades del juego.

- Identificación de posibles ajustes o mejoras en las reglas o mecánicas.
- Realización de cambios o adaptaciones necesarias en el juego.
- Preparación de las modificaciones para la siguiente partida.

Sesión 4: Sesión completa. Segunda partida con ajustes:

- Cambiarán los problemas a resolver.
- Realización de la segunda partida con las modificaciones acordadas.
- Observación de cómo influyen los cambios en el desarrollo del juego.
- Registro de datos y anotaciones por parte del profesor para el análisis.

Sesión 5: Sesión completa. Análisis de resultados y retroalimentación:

- Análisis comparativo de las dos partidas realizadas.
- Discusión sobre los resultados obtenidos y las impresiones de los participantes.
- Recopilación de la retroalimentación de los jugadores sobre el juego.
- Evaluación final del juego, teniendo en cuenta los objetivos planteados.
- Reflexión final sobre las habilidades, aprendizajes y experiencias adquiridas a través del juego.
- Cuestionario.

4.5. Recursos

Los elementos necesarios para poder llevar a cabo este proyecto han sido:

- Proyector, tabletas, pc
- Conexión a internet
- Tablero
- Cartas
- Dado
- Calculadora
- Libreta y bolígrafo para la resolución de las actividades
- Tabla periódica en blanco

5. EVALUACIÓN

La evaluación de un proyecto educativo es un proceso crucial que permite analizar y valorar la efectividad, el impacto y los resultados obtenidos desde la implementación del proyecto. A través de la evaluación, se recopila información relevante que permite realizar un análisis integral de las distintas dimensiones del proyecto, como los objetivos, las estrategias pedagógicas, los recursos utilizados y los objetivos alcanzados.

La evaluación de un proyecto educativo puede llevarse a cabo mediante diferentes enfoques y técnicas, como la observación directa, la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos, las pruebas o exámenes, los cuestionarios, las entrevistas, entre otros. Estas herramientas permiten recabar información sobre el progreso de los alumnos, el nivel de participación, la adquisición de conocimientos y habilidades, así como también la percepción de los docentes, los estudiantes y otros actores involucrados en el proyecto.

Es importante destacar que la evaluación no se limita únicamente a la medición de resultados, sino que también implica un proceso de reflexión y análisis crítico sobre el desarrollo del proyecto. Esto incluye identificar fortalezas y debilidades, detectar áreas de mejora, tomar decisiones para ajustar y mejorar las estrategias implementadas, y realizar recomendaciones para futuras intervenciones educativas.

La evaluación de un proyecto educativo brinda información valiosa tanto para los docentes como para los estudiantes, ya que permite conocer el impacto de las acciones realizadas, ajustar y mejorar la enseñanza, y tomar decisiones informadas para potenciar el aprendizaje. Además, la retroalimentación obtenida a través de la evaluación contribuye al desarrollo profesional de los docentes, promoviendo la reflexión sobre sus prácticas pedagógicas y facilitando la implementación de cambios y mejoras en su labor.

En resumen, la evaluación de un proyecto educativo es un proceso esencial para valorar y mejorar la efectividad de las acciones educativas. Proporciona información relevante y oportuna para la toma de decisiones, el

ajuste de estrategias y el logro de los objetivos propuestos, contribuyendo así al enriquecimiento y la calidad de la educación.



En el caso concreto de este proyecto, además de las sesiones de evaluación que se han indicado en el apartado de temporalización, que, recordamos son:

Sesión 3

- Análisis de la primera partida y discusión entre alumnos y profesor sobre las fortalezas y debilidades del juego.
- Identificación de posibles ajustes o mejoras en las reglas o mecánicas.
- Realización de cambios o adaptaciones necesarias en el juego.
- Preparación de las modificaciones para la siguiente partida.






Sesión 5

- Análisis comparativo de las dos partidas realizadas.
- Discusión sobre los resultados obtenidos y las impresiones de los participantes.
- Recopilación de la retroalimentación de los jugadores sobre el juego.
- Evaluación final del juego, teniendo en cuenta los objetivos planteados.
- Reflexión final sobre las habilidades, aprendizajes y experiencias adquiridas a través del juego.

También se creará un formulario, valorado mediante emoticonos, en el que  es completamente satisfecho y  completamente insatisfecho, para que los alumnos completen al finalizar todas las sesiones planteadas para el proyecto y, a través de su análisis, el profesor tendrá la posibilidad de realizar un ajuste de aquellos aspectos que tengan una media menor de 3. Se presupone

que esto no debería ocurrir ya que, durante el proceso, se ha puesto interés en conocer la opinión de los alumnos, las fortalezas y debilidades del juego y mejorarlo de cara a la realización de la segunda partida.

Aun así, como se trata de un juego adaptable a cualquier tipo de contenido y que el profesor podrá utilizar a lo largo de su carrera profesional, es muy interesante realizar este cuestionario final con el objetivo de perfeccionarlo y que sea una herramienta útil mejorar la motivación y el interés de los alumnos por la asignatura de Física y Química.

Aspecto a evaluar					
Disponía de los suficientes conocimientos previos para enfrentarme al juego.					
El material me ha parecido innovador.					
El material ha sido suficiente para poder desarrollar el juego.					
Este juego ha aumentado mi motivación por la asignatura.					
Las actividades se han presentado de forma clara.					
Este juego me ha ayudado a aprender de mis errores.					
Me gustaría seguir aprendiendo la asignatura mediante esta forma de enseñanza.					

Los profesores también tenemos que aprender de nuestros errores, ¿qué cambiarías o mejorarías para hacer aún más atractivo el juego?

6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL

El presente proyecto fin de máster ha explorado la aplicación de la gamificación como estrategia de motivación para los alumnos en el estudio de la física y la química. A través de este enfoque innovador, se ha buscado transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo un ambiente más participativo, interactivo y motivador.

Durante el desarrollo de este trabajo, se ha analizado la problemática común de la falta de motivación y el desinterés de los estudiantes hacia estas disciplinas científicas. La gamificación se ha presentado como una posible solución, aprovechando los elementos lúdicos y competitivos para involucrar a los alumnos de manera más activa en su aprendizaje.

A lo largo de la investigación, se ha podido observar que la gamificación puede tener un impacto significativo en la motivación de los alumnos. Al convertir el estudio de la física y la química en una experiencia más atractiva y emocionante, se ha fomentado la curiosidad, el compromiso y el deseo de superación en los estudiantes. Aprender jugando ha logrado despertar un mayor interés sobre los contenidos académicos, permitiendo a los alumnos involucrarse de manera más profunda en su aprendizaje.

Además, se ha constatado que la gamificación puede promover el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes. A través de desafíos grupales y competiciones, la gamificación incentiva la comunicación efectiva, el apoyo mutuo y el espíritu de equipo. Estas habilidades son fundamentales tanto en el ámbito educativo como en el profesional, y sirve para preparar a los alumnos para enfrentar futuros desafíos.

Es importante destacar que la gamificación no es un reemplazo de la enseñanza tradicional, sino una herramienta complementaria. Es necesario encontrar un equilibrio adecuado entre los aspectos lúdicos y los contenidos académicos, asegurando que los objetivos de aprendizaje se mantengan como prioridad. La gamificación debe ser utilizada de manera estratégica y planificada, adaptándose a las necesidades y características de los estudiantes.

Se pretende obtener resultados alentadores y que respalden la efectividad de la gamificación como estrategia de motivación en el estudio de la física y la química. También se pretende observar un aumento significativo en la participación y el compromiso de los alumnos, así como una mejora en su actitud hacia estas disciplinas. De ser un proyecto exitoso, los estudiantes mostrarán mayor interés, realizarán un esfuerzo adicional para superar desafíos y experimentarán un mayor nivel de satisfacción con su aprendizaje.

No obstante, es importante mencionar que este proyecto fin de máster también ha identificado desafíos y consideraciones a tener en cuenta en la implementación de la gamificación en el aula. Estos incluyen la necesidad de un diseño cuidadoso de las actividades gamificadas, la selección adecuada de elementos de juego, el equilibrio entre la competencia y la colaboración, y la adaptación a las características individuales de los estudiantes.

En conclusión, este proyecto fin de máster tiene como fin último demostrar que la gamificación puede ser una estrategia efectiva para motivar a los alumnos en el estudio de la física y la química. Mediante la incorporación de elementos de juego, recompensas y competencias, el objetivo es generar un ambiente estimulante que potencia el interés y la participación de los estudiantes. La investigación realizada respalda la viabilidad y la relevancia de la gamificación como enfoque pedagógico en el contexto educativo actual.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOE-A-2015-37 Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. (s/f). Boe.es. Recuperado el 29 de junio de 2023, de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/26/1105/con>

Cisneros, M., & Antonieta, M. (2020). Percepción de los Docentes Hacia la Incorporación de Estrategias de Gamificación y Videojuegos. Universidad Casa Grande. Departamento de Posgrado.

Darina Dicheva, Christo Dichev, Gennady Agre, & Galia Angelova. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of educational technology & society*, 18(3), 75–88. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.3.75>

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*.

Ed, E. J. L., ed, C. E. R., Contreras Espinosa, R., Eguia, J. L., Revuelta Domínguez, F. I., Guerra Antequera, J., Pedrera Rodríguez, M. I., Legerén Lago, B., Lugo, N., Alcántara, A., Rubio Méndez, M., Paula, O. de, Baldeón, J., Rodríguez, I., Puig, A., Lopez-Sanchez, M., & Morales Moras, J. (2017). *Experiencias de gamificación en aulas*. Universitat Autònoma de Barcelona. Institut de la Comunicació.

Gómez-Paladines, L. J., & Ávila-Mediavilla, C. M. (2021). Gamificación como estrategia de motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 329. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1316>

Guerrero Benavides, J. I., Castillo Molina, E. J. S., Chamorro Quiroz, H. G., & Isaza de Gil, G. (2013). El error como oportunidad de aprendizaje desde la diversidad en las prácticas evaluativas. *Plumilla Educativa*, 12(2), 361–381. <https://doi.org/10.30554/plumillaedu.12.388.2013>

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? -- A literature review of empirical studies on gamification. 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, 3025–3034.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *The American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.55.1.68>

Solbes Matarredona, J., Montserrat, R., & Furió Más, C. J. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia : implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/23065>

Álvarez, J., & Sánchez, E. (2016). Gamificación en el aula: un estudio de caso en educación secundaria. *Revista Complutense de Educación*, 27(2), 675-692.

Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamificación en educación: estado de la cuestión y líneas de investigación futuras. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 12(1), 45-58.

González, M. J., Ramírez, R. V., & Casillas, R. (2019). Gamificación en la enseñanza universitaria: una revisión sistemática de la literatura. *Educación XX1*, 22(2), 141-164.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). La motivación intrínseca y la autonomía en el aula: una revisión de la investigación contemporánea. *Psicología Educativa*, 6(1), 45-77.

Fernández-Castillo, A., Rodríguez-Sánchez, A. M., & Martínez-Arias, R. (2018). Motivación y rendimiento académico: una revisión de la literatura. *Revista de Educación*, 381, 235-258.

García-González, L., & Murillo, F. J. (2016). Motivación del alumnado: un enfoque centrado en la tarea. *Revista de Educación*, 372, 36-62.

Pardo, A., & Martínez, C. (2017). La motivación en el aula. Una revisión de la literatura. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 121-136.

Díaz, D., & Robles, F. (2018). Gamificación: una nueva forma de aprender. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 201-217.

Martínez, C., & Alonso, L. E. (2019). Gamificación en educación: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de Educación*, 388, 131-155.

Sánchez, J., López, M. I., & Rodríguez, D. (2020). Gamificación en educación física: una revisión bibliográfica. *Cuadernos de Educación Física*, 56(1), 59-71.

Fernández-Castillo, A., & Castejón, J. L. (2017). La motivación de logro académico en estudiantes universitarios: un análisis diferencial. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(2), 1-13.

Gómez, C., & Alonso-Tapia, J. (2016). Autoconcepto y motivación académica en estudiantes universitarios: un análisis de sus relaciones en función de la edad y el género. *Revista de Psicodidáctica*, 21(1), 105-122.

Hernández-Mendoza, Y., Romero-Ariza, M., & Tapia-Fonllem, C. (2017). Estrategias de motivación y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Psicogente*, 20(38), 107-125.

Vallerand, R. J., & Ratelle, C. F. (2002). Intrinsic and extrinsic motivation: A hierarchical model. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 37-63). University of Rochester Press.

8. ANEXOS

8.1. Anexo 1. Contenidos y bloques de la asignatura de Física y Química en 2º de ESO

Bloque	Contenido
1. La actividad científica	1.1.- El método científico: sus etapas. 1.2.- Medida de magnitudes: Sistema Internacional de Unidades. Notación Científica. 1.3.- Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. 1.4.- El trabajo de laboratorio. 1.5.- Proyecto de Investigación.
2. La Materia	2.1.- Propiedades de la materia. 2.2.- Estados de agregación. Cambios de estado. Modelo cinético-molecular. 2.3.- Leyes de los gases. 2.4.- Sustancias puras y mezclas. 2.5.- Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides. 2.6.- Métodos de separación de las mezclas. 2.7.- Estructura atómica. Isótopos. Modelos atómicos. 2.8.- El Sistema Periódico de los elementos. 2.9.- Uniones entre átomos: moléculas y cristales. 2.10.- Masas atómicas y moleculares. 2.11.- Elementos y compuestos de especial interés con aplicaciones industriales, tecnológicas y biomédicas. 2.12.- Formulación y nomenclatura de compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.
3. Los cambios	3.1.- Cambios físicos y cambios químicos. 3.2.- La reacción química. 3.3.- Cálculos estequiométricos sencillos. 3.4.- Ley de conservación de la masa. 3.5.- La química en la sociedad y el medio ambiente.

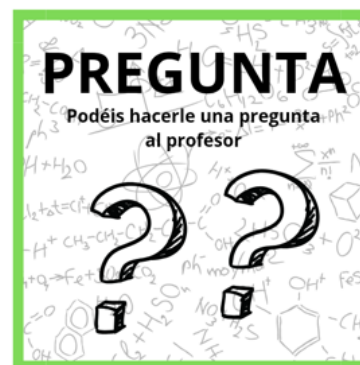
<p>4. El movimiento y las fuerzas.</p>	<p>4.1.- Las fuerzas. Efectos. Velocidad media, velocidad instantánea y aceleración. 4.2.- Máquinas simples. 4.3.- Fuerzas de la naturaleza.</p>
<p>5. Energía</p>	<p>5.1.- Energía. Unidades. 5.2.- Tipos. Transformaciones de la energía y su conservación. 5.3.- Energía térmica. El calor y la temperatura. 5.4.- Fuentes de energía. 5.5.- Uso racional de la energía. 5.6.- Electricidad y circuitos eléctricos. Ley de Ohm. 5.7.- Dispositivos electrónicos de uso frecuente. 5.8.- Aspectos industriales de la energía.</p>

8.2. Anexo 2. Material elaborado para el desarrollo del proyecto

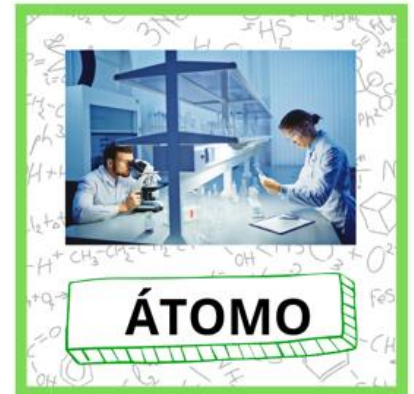
Tablero



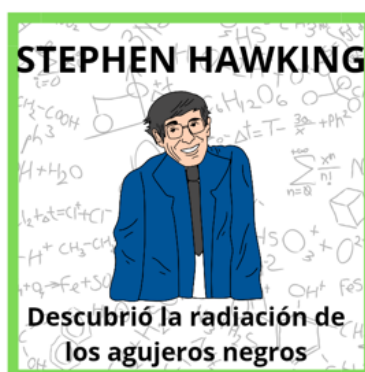
Cartas de recompensa




Cartas de salas



Cartas de científicos asesinos




ANTOINE LAVOISIER



Descubrió la naturaleza de la combustión

The image features a black and white line drawing of Antoine Lavoisier's head and shoulders, facing slightly to the right. He has a full beard and is wearing a high-collared coat. The background is filled with various chemical formulas and symbols, including H_2O , H_2O_6 , H_2O_2 , H_2O_3 , H_2O_4 , H_2O_5 , H_2O_6 , H_2O_7 , H_2O_8 , H_2O_9 , H_2O_{10} , H_2O_{11} , H_2O_{12} , H_2O_{13} , H_2O_{14} , H_2O_{15} , H_2O_{16} , H_2O_{17} , H_2O_{18} , H_2O_{19} , H_2O_{20} , H_2O_{21} , H_2O_{22} , H_2O_{23} , H_2O_{24} , H_2O_{25} , H_2O_{26} , H_2O_{27} , H_2O_{28} , H_2O_{29} , H_2O_{30} , H_2O_{31} , H_2O_{32} , H_2O_{33} , H_2O_{34} , H_2O_{35} , H_2O_{36} , H_2O_{37} , H_2O_{38} , H_2O_{39} , H_2O_{40} , H_2O_{41} , H_2O_{42} , H_2O_{43} , H_2O_{44} , H_2O_{45} , H_2O_{46} , H_2O_{47} , H_2O_{48} , H_2O_{49} , H_2O_{50} , H_2O_{51} , H_2O_{52} , H_2O_{53} , H_2O_{54} , H_2O_{55} , H_2O_{56} , H_2O_{57} , H_2O_{58} , H_2O_{59} , H_2O_{60} , H_2O_{61} , H_2O_{62} , H_2O_{63} , H_2O_{64} , H_2O_{65} , H_2O_{66} , H_2O_{67} , H_2O_{68} , H_2O_{69} , H_2O_{70} , H_2O_{71} , H_2O_{72} , H_2O_{73} , H_2O_{74} , H_2O_{75} , H_2O_{76} , H_2O_{77} , H_2O_{78} , H_2O_{79} , H_2O_{80} , H_2O_{81} , H_2O_{82} , H_2O_{83} , H_2O_{84} , H_2O_{85} , H_2O_{86} , H_2O_{87} , H_2O_{88} , H_2O_{89} , H_2O_{90} , H_2O_{91} , H_2O_{92} , H_2O_{93} , H_2O_{94} , H_2O_{95} , H_2O_{96} , H_2O_{97} , H_2O_{98} , H_2O_{99} , H_2O_{100} .

ALFRED NOBEL



Descubrió la dinamita

The image features a black and white line drawing of Alfred Nobel's head and shoulders, facing slightly to the right. He has a full beard and is wearing a suit and bow tie. The background is filled with various chemical formulas and symbols, including H_2O , H_2O_6 , H_2O_2 , H_2O_3 , H_2O_4 , H_2O_5 , H_2O_6 , H_2O_7 , H_2O_8 , H_2O_9 , H_2O_{10} , H_2O_{11} , H_2O_{12} , H_2O_{13} , H_2O_{14} , H_2O_{15} , H_2O_{16} , H_2O_{17} , H_2O_{18} , H_2O_{19} , H_2O_{20} , H_2O_{21} , H_2O_{22} , H_2O_{23} , H_2O_{24} , H_2O_{25} , H_2O_{26} , H_2O_{27} , H_2O_{28} , H_2O_{29} , H_2O_{30} , H_2O_{31} , H_2O_{32} , H_2O_{33} , H_2O_{34} , H_2O_{35} , H_2O_{36} , H_2O_{37} , H_2O_{38} , H_2O_{39} , H_2O_{40} , H_2O_{41} , H_2O_{42} , H_2O_{43} , H_2O_{44} , H_2O_{45} , H_2O_{46} , H_2O_{47} , H_2O_{48} , H_2O_{49} , H_2O_{50} , H_2O_{51} , H_2O_{52} , H_2O_{53} , H_2O_{54} , H_2O_{55} , H_2O_{56} , H_2O_{57} , H_2O_{58} , H_2O_{59} , H_2O_{60} , H_2O_{61} , H_2O_{62} , H_2O_{63} , H_2O_{64} , H_2O_{65} , H_2O_{66} , H_2O_{67} , H_2O_{68} , H_2O_{69} , H_2O_{70} , H_2O_{71} , H_2O_{72} , H_2O_{73} , H_2O_{74} , H_2O_{75} , H_2O_{76} , H_2O_{77} , H_2O_{78} , H_2O_{79} , H_2O_{80} , H_2O_{81} , H_2O_{82} , H_2O_{83} , H_2O_{84} , H_2O_{85} , H_2O_{86} , H_2O_{87} , H_2O_{88} , H_2O_{89} , H_2O_{90} , H_2O_{91} , H_2O_{92} , H_2O_{93} , H_2O_{94} , H_2O_{95} , H_2O_{96} , H_2O_{97} , H_2O_{98} , H_2O_{99} , H_2O_{100} .