



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Escuela
Internacional
de Posgrado
Escuelas de Doctorado

QUÍMICA AVENTURERA, UN JUEGO DE MESA VIRTUAL PARA PRIMER CURSO DE BACHILLERATO

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO DE PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA
OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE
IDIOMAS. ESPECIALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA

MODALIDAD: MATERIALES DIDÁCTICOS

Autora: Sofía Vela Castillo

Tutora: Alicia Fernández Oliveras



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Escuela Internacional de Posgrado

**Máster Universitario en
Profesorado**

Especialidad: Física y Química

Campus: Facultad de ciencias

TRABAJO FIN DE MÁSTER

QUÍMICA AVENTURERA, UN JUEGO DE MESA

VIRTUAL PARA PRIMER CURSO DE BACHILLERATO

Presentado por:

D^a. Sofía Vela Castillo

Tutora:

Prof. Dra. D^a. Alicia Fernández Oliveras

Curso académico 2023/2024



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD
DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

SOFÍA VELA CASTILLO, con DNI nº: 70421366N, estudiante del Máster Universitario en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, en relación con el Trabajo Fin de Máster “Química aventurera, un juego de mesa virtual para primer curso de Bachillerato” presentado para su defensa y evaluación en el curso [2023/2024], declara que asume la originalidad de dicho trabajo, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.

Granada, a 3 de junio de 2024

Sofía Vela Castillo

Información básica sobre protección de sus datos personales aportados	
Responsable:	UNIVERSIDAD DE GRANADA
Legitimación:	La Universidad de Granada se encuentra legitimada para el tratamiento de sus datos por ser necesario para el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de los poderes públicos conferidos al responsable del mismo: art. 6.1.e) del Reglamento General de Protección de Datos.
Finalidad:	Gestionar su declaración de autoría y originalidad
Destinatarios:	No se prevén comunicaciones de datos
Derechos:	Tiene derecho a solicitar el acceso, oposición, rectificación, supresión o limitación del tratamiento de sus datos, tal y como se explica en la información adicional.
Información adicional:	Puede consultar la información adicional y detallada sobre protección de datos en los siguientes enlaces: https://secretariageneral.ugr.es/pages/proteccion_datos/leyendas-informativas/img/informacionadicionalgestionacademica/%21 https://secretariageneral.ugr.es/pages/proteccion_datos/leyendas-informativas/img/informacionadicionalproduccioninvestigadora/%21



RESUMEN

Un sector que debe adaptarse a los cambios producidos en la sociedad es la educación. Sin embargo, en ocasiones se siguen aplicando las mismas metodologías sin tener mucho en cuenta que son uno de los aspectos más relevantes para el aprendizaje de una determinada materia, y con el que se puede aumentar la motivación del alumnado.

Para adaptarse a los cambios, se deben intentar añadir en las clases estrategias que favorezcan la motivación y el aprendizaje autodidacta. Una alternativa que se puede emplear es la utilización de juegos didácticos, que se fundamenta en el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). Los juegos didácticos permiten el desarrollo de los estudiantes mientras se incentiva la atención, la conducta correcta y la comprensión. Esto va a facilitar el asentamiento de los conocimientos, estimulando en el estudiante un buen nivel de decisión y autodeterminación.

En este TFM se ha creado un juego educativo que emplea el trabajo cooperativo para abordar la parte de Química orgánica correspondiente al primer curso de Bachillerato. Para mayor versatilidad y para que pueda llegar a ser un recurso abierto a la comunidad educativa, el diseño del juego se ha desarrollado en formato digital *online*, encontrándose disponible en internet. Gracias a la realización de una prueba piloto que pudo llevarse a cabo durante el periodo de prácticas, se ha visto que, al complementarlo junto con las clases magistrales, el juego creado da como resultado una mejora del interés y de la propia motivación del alumnado.

Palabras clave: Aprendizaje basado en juegos, Bachillerato, aprendizaje cooperativo, juegos educativos, Química orgánica.

ABSTRACT

One sector that must adapt to the changes occurring in society is education. However, traditional methodologies are still often applied without considering that they are one of the most critical aspects for the learning of a particular subject and can significantly enhance student motivation. To adapt to these changes, strategies that foster motivation and self-directed learning should be incorporated into classes. One such strategy is the use of educational games, which is based on Game-Based Learning (GBL). Educational games facilitate student development while encouraging attention, correct behavior, and comprehension. This helps consolidate knowledge, stimulating good decision-making and self-determination in students.

In this TFM, an educational game has been created that employs cooperative work to address the organic chemistry curriculum for first-year high school students. To enhance versatility and accessibility as an open resource for the educational community, the game has been designed in an online digital format, available on the internet. A pilot test conducted during the practicum period revealed that, when complemented with traditional lectures, the game improves student interest and motivation.

Keywords: Game based learning, baccalaureate, cooperative learning, educational games, organic chemistry.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación	3
1.2. Objetivos	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Aprendizaje cooperativo	6
2.2. Aprendizaje basado en juegos	6
2.3. Gamificación	8
3. DISEÑO DEL MATERIAL DIDÁCTICO	9
3.1. Definición del juego	10
3.2. Tablero	11
3.3. Contenido	13
3.3.1. Casillas de pregunta múltiple	14
3.3.2. Casillas de pregunta corta.....	15
3.3.3. Casilla de duelo	16
3.3.4. Otro tipo de casillas	18
3.3.5. Casilla final.....	18
3.4. Reglas del juego	19
3.5. Temporalización	22
4. ELEMENTOS CURRICULARES	23
4.1. Objetivos generales de la etapa	23
4.2. Concreción curricular	24
4.2.1. Competencias específicas y competencias clave.....	24
4.2.2. Indicadores de evaluación y saberes básicos	26
4.2.3. Diseño Universal para el Aprendizaje	27
4.3. Contenido curricular	29
5. EVALUACIÓN	30

6. PRUEBA PILOTO	34
7. CONCLUSIÓN FINAL	36
8. REFERENCIAS	37
9. ABREVIATURAS	42
ANEXOS	43
ANEXO I: Desarrollo del tablero a partir de la plantilla inicial	43
ANEXO II: Pasos a seguir para obtener las preguntas múltiples	45
ANEXO III: Pasos a seguir para obtener las preguntas cortas	48
ANEXO IV: Pasos a seguir para obtener las preguntas de duelo	50
ANEXO V: Pasos a seguir para obtener el desafío final	53
ANEXO VI: Competencias específicas y competencias clave para primero de Bachillerato en la modalidad de Física y Química obtenidos de la orden del 30 de mayo de 2022 del BOJA	56
ANEXO VII: Criterios de evaluación y saberes básico de primero de Bachillerato en la modalidad de Física y Química obtenidos de la orden de mayo de 2022 del BOJA	59
ANEXO VIII: Desarrollo del Diseño Universal para el Aprendizaje	63

1. INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo, la vida y las acciones de la población va variando de manera rápida y profunda, dando lugar a cambios sociales, personales y laborales. Esto implica la necesidad de evolucionar en los distintos sectores para poder adaptarse a los tiempos de hoy en día. Con referencia a esto, un sector que debe adaptarse a los cambios que se van produciendo en la sociedad es la educación. En este campo, la mayoría de docentes siguen aplicando las mismas metodologías que se daban más tradicionalmente, sin tener mucho en cuenta que la metodología es uno de los aspectos más relevantes para iniciar y dar el aprendizaje de una determinada materia, y con la que se pretende aumentar la motivación del alumnado para obtener una mejor captación de los conocimientos. El hecho de que los estudiantes repasen o aprendan una materia en concreto una y otra vez no quiere decir que se esté comprendiendo de manera correcta. Hace falta llevar este conocimiento a la práctica para que los estudiantes relacionen el aprendizaje con la finalidad en la que se puede emplear, provocando que se genere un aprendizaje significativo (Montero, 2017).

Actualmente, las nuevas generaciones de adolescentes necesitan cada vez más cambios en el ámbito educativo con respecto al empleo de las tecnologías, para aumentar su motivación, puesto que es uno de los mayores problemas que presentan los estudiantes (Ortiz-Colón *et al.*, 2018). Por tanto, educar a día de hoy no es solo centrarse en los contenidos establecidos por la legislación, sino proponer y aplicar nuevos recursos tecnológicos, como los que han ido surgiendo con el paso de los años (Marín, 2015).

Los docentes, para conseguir mejoras en el contexto educativo y adaptarse a los cambios, deben de intentar añadir en sus clases estrategias que favorezcan la motivación y el aprendizaje autodidacta. Con esto se pretende promover la autonomía del estudiante, dar a conocer al resto de estudiantes sus nuevos conocimientos adquiridos y fomentar que dejen de ser solo receptores de la información. Además, una cosa a tener en cuenta es que los docentes presentan también desafíos para enfrentarse a los nuevos conocimientos que van apareciendo con el paso del tiempo y el mayor uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Ortiz-Colón *et al.*, 2018; Herrada y Baños, 2018; Medina, 2021; Capperucci y Manzanares, 2022).

Con todos estos factores, el material didáctico que se ha generado, buscando aumentar la motivación del alumnado, es un juego educativo para su uso en las aulas empleando las TIC, y tratando así de satisfacer la demanda educativa del alumnado del

siglo XXI (Capperucci y Manzanares, 2022).

Los juegos didácticos permiten el desarrollo de los estudiantes mientras se incentiva la atención, la conducta correcta y la comprensión. Esto va a facilitar el asentamiento de los conocimientos estimulando en el estudiante un buen nivel de decisión y autodeterminación (Flores, 2009; Garfella, 1997). Los juegos, empleados como forma de enseñanza, favorecen la motivación del estudiantado puesto que permiten la atención continua de la lección y la participación individual de cada estudiante. Este último aspecto aumenta su motivación intrínseca, siempre y cuando las actividades planteadas estén al nivel requerido del estudiantado (Montero, 2017). Con esto, se va a intentar frenar que el proceso de enseñanza-aprendizaje se vuelva algo monótono y sin interés, favoreciendo que se reduzca el número de abandonos, que aumente la participación del estudiantado y que se adquieran así las competencias establecidas (Ortiz-Colón *et al.*, 2018; García-Arauz *et al.*, 2021). Hay que destacar que esta metodología no es innovadora, puesto que, como se ve reflejado en el inicio de la obra del autor Huizinga (1998) titulada *Homo ludens*: “el juego es más viejo que la cultura” (Carpena y Esteve, 2022).

El empleo de los juegos, con el paso de los años, se ha demostrado históricamente que es un recurso para el aprendizaje educativo explotado por el ser humano desde la antigüedad. Se sabe, por ejemplo, que Platón es uno de los referentes del análisis de las actividades lúdicas. Se centraba en investigar el aprendizaje en niños pequeños a través del juego para ejercitarlos de cara a desarrollar sus futuras profesiones, preparándolos para la edad adulta (Garfella, 1997). Por tanto, el uso de juegos en las aulas no es algo novedoso de los últimos años, pero sí que se ha demostrado recientemente que en la era de la tecnología es un recurso valioso para mantener la motivación y el aprendizaje de los estudiantes (García-Arauz *et al.*, 2021).

En concreto, para este trabajo, interesa conocer los antecedentes sobre juegos educativos enfocados en la rama de Física y Química. Autores como Muñoz (2010), describen que el uso de los juegos educativos son buenas estrategias para la enseñanza de la Física y la Química. Los autores Llivicura y López (2023), por ejemplo, relatan que el problema presente en el alumnado con respecto a las asignaturas de ciencias recae en el uso inadecuado de metodologías por parte del docente para la comprensión y el aprendizaje. Franco-Mariscal (2011), en la elaboración de su tesis, hace referencia a que las actitudes de los estudiantes con respecto a la selección de la rama de ciencias están cada vez más en descenso, mostrando claramente un problema entre los estudiantes y las asignaturas de ciencias. Además, como la Química es una ciencia que día a día va

evolucionando, es importante buscar alternativas para llamar la atención del estudiantado y, que así, intente dejar de ser una ciencia difícil de entender, tediosa y aburrida (Muñoz, 2010; Zaragoza *et al.*, 2015; Marcano, 2020).

Por ejemplo, autores como Muñoz (2010), Llivicura y López (2023) y Zaragoza *et al.* (2015), emplean diferentes juegos para explicar la Química orgánica y su formulación, demostrando en los resultados que la motivación del alumnado aumenta. Los trabajos de Marcano (2020), Llivicura y López (2023) y Franco-Mariscal *et al.* (2012a; 2012b), presentan la aplicación de juegos de mesa, de cartas, el bingo, etc. para explicar la tabla periódica, mostrando que favorecen su comprensión y utilización. Por tanto, los juegos se pueden adaptar a distintos temas de Química, dependiendo de cómo el docente se quiera organizar y motivar al estudiantado.

1.1. Justificación

Este Trabajo Fin de Máster (TFM) tiene por objetivo elaborar un material didáctico con el fin de aumentar la motivación del estudiantado a través del aprendizaje basado en juegos. Como se ha visto en el apartado 1, el juego no es una metodología novedosa del siglo XXI, pero es cierto que, en los últimos tiempos, ha sido uno de los métodos más reconocidos en las escuelas por la incorporación del mundo digital en la sociedad y en las instituciones (García-Arauz *et al.*, 2021).

Actualmente, los videojuegos ocupan gran parte del día a día de los estudiantes de todos los cursos, demostrándose que facilitan la motivación y el aprendizaje (García-Arauz *et al.*, 2021). Además, los juegos se pueden implementar para desarrollar un determinado tema, con el objetivo de aumentar el rendimiento del estudiantado (Montero, 2017). Sin embargo, a pesar de estos resultados positivos y el creciente interés hacia esta metodología, la mayoría de docentes no lo implementan en sus clases por la dificultad que supone desarrollarlo con un alumnado tan numeroso o por concebirlo como una pérdida de tiempo, más que como algo beneficioso (García-Arauz *et al.*, 2021; Montero, 2017). Santos *et al.* (2018) para dar puntos a favor de aplicar el uso de juegos en las aulas, intentan solventar el problema a la masificación de estudiantes empleando el trabajo cooperativo en equipo. Este va a permitir que, al trabajar en equipo, el alumnado pueda compartir sus habilidades, fomentando los puntos fuertes de cada estudiante. Además, este tipo de trabajo es actualmente uno de los aspectos más valorados para el futuro profesional (Santos *et al.*, 2018).

Una vez desarrollado esto, cabe destacar que este TFM está centrado en una

experiencia personal vivida durante el periodo de prácticas en un instituto concertado de Educación Secundaria en la ciudad de Granada, correspondiente a la asignatura de prácticas externas del Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

En el instituto en el cual he desarrollado mi experiencia, me he centrado en prestar atención en los cursos de primero y segundo de Bachillerato, aunque este TFM irá enfocado en primero de Bachillerato. Ambos cursos están en la rama de ciencias, por lo que, en un principio, son estudiantes que les llama la atención la ciencia y, en concreto, la Física, la Química o ambas. Durante el desarrollo de las prácticas, he sacado en conclusión que la mayoría del alumnado está desmotivado, agobiado y con una «barrera» que le dificulta aprender los contenidos. De hecho, miembros del propio alumnado, durante el desarrollo de mis prácticas, han reconocido que la metodología tradicional, sin la existencia de retroalimentación con el docente, les desmotiva y aburre porque no aprenden desde su propia autonomía, sintiendo que solo memorizan sin comprender nada.

Si bien es cierto que la labor del profesorado es difícil, ya que tiene que amoldarse a cada tipo de estudiante, a la evolución de la sociedad y a aplicar nuevos modelos que provoquen en el alumnado mayor atención y aprendizaje, la metodología tradicional a la que hace referencia el estudiantado de primero de Bachillerato se ve día tras día en las clases, donde se aplica el método de lectura de la teoría y la realización de sus respectivos problemas. Así, los estudiantes no ven otras alternativas que les resulten llamativas para comprender el conocimiento y ello les provoca actitudes que dificultan tanto el aprendizaje como el desarrollo de las clases.

Por tanto, ante la experiencia vivida, reafirmé que es necesario buscar alternativas para el desarrollo de las clases en el aula con el objetivo de mejorar interés del alumnado, como, por ejemplo, emplear el aprendizaje basado en juegos, metodología que finalmente pude utilizar obteniendo resultados beneficiosos al respecto.

1.2. Objetivos

El objetivo general de este TFM es crear un juego educativo en el que se emplee el trabajo cooperativo para mejorar el aprendizaje y la comprensión de parte de la asignatura de Física y Química en primer curso de Bachillerato.

Este material didáctico está destinado a los estudiantes de primero de Bachillerato puesto que es el curso donde se ha impartido clase durante las prácticas externas. En el juego se abordará el tema de Química orgánica, pudiéndose extender al resto de la

mencionada asignatura de primero de Bachillerato, o para realizar un repaso global de los temas o bloques concretos que se quieran. Con el fin de que tenga esta versatilidad y, además, para que pueda llegar a ser un recurso abierto a la comunidad educativa, el diseño del juego se desarrollará en formato digital *online*, disponible en internet.

El uso de este juego educativo en el aula no tiene como objetivo sustituir el desarrollo de las clases magistrales, sino que se presenta como una herramienta que busca favorecer el aprendizaje y la superación de problemas que se presentan diariamente en las clases tradicionales, tales como la desmotivación y el desinterés del alumnado. Concretamente, el objetivo de este material didáctico fundamentado en el Aprendizaje Basado en Juegos, es captar la atención del alumnado para aumentar su motivación y sus ganas de seguir aprendiendo los contenidos de la asignatura.

2. MARCO TEÓRICO

En las últimas décadas ha aumentado el número de técnicas, metodologías y estrategias con el objetivo de llevar la etapa educativa hacia lo que se puede denominar “un enfoque en el alumno” (Silva, 2017), implementado cada vez más en las aulas (Herrada y Baños, 2018; Capperucci y Manzanares, 2022). Estos cambios se albergan en las diferentes etapas educativas y se llevan a cabo en todas ellas a través de distintas tácticas didácticas (Capperucci y Manzanares, 2022).

Las propuestas más empleadas en las últimas décadas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje son, entre otras, el aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos, la clase invertida, el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en pensamientos o esquemas, con ideas en la que aparecen diversas metodologías (Herrada y Baños, 2018).

Otras formas de enseñanza-aprendizaje llaman la atención sobre considerar las concepciones alternativas, la argumentación, las hipótesis, la lectura, la experimentación, etc. Por tanto, el docente deberá de emplear alguna de las diversas metodologías dependiendo del temario, el alumnado, las necesidades y el contexto del aula (Ibarrola y Zubeldía, 2018).

El material didáctico creado en este TFM se basa en el uso de dos metodologías, previamente mencionadas, como son el aprendizaje basado en juegos con el aprendizaje cooperativo.

2.1. Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo (AC), coloquialmente conocido como “aprendizaje entre iguales”, es un método de enseñanza basado en un previo planteamiento didáctico, cuyo objetivo es que los estudiantes, en grupos reducidos, profundicen al máximo en sus conocimientos ayudándose entre ellos a lograr los objetivos marcados, incentivando el crecimiento de las habilidades sociales (Capperucci y Manzanares, 2020; Herrada y Baños, 2018; Pérez Salgado *et al.*, 2021).

Este tipo de aprendizaje favorece la interacción entre estudiantes, permitiendo el uso de técnicas pedagógicas que se centren en conseguir los objetivos marcados y que aumenten los resultados académicos (Herrada y Baños, 2018; Pérez Salgado *et al.*, 2021).

En los últimos años se ha considerado, junto con otras, una de las formas más útiles de motivación al estudiantado. Esta metodología precisa de la participación activa de los estudiantes para alcanzar los objetivos propuestos, consolidando un compromiso colectivo. Aunque sus primeros usos se remontan a los años 80, en la actualidad, es uno de los enfoques pedagógicos más novedosos. Este método no solo potencia las habilidades motoras, sino también las competencias sociales, cognitivas y emocionales del estudiantado. Además, a raíz del avance de la ciencia y las investigaciones, y del estudio de diferentes métodos de educación, se ha permitido desarrollar mejor el aprendizaje cooperativo para conseguir mejores resultados, contribuyendo en la mejora de las necesidades psicológicas estándar de los estudiantes (Pérez Salgado *et al.*, 2021; Capperucci y Manzanares, 2020).

En el campo de las ciencias, esta metodología es considerada uno de los principales instrumentos que favorecen su aprendizaje, permitiendo una relación entre la realidad y la teoría. El método empleado para el desarrollo de las asignaturas científicas suele estar relacionado con la emisión de situaciones problemáticas, realización de hipótesis, su puesta en práctica y la consiguiente argumentación de los datos obtenidos en grupos de trabajo. Con esto, se consigue que los estudiantes relacionen las actividades con el ámbito científico, se crea un ambiente de trabajo grupal y respetuoso, mejora el interés de los estudiantes por esa asignatura científica en cuestión y fomenta el autoaprendizaje de cada estudiante (Quintanal, 2022; Torres, 2011).

2.2. Aprendizaje basado en juegos

El aprendizaje basado en juegos (ABJ), conocido también por su designación inglesa “Game Based Learning” (GBL, por sus siglas en inglés), es, como su propio nombre

indica, un aprendizaje a través del empleo de juegos. Se propone como una metodología activa, es decir, centrada en el estudiantado, con la finalidad de mejorar y favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este tipo de aprendizaje implica una elevada participación del alumnado, favoreciendo su motivación, y ofrece las herramientas necesarias para trabajar un determinado concepto o contenido curricular. Además, se caracteriza porque permite al docente adaptar juegos ya preexistentes al contenido que quiere dar y a las necesidades que presenta su alumnado, permitiendo dar, durante o al final del juego, una reflexión sobre cómo se desenvuelven los estudiantes y cuáles son los contenidos que se pueden tratar (Capperucci y Manzanares, 2022; Pacheco y Causado, 2018; Cornellá *et al.*, 2020).

A pesar de que a través del juego se incentiva el aprendizaje y se aumenta la motivación de manera natural, como dice Escribano (2020), los juegos con fines educativos dejan de aplicarse a partir de la finalización de la etapa de Educación Infantil, aplicándose solo de vez en cuando, por ejemplo, al currículo de la asignatura de inglés. Este hecho es algo que no se entiende puesto que el ABJ aporta infinitas oportunidades didácticas para todas las etapas y áreas, permite recordar los conceptos previamente aprendidos, favorece el trabajo en grupo y concede una forma más amena de dar los contenidos desarrollando más competencia en la clase (Capperucci y Manzanares, 2022).

Para la aplicación del ABJ en el entorno educativo no hay ninguna regla previamente definida puesto que va a depender de los contenidos que se quieran dar y de cómo el docente pueda relacionarlos con el currículo y con el juego seleccionado o ideado (Cornellá *et al.*, 2020). Además, hay que tener en cuenta que si el docente elige como forma de aprendizaje introducir su contenido en un juego con fin educativo, este se va a tener que adaptar a los objetivos preestablecidos, pudiéndose usar directamente un juego creado o crear uno propio para una situación concreta (Cornellá *et al.*, 2020).

Los juegos pueden ser clasificados de muchas formas, identificando distintos tipos (por ejemplo, tradicionales, de mesa o de creación digital), aunque, según Marín (2018, pp. 188-196), todos deben de incluir los siguientes elementos:

- **Objetivo:** Deben ser claros, específicos y sin ambigüedades, es decir, en la creación del juego hay que definir con precisión que se quiere lograr, como se va a alcanzar y cuáles son los recursos de los que se dispone. Además, los objetivos tienen que ser también alcanzables, realistas y equilibrados, teniendo que tener una relación lógica con el plan de estudios establecido.
- **Jugadores:** A partir del tipo de alumnado se forman los grupos heterogéneos

correspondientes, o se decide si el juego se trabaja de manera individual.

- Reto: El juego tiene que costar de diferentes desafíos que les permita completar el aprendizaje y el objetivo marcado.
- Mecánica: Independientemente del tipo de juego creado o seleccionado, todos deben de tener la base de ser motivadores, llamativos a la hora de cómo jugarlos, y divertidos.
- Reglas: Establecer los pasos y condiciones que hay que cumplir para terminar el juego de manera satisfactoria.
- Componentes físicos: Establecer cuáles son los materiales necesarios para realizar el juego.
- Tiempo: Adaptar la duración del juego al horario establecido para la realización de la sesión, llevar un ritmo dinámico para evitar dispersiones en el alumnado y organizar el número de clases donde se quiera impartir.

Dentro del ABJ, se encuentran también los denominados “juegos educativos”. A diferencia de los juegos de mesa tradicionales y/o populares, este tipo de juegos tienen como objetivo la adquisición de conocimientos a medida que este se va desarrollando por parte de los jugadores. Los juegos educativos combinan el elemento motivacional, necesario para captar la atención del estudiantado, con los objetivos de aprendizaje que aparecen en las actividades realizadas dentro del juego. Además, una ventaja que presenta para favorecer la eficacia de estos juegos en relación con los objetivos educativos es que se puede adaptar a las características específicas de estudiantado al cual lo quieras emplear. Es decir, los componentes, la secuencia de actividades, el escenario específico y el nivel de dificultad, se ajustan a las características y acciones necesarias en cada caso (Carro *et al.*, 2002).

2.3. Gamificación

El término gamificación surgió en el año 2002, aunque no empezó a usarse hasta 2010, fecha en la cual se desarrolló la primera definición más reconocida (Cornella *et al.*, 2020). Su nombre nace de la tendencia de usar las herramientas motivadoras que aporta el juego a ámbitos no lúdicos, como es la educación, para obtener la misma o parecida implicación que provoca en los estudiantes el hecho de jugar (Martínez y Del Moral, 2015). Por tanto, la gamificación se define como una metodología didáctica que emplea elementos, técnicas y estructuras del juego con el objetivo de obtener mejores calificaciones o algún premio que motive el aprendizaje (Pacheco y Causado, 2018).

Una parte de la gamificación se suele centrar en hacer que los propios estudiantes

se sientan personajes de una aventura, donde tienen que ir superando diferentes retos para obtener una determinada recompensa (Pacheco y Causado, 2018; Cornella *et al.*, 2020). La otra parte se centra en conseguir competitividad, cooperación, exploración y narración con el objetivo de llegar al final de cada actividad mediante la participación de todos los estudiantes (Lorente, 2018). Con esto se consigue aumentar la motivación del alumnado, obtener mejores resultados y se puede considerar como una actividad complementaria para favorecer el aprendizaje o pudiendo ser evaluable también (Carpena y Esteven, 2022; Fernández-Mesa *et al.*, 2016).

Es cierto que, en alguna circunstancia, no se sabe realmente como usar la gamificación o el ABJ. Aunque realmente son conceptos similares, alguna de las diferencias que existen entre ellas son que en el ABJ se implica la adaptación o creación de juegos para su uso en contextos educativos, mientras que en la gamificación lo que se integra son ciertas mecánicas de los juegos en contextos no lúdicos. Además, en el ABJ los juegos cuentan con reglamentos y objetivos ya predefinidos mientras que en la gamificación lo que se emplea es la otorgación de puntos, insignias y recompensas (Pacheco y Causado, 2018).

Este TFM, puesto que en él se propone crear un juego, la metodología escogida sería el aprendizaje basado en juegos.

3. DISEÑO DEL MATERIAL DIDÁCTICO

Este TFM se va a centrar en la creación de un juego de mesa virtual para aprender la Química orgánica correspondiente a la formulación y la isomería de la asignatura Física y Química de primero de Bachillerato. Este juego cuenta con la peculiaridad de que, al igual que se han creado las preguntas para trabajar Química orgánica, se puede adaptar para abordar cualquier otro tema que se quiera tanto de Física como de Química. La elección de este tema ha sido porque se ha querido probar la funcionalidad del juego durante las prácticas externas que se realizaron durante 6 semanas en un instituto de secundaria.

La formulación orgánica como inorgánica es algo que a los estudiantes les cuesta mucho comprender y aprender dentro de la rama de la Química. Esto es algo que he podido comprobar de primera mano en la realización de las ya nombradas prácticas, y que se extiende a todos los cursos, inclusive a segundo de Bachillerato en el que, normalmente se piensa que los estudiantes ya tienen esta base asentada. Con esta información, y con la premisa de que me ha tocado desarrollar en las prácticas el temario

de Química orgánica, se ha querido desarrollar este juego para que el alumnado aprenda de manera diferente, intentado así aumentar su motivación e interés por esta parte de la asignatura.

Este juego no se utiliza como sustitución de las clases magistrales, sino que se emplea como apoyo para un mejor entendimiento del temario, puesto que se complementa con la realización de los problemas del libro para aprender y asentar los conocimientos.

Para abordar los elementos curriculares que se detallarán en el apartado 4, se ha creado el juego educativo denominado “Química aventurera”, empleando el aprendizaje cooperativo. Como el juego diseñado se ha implementado de manera real empleando un prototipo en el aula, se han articulado 6 grupos de 5 estudiantes en cada uno, puesto que eran 30 estudiantes los que componían la clase de primero de Bachillerato del centro de las prácticas externas. La elección de los grupos se ha hecho según las directrices del aprendizaje cooperativo, intentando lograr que todos los miembros se ayuden entre ellos para ir avanzando por el tablero, respondiendo correctamente y llegando al objetivo final del juego. Cada miembro aporta diferentes conocimientos, haciendo que todos sean un apoyo para que el grupo funcione correctamente.

Para la elaboración de este juego y su implementación en el aula no se ha necesitado material físico ni presupuesto económico, puesto que se ha desarrollado por internet empleando una aplicación gratuita. Durante la implementación en el aula lo que se necesita es un ordenador con acceso a internet y un proyector para que todos los estudiantes puedan ver el tablero y participar en el juego. Cabe destacar que los propios estudiantes desde su domicilio pueden jugar puesto que es un material didáctico que se encuentra disponible *online* a través del enlace siguiente: <https://view.genial.ly/660ac78397436b0014c55b9a/interactive-content-quimico-aventura>. Además, también le puede servir de ayuda a docentes o futuros docentes.

3.1. Definición del juego

El juego creado se basa en un tablero por el que los estudiantes, agrupados en equipos, se van a tener que ir desplazando tirando un dado. A lo largo de este tablero se van a ir encontrando diferentes casillas donde van a tener que enfrentarse a distintos tipos de preguntas, dibujos o duelos para poder llegar a la meta final. En ella tendrán que resolver un crucigrama para lograr ser los ganadores del juego. El objetivo es responder correctamente la mayoría de preguntas para ser el primer equipo en llegar a la meta final y resolver el último desafío.

3.2. Tablero

La plantilla del tablero se ha creado con la aplicación *Genially* que permite usar plantillas ya prediseñadas para adaptarlas o crearlas desde cero. Da la opción también de añadir hipervínculos para hacer cada casilla interactiva, permite añadir un dado para tirar y crear fichas con las que poder jugar. En la Figura 1 se muestra la imagen del tablero diseñado, modificado a partir de una plantilla prediseñada, para adaptarlo al juego que se quiere desarrollar. En el anexo I está incluida la imagen de la plantilla prediseñada que se ha escogido para adaptar el juego y la imagen de la plantilla de creación propia, diseñada para dar el temario a los estudiantes.



Figura 1. Diseño del tablero de juego, adaptado de una plantilla prediseñada de *Genially*.

El tablero está formado por 34 casillas incluyendo la casilla final y sin contar la casilla de salida. Para que el juego se haga más dinámico, se incluyen dos casillas de avanza 5 y una casilla de avanza 3 cuando queda poco para llegar al desafío o meta final. A parte, se incluyen tres tipos de casillas diferentes para que aprendan y vean que se puede dar la Química orgánica de diferente manera; además de las casillas para responder preguntas, se incluyen también tres casillas de “pierde turno” y dos casillas denominadas “SOS”, que les otorga un comodín cuando caigan los equipos para usarlo durante el juego. Por último, está la casilla final de meta, objetivo de todos los equipos para ser los ganadores de la partida.

Para cada tipo de casillas con preguntas, se ha asignado un número diferente de

casillas del mismo tipo. Por ejemplo, una de las casillas es de pregunta múltiple, y hay un total de 8 distribuidas a lo largo de todo el tablero. La Figura 2 muestra la forma en que esas casillas se presentan en el tablero, lo que facilita la comprensión de la simbología utilizada en la Figura 1.



Figura 2. Simbología de la pregunta múltiple, repartida por todo el tablero.

Otro tipo de casillas que hay es de pregunta corta, repartidas en 12 casillas por todo el tablero. La Figura 3 muestra la forma en que esas casillas se presentan en el tablero, lo que facilita la comprensión de la simbología utilizada en la Figura 1.



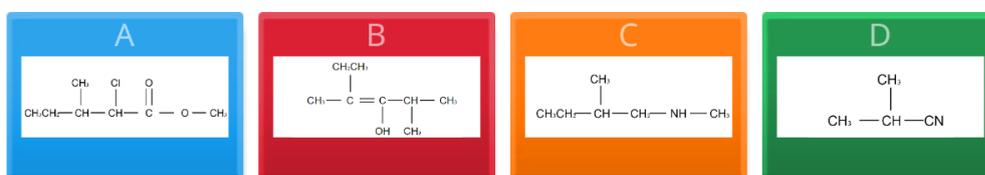
3.3.1. Casillas de pregunta múltiple

La casilla de pregunta múltiple está compuesta por una pregunta con cuatro respuestas donde solo una de ellas es la correcta. Las preguntas que se han introducido en la aplicación wordwall han sido sacadas por creación propia a partir de usar como base el libro edebé empleado en el instituto, y a partir de un PDF de varios autores (Menargues *et al.*, 2018). En la Figura 5 se muestra como se ve la pregunta en la aplicación wordwall y en la Figura 6 como se ve la respuesta cuando se responde por parte del alumnado. En el anexo II se desarrollan los pasos que hay que seguir para poder obtener el resultado final que aparece en las Figuras 5 y , ya que se introduce todo de manera manual. Las imágenes que aparecen en el anexo II como en la Figura 5 han sido elaboradas por creación propia.

0:43

✓ 0

¿Cual de los siguientes compuestos es una sal del ácido carboxílico?



◀ 1 de 48 ▶

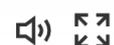
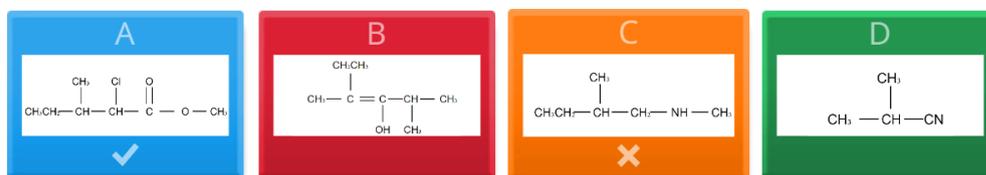


Figura 5. Ejemplo de pregunta múltiple creada en wordwall (imagen por creación propia).

0:21

✓ 0

¿Cual de los siguientes compuestos es una sal del ácido carboxílico?



◀ 1 de 48 ▶

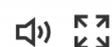


Figura 6. Ejemplo de respuesta de la pregunta expuesta en la Figura 5 (imagen por creación propia).

Las casillas de pregunta múltiple que se encuentran repartidas a lo largo del tablero son 8. Por tanto, sabiendo que son seis grupos los que van a participar, independientemente del número de estudiantes que formen el grupo, he tenido que realizar 48 preguntas múltiples diferentes con sus correspondientes respuestas para asegurar que, en caso de que todos los grupos cayeran en la misma casilla, no se repita ninguna pregunta.

3.3.2. Casillas de pregunta corta

La casilla de pregunta corta está compuesta por una pregunta con su respectiva respuesta al reverso, o con alguna pregunta de formular y/o nombrar con la respuesta al reverso también. Las preguntas que se han introducido en la aplicación wordwall han sido sacadas por creación propia a partir de usar como base el libro edebé empleado en el instituto, de la web “Emestrada” y a partir de un PDF de varios autores (Menargues *et al.*, 2018). En la Figura 7 se muestra como se ve la pregunta en la aplicación wordwall y en la Figura 8 como se ve la respuesta al girar la pregunta cuando se ha respondido ya por parte del alumnado. En el anexo III se desarrollan los pasos que hay que seguir para poder obtener el resultado final que aparece en las Figuras 7 y 8, ya que se introduce todo de manera manual y se muestra también algún ejemplo más de este tipo de preguntas. Las imágenes que pueden aparecer durante la realización de estas preguntas son de creación propia.

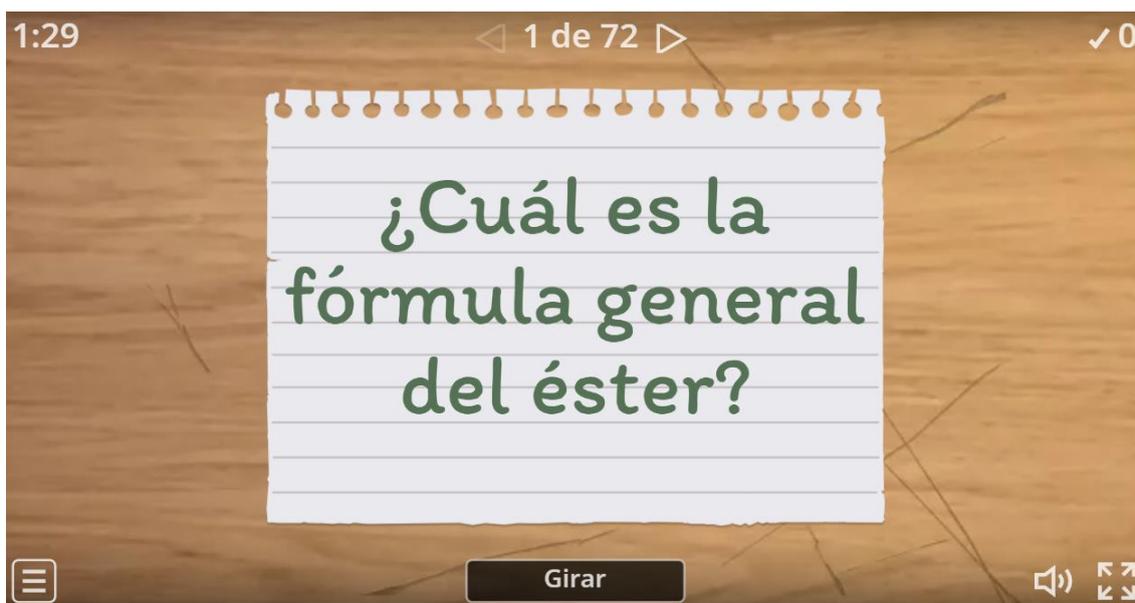


Figura 7. Ejemplo de pregunta corta creada en wordwall.

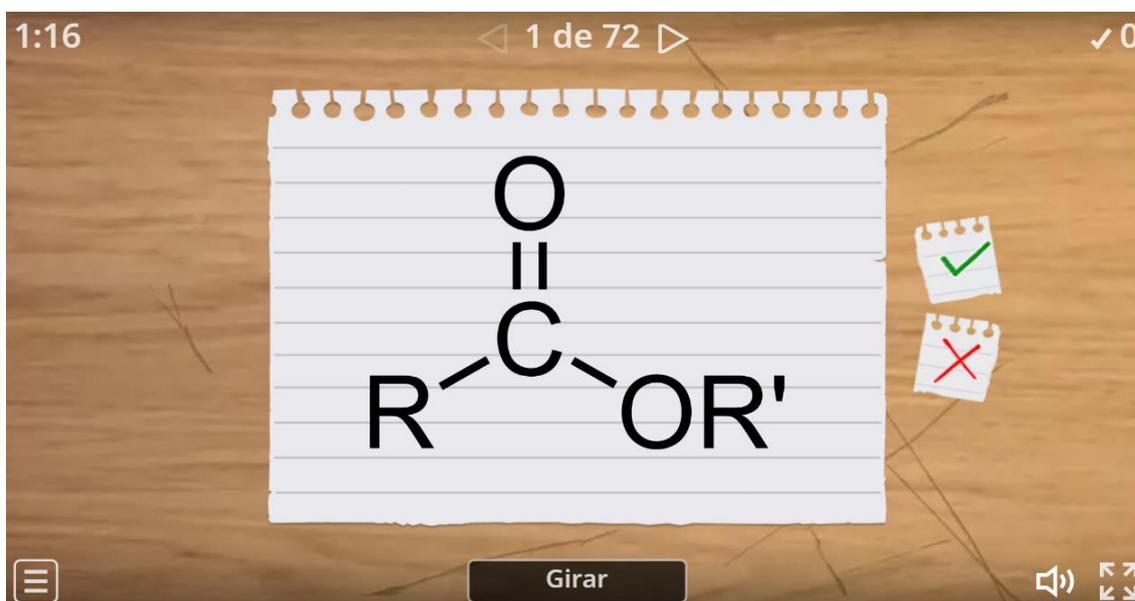


Figura 8. Ejemplo de respuesta de la Figura 7 (imagen por creación propia).

Las casillas de pregunta corta que se encuentran repartidas a lo largo del tablero son 12. Por tanto, sabiendo que son seis grupos los que van a participar, independientemente del número de estudiantes que formen el grupo, he tenido que realizar 72 preguntas cortas diferentes con sus correspondientes respuestas para asegurar que, en caso de que todos los grupos cayeran en la misma casilla, no se repita ninguna pregunta.

3.3.3. Casilla de duelo

La casilla de duelo está compuesta por una o varias preguntas con sus respectivas

respuestas correctas al reverso, o con alguna pregunta de formular y/o nombrar con la respuesta al reverso también. Las preguntas que se han introducido en la aplicación wordwall han sido sacadas por creación propia a partir de usar como base el libro edebé empleado en el instituto y de la web “Emestrada”. En la Figura 9 se muestra como se ve la pregunta en la aplicación wordwall y en la Figura 10 como se ve la respuesta al girar la pregunta cuando se ha respondido ya por parte del alumnado. En el anexo IV se desarrollan los pasos que hay que seguir para poder obtener el resultado final que aparece en las Figuras 9 y 10 ya que se introduce todo de manera manual, y se muestra también algún ejemplo más de este tipo de preguntas. Las imágenes que pueden aparecer durante la realización de estas preguntas son de creación propia.

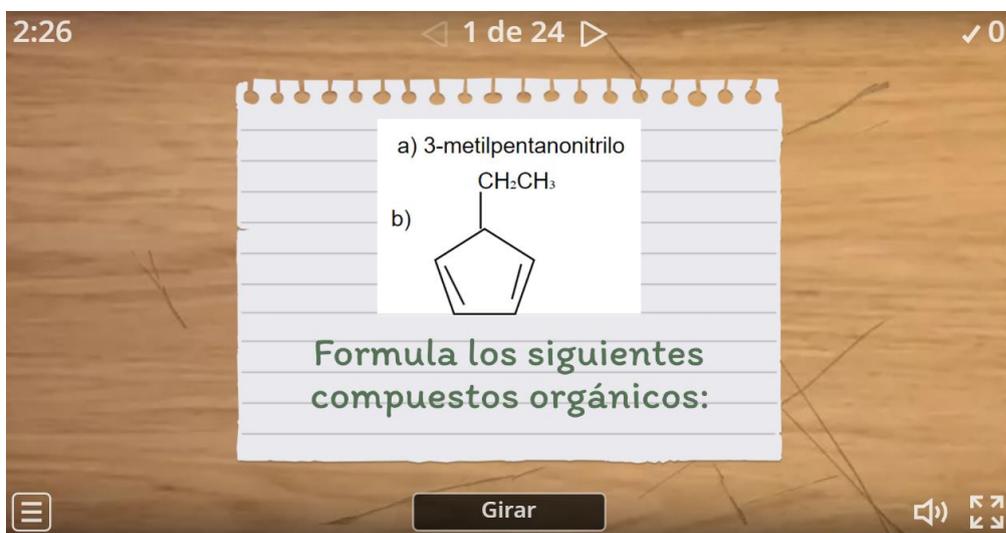


Figura 9. Ejemplo de pregunta de duelo creada en wordwall (imagen de creación propia).

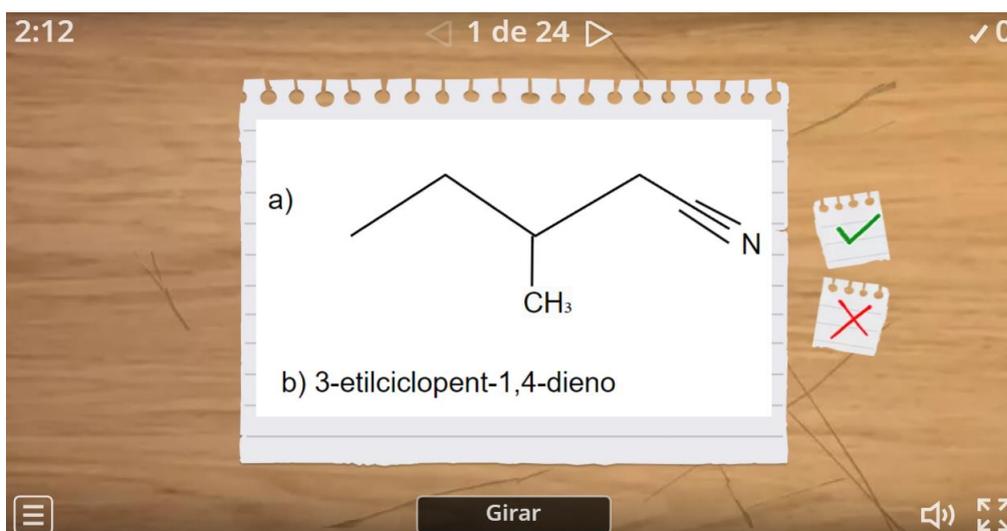


Figura 10. Ejemplo de respuesta de la Figura 9 (imagen por creación propia).

Las casillas de pregunta de duelo que se encuentran repartidas a lo largo del tablero son 4. Por tanto, sabiendo que son seis grupos los que van a participar, independientemente del número de estudiantes que formen el grupo, he tenido que realizar 24 preguntas de duelo diferentes con sus correspondientes respuestas para asegurar que, en caso de que todos los grupos cayeran en la misma casilla, no se repita ninguna pregunta.

3.3.4. Otro tipo de casillas

En los subapartados anteriores se han explicado algunos ejemplos de preguntas correspondiente a cada tipo de casilla de pregunta que existe en el tablero. Como se ha dicho en el apartado 4.2, además de estos tres tipos de casillas, existen también otros tres tipos de casillas, casilla de avanza, casilla de pierde turno y casilla “SOS”. En este caso, cuando los jugadores caen en ellas, no tienen que responder a ninguna pregunta para que también el juego tenga otras alternativas y no suponga estar siempre respondiendo y/o dibujando.

3.3.5. Casilla final

La casilla final está compuesta por un crucigrama de Química orgánica realizado con la aplicación educaplay. Tanto la definición como las respuestas han sido introducidas de manera manual y de creación propia. En la Figura 11 se muestra como se ve una de las preguntas del crucigrama en la aplicación educaplay, y en la Figura 12 como se ve al resolverse por parte del alumnado. En el anexo V se desarrollan los pasos que hay que seguir para poder obtener el resultado final que aparece en las Figuras 11 y 12 ya que se introduce todo de manera manual.

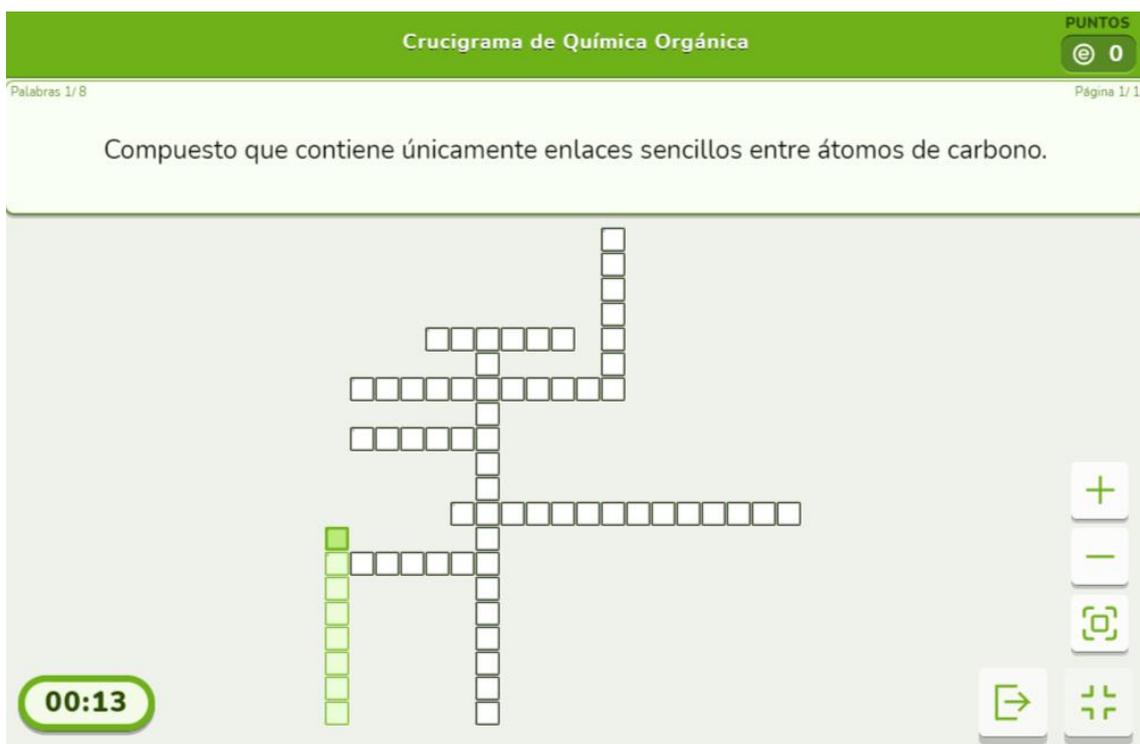


Figura 11. Ejemplo de una pregunta del crucigrama creada en educaplay.

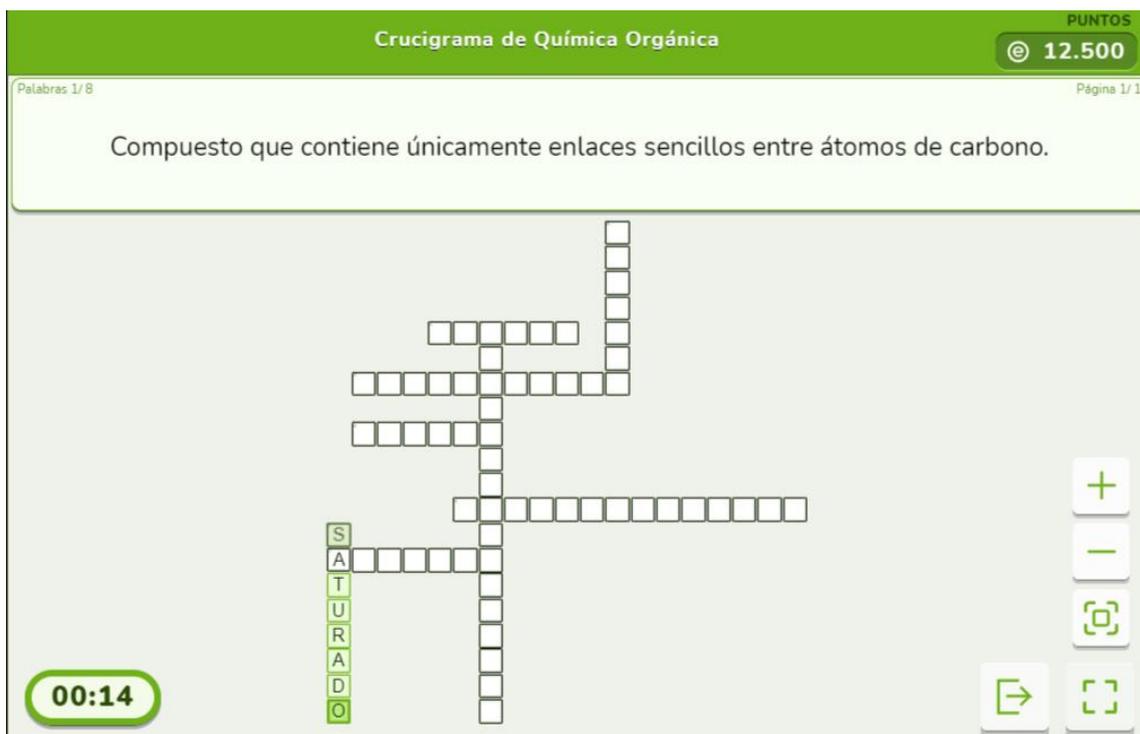


Figura 12. Ejemplo de respuesta de la Figura 11 (imagen por creación propia).

3.4. Reglas del juego

Antes de comenzar a jugar a “Química aventurera”, hay que conocer cuáles son las reglas establecidas para poder desarrollar el juego de manera correcta, y, asegurarse de que todos

los jugadores lo han entendido para que se pueda jugar de manera fluida y con las menores interrupciones posibles.

En primer lugar, antes de comenzar, se forman los grupos con los integrantes que van a participar, y, una vez creados, los miembros del propio equipo eligen un portavoz que dará la respuesta consensuada por todo el grupo. Una vez formados los grupos, se tira el dado por cada equipo para establecer el orden de tirada con el que se comenzará el juego.

Como se ha comentado en el apartado 4.2, el objetivo es llegar a la meta los primeros para resolver el desafío final que los convertirá en los ganadores del juego. Para ello van a tener que responder correctamente las diferentes preguntas a las que se van a enfrentar a lo largo del tablero. Antes de llegar a este momento, hay que ver previamente las reglas existentes para cada tipo de casilla, y que así, cuando comience el juego, los equipos sepan cómo se desarrolla de principio a fin.

- Reglamento para la casilla de pregunta múltiple: Los equipos que caigan en esta casilla van a tener 45 segundos para leer la pregunta y consensuar cual es la respuesta correcta de entre las cuatro opciones que se proporcionan. Previo a acabar el tiempo, el portavoz se encargará de dar el resultado final. Si la respuesta ofrecida por el portavoz es correcta, el equipo avanza una casilla; pero, si la respuesta es incorrecta, el equipo se quedará en la misma casilla donde ha caído inicialmente.
- Reglamento para la casilla de pregunta corta: Los equipos que caigan en esta casilla van a tener un minuto y medio para leer la pregunta y consensuar cual es la respuesta correcta. Cuando la respuesta sea de formular, el portavoz saldrá a la pizarra a dar el resultado deliberado previamente por el equipo. Si la respuesta es de nombrar o se puede realizar desde el sitio, el portavoz dará la respuesta en voz alta. En ambos casos, la respuesta consensuada se deberá dar antes de que acabe el tiempo proporcionado. Si la respuesta ofrecida por el portavoz es correcta, el equipo avanza una casilla; pero, si la respuesta es incorrecta, el equipo se queda en la misma casilla donde se ha realizado dicha pregunta.
- Reglamento para la casilla de duelo: Los equipos que caigan en esta casilla van a poder retar a cualquiera de los demás equipos a responder la misma pregunta que ellos, independientemente de la posición en la que estén situados en el tablero. Ambos equipos tendrán dos minutos y medio para leer la

pregunta y consensuar cual es la respuesta correcta. Si la respuesta es de formular, ambos portavoces saldrán a la pizarra a dibujar la respuesta deliberada previamente por el quipo. En el caso de que la respuesta sea de nombrar o que se pueda realizar desde el sitio, el portavoz dará la respuesta en voz alta. En ambos casos, la respuesta consensuada se deberá dar antes de que acabe el tiempo proporcionado.

Al tratarse de un duelo, el equipo retado tiene la oportunidad de evitar que el otro equipo avance en el tablero si es el primero en proporcionar la respuesta correcta. Por otro lado, si el equipo que reta responde correctamente primero, obtiene una ventaja significativa al avanzar tres casillas en el tablero. Si ambos equipos responden correctamente a la vez, ambos avanzarán una casilla, sin importar la posición del equipo retado. Sin embargo, si ninguno de los equipos proporciona la respuesta correcta, ambos retrocederán una casilla, sin importar la posición del equipo retado. Además, existe la posibilidad de un rebote si el primer equipo en responder lo hace incorrectamente, lo que ofrece al otro equipo la oportunidad de avanzar o evitar que el equipo retador avance en el tablero, dependiendo de quién haya sido el retado.

- Reglamento para la casilla SOS: Los equipos que caigan en esta casilla recibirán un comodín de ayuda del docente. Este comodín solo podrá ser utilizado una vez por equipo durante toda la partida, y únicamente, en las casillas de pregunta corta y pregunta múltiple. No será válido en la casilla final ni en las casillas de duelo. Esta casilla les proporcionará a los equipos una oportunidad adicional de recibir orientación y apoyo en la resolución de preguntas durante el juego.
- Reglamento para las casillas avanza 5, avanza 3 y pierde turno: Para este tipo de casillas no se establece un reglamento específico, ya que el nombre de las casillas indica de forma clara lo que debe hacerse cuando un equipo cae en ellas. Por lo tanto, no se requieren instrucciones adicionales para estas casillas, ya que su función es autoexplicativa y los jugadores pueden avanzar en el juego de acuerdo con el nombre de la casilla en la que caen.
- Reglamento para la casilla final: Para alcanzar esta casilla, los equipos han debido de pasar por todo el tablero, respondiendo correctamente a los diferentes desafíos a los que se han ido enfrentando. El primer equipo que llegue a esta casilla tendrá 5 minutos para resolver el desafío final de manera

correcta. Si no logran resolverlo dentro del tiempo asignado, permanecerán en esa casilla hasta que les toque nuevamente tirar el dado. Mientras tanto, el resto de equipos, si aún no se ha resuelto el desafío final, tienen la oportunidad también de avanzar hacia la meta y tratar de ser los primeros en resolverlo correctamente. Es importante tener en cuenta que, aunque un equipo haya alcanzado la casilla final, los demás equipos aún tienen la opción de retarlos si caen en la casilla de duelo.

En todas las casillas que contienen preguntas que resolver, una vez que un equipo responde correctamente, se detiene su turno de juego. Esta decisión se ha tomado para enfatizar el aspecto educativo del juego y fomentar el aprendizaje y la motivación en lugar de la competitividad por ser el primero en resolver los desafíos. Si un equipo logra llegar a la casilla final y resolver el desafío final dentro del tiempo asignado, el juego llega a su fin. Sin embargo, si ningún equipo alcanza la meta final, el objetivo del juego se considerará cumplido de todas formas, ya que el aprendizaje se habrá fomentado a lo largo de todo el recorrido del tablero.

3.5. Temporalización

El juego creado en este TFM para aprender la Química orgánica en primero de Bachillerato está diseñado para implementarse hacia finales del segundo trimestre, coincidiendo con el desarrollo de la teoría de este tema en el currículo escolar. La implementación del juego a finales del segundo trimestre va a depender también de cuando sea la Semana Santa y como se organicen los temarios a dar durante el curso, pudiéndose modificar la fecha para que concuerde con la planificación inicial del curso.

La realización de este juego en el aula se puede aplicar durante varios días, dependiendo de la planificación del calendario escolar, la organización del resto de temarios y la complementación con otras actividades para dar el temario. Como el uso del juego creado se basa en el ABJ, aunque el objetivo entendido por los estudiantes sería llegar a la meta final y resolver el crucigrama, lo que se pretende realmente es que se vaya promoviendo el aprendizaje continuo a medida que se resuelven las preguntas a lo largo del tablero. Con la elaboración del conjunto de preguntas que abarcan todas las posibilidades que pueden surgir en el juego, explicado en los subapartados 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3, existe la suficiente variedad como para repetir la actividad en sesiones posteriores, incluso si el juego inicial ha llegado a su fin.

Por tanto, se propone que el juego se lleve a cabo en al menos dos sesiones,

independientemente de si se ha llegado a la meta final o no. Además, al ser un juego accesible en línea, se puede usar siempre que se necesite, y sirve también como repaso del temario antes del examen, por lo que el número de sesiones va a depender también de cómo quiera aplicar el juego el docente y cómo se estructuren las clases.

4. ELEMENTOS CURRICULARES

En la creación del juego, se han tenido en cuenta los objetivos definidos en el Real Decreto 243/2022, y las competencias y saberes relacionados con el contenido específico que se va a desarrollar en el juego descrito en la orden del 30 de mayo del 2023 del Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA).

4.1. Objetivos generales de la etapa

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, se establece la ordenación y la enseñanza mínima del Bachillerato. En él vienen descritos los objetivos generales que desarrollarán los estudiantes de Bachillerato, que son los siguientes (BOE-A-2022-5521):

- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución Española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- b) Consolidar una madurez personal, afectivo-sexual y social que les permita actuar de forma respetuosa, responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever, detectar y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales, así como las posibles situaciones de violencia.
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades de mujeres y hombres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes, así como el reconocimiento y enseñanza del papel de las mujeres en la historia e impulsar la igualdad real y la no discriminación por razón de nacimiento, sexo, origen racial o étnico, discapacidad, edad, enfermedad, religión o creencias, orientación sexual o identidad de género o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.

- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su comunidad autónoma.
- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
- l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Afianzar los hábitos de actividades físico-deportivas para favorecer el bienestar físico y mental, así como medio de desarrollo personal y social.
- n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la movilidad segura y saludable.
- o) Fomentar una actitud responsable y comprometida en la lucha contra el cambio climático y en la defensa del desarrollo sostenible.

4.2. Concreción curricular

4.2.1. Competencias específicas y competencias clave

Como se ha informado previamente, el área específica en la que se centra este TFM es en la asignatura de Física y Química de primero de Bachillerato. En el anexo VI vienen desarrolladas todas las competencias específicas relacionadas con esta asignatura y el desarrollo del significado de las competencias clave ya que, en la Tabla 2, solo se va a poner la competencia clave relacionada con la competencia específica de manera abreviada.

En la Tabla 2 aparecen recogidas las competencias específicas y la conexión con las competencias clave a las que se hace mención, obtenidas de la orden del 30 de mayo de 2023, desarrollada en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Solamente vienen incluidas las de Química orgánica puesto que es el tema que se aborda en el juego creado en este TFM.

Tabla 2. Relación entre las competencias clave y específicas relacionadas con la formulación orgánica e isomería de la asignatura de Física y Química de primero de Bachillerato.

ÁREA DE ESTUDIO	COMPETENCIA ESPECÍFICA	COMPETENCIA CLAVE
Física y Química (1º Bachillerato)	3. Manejar con propiedad y solvencia el flujo de información en los diferentes registros de comunicación de la ciencia como la nomenclatura de compuestos químicos, el uso del lenguaje matemático, el uso correcto de las unidades de medida, la seguridad en el trabajo experimental, para la producción e interpretación de información en diferentes formatos y a partir de fuentes diversas.	CCL1, CCL5, STEM4, CD2.
	5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades, para predecir las consecuencias de los avances científicos y su influencia sobre la salud propia y comunitaria y sobre el desarrollo medioambiental	STEM3, STEM5, CPSAA3.1, CPSAA3.2.

	sostenible.	
--	-------------	--

4.2.2. Indicadores de evaluación y saberes básicos

Una vez desarrolladas las competencias específicas y clave en las que se basa el juego creado, a continuación, hay que especificar qué criterios de evaluación se tienen en cuenta, en concreto, para que el juego se ajuste a lo establecido en la orden de mayo de 2023 y se pueda evaluar acorde al objetivo que tienen que cumplir con el desarrollo del juego. A su vez, una vez establecidos los criterios de evaluación, se establecen los saberes básicos a los que está asociado cada indicador.

En la Tabla 3 vienen recogidos los criterios de evaluación y los saberes básicos en los que se centra el juego creado para aprender y evaluar a los estudiantes de primero de Bachillerato, obtenido de la orden de mayo de 2023 establecido en el BOJA. En el anexo VII vienen descritos todos los criterios de evaluación y saberes básicos que se adquieren al desarrollar todo el temario de Física y Química de primero de Bachillerato.

Tabla 3. Relación entre los criterios de evaluación y los saberes específicos a tener en cuenta para la evaluación del juego.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SABERES BÁSICOS
3. Manejar con propiedad y solvencia el flujo de información en los diferentes registros de comunicación de la ciencia como la nomenclatura de compuestos químicos, el uso del lenguaje matemático, el uso correcto de las unidades de medida, la seguridad en el trabajo experimental, para la producción e interpretación de información en diferentes formatos y a partir de fuentes diversas.	3.2. Nombrar y formular correctamente sustancias simples, iones y compuestos químicos inorgánicos y orgánicos utilizando las normas de la IUPAC, como parte de un lenguaje integrador y universal para toda la comunidad científica.	FISQ.1.A.4. FISQ.1.C.2.
	3.3. Emplear diferentes formatos para interpretar y expresar información relativa a un proceso fisicoquímico concreto, relacionando entre sí la información que cada uno de ellos	FISQ.1.D.1. FISQ.1.E.2. FISQ.1.F.2.

	contiene y extrayendo de él lo más relevante durante la resolución de un problema.	
5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades, para predecir las consecuencias de los avances científicos y su influencia sobre la salud propia y comunitaria y sobre el desarrollo medioambiental sostenible.	5.1. Participar de manera activa en la construcción del conocimiento científico, evidenciando la presencia de la interacción, la cooperación y la evaluación entre iguales, mejorando el cuestionamiento, la reflexión y el debate al alcanzar el consenso en la resolución de un problema o situación de aprendizaje.	FISQ.1.A.1. FISQ.1.B.2. FISQ.1.B.4.

4.2.3. Diseño Universal para el Aprendizaje

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 3/2020, de 29 de diciembre, “la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se basa en la necesidad de proporcionar al alumnado múltiples medios de representación, de acción y de formas de implicación en la información que se le presenta” (BOE-A-2020-17264). Esto se establece porque hay que tener en cuenta que cada estudiante tiene un ritmo de aprendizaje único y hay que adaptar la forma de transmisión de la información para que se intente adaptar lo mejor posible a cada uno de ellos ya que todos tienen el mismo derecho a la educación.

Para el desarrollo del material didáctico empleado en este TFM se ha tenido en

cuenta algunos puntos del DUA para favorecer la inclusión de todos los estudiantes durante el desarrollo de esta metodología. En la Tabla 4 aparecen recogidos los principios DUA con las pautas y puntos de verificación que se desarrollan en el juego creado, y un ejemplo concreto para que quede más claro. En el anexo VIII viene descrito qué significa cada principio DUA con su correspondiente pauta y punto de verificación.

Tabla 4. Principios DUA integrados en el juego “Química aventurera” (creación propia).

Principios DUA	Pautas DUA	Puntos de verificación	Aplicación real
1. Representación	1	1.1, 1.3	El tablero cuenta con información acerca de la casilla pudiéndose visualizar en la pizarra digital.
	2	2.1, 2.2, 2.3	En las preguntas se emplea vocabulario y estructuras sencillas adaptadas al temario para facilitar la comprensión.
	3	3.1, 3.2, 3.3	Al responder las preguntas se fomenta que hagan memoria sobre lo que han aprendido previamente para que puedan dar con la respuesta acertada.
2. Acción- Expresión	4	4.1, 4.2	Las casillas cuentan con diferentes métodos de respuesta como formular, nombrar, respuesta simple o elegir la opción correcta. Además, el juego se encuentra disponible para que los estudiantes puedan acceder
	5	5.2	Los integrantes del grupo tienen la libertad de elegir como quieren dibujar la molécula a formular.
	6	6.2, 6.4	Se da previamente la teoría para

			que luego se pueda aplicar los conocimientos aprendidos en el desarrollo del juego.
3. Formas de implicación	7	7.3	Se minimizan las distracciones al tener que estar pendiente de cómo se va desarrollando el juego por si les toca un duelo o para sacar alguna idea desconocida para responder las preguntas posteriores.
	8	8.1, 8.2, 8.3, 8.4	Para el desarrollo del juego, se dividen en grupos heterogéneos, fomentando el trabajo en equipo y que juntos consigan los objetivos que les permita progresar para llegar a la meta final.
	9	9.1, 9.3	Motivar a través del desarrollo del juego y permitir su autoevaluación al comprobar si son capaces de aportar ideas sobre las preguntas a responder.

4.3. Contenido curricular

El contenido desarrollado en el juego procede, al igual que la concreción curricular, de la orden de mayo de 2023 incluida en el BOJA. En ella, viene descrito todo el temario básico que hay que impartir para el nivel de Física y Química de primero de Bachillerato.

El juego creado está basado en el aprendizaje de uno de los temarios solamente,

en concreto, el denominado en la orden de mayo de 2023 como “Química orgánica”. Según esto, el contenido mínimo que tienen que aprender los estudiantes, y que se debe encontrar en el juego, es el siguiente:

- Propiedades Físicas y Químicas generales de los compuestos orgánicos a partir de las estructuras químicas de sus grupos funcionales: generalidades en las diferentes series homólogas y aplicaciones en el mundo real. Características del átomo de carbono. Enlaces sencillos, dobles y triples. Grupo funcional y serie homóloga. Propiedades físicas y químicas generales de los hidrocarburos, los compuestos oxigenados y los nitrogenados.
- Reglas de la IUPAC para formular y nombrar correctamente algunos compuestos orgánicos mono y polifuncionales (hidrocarburos, compuestos oxigenados y compuestos nitrogenados).

5. EVALUACIÓN

Al igual que pasa con los ejercicios propuestos en clase o asignados como tarea para casa, los materiales didácticos empleados en las aulas deben considerarse elementos evaluativos porque participan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes (Bautista *et al.*, 2012). Al igual que con las anotaciones de clase, los docentes deben de buscar un sistema de evaluación realista donde se tenga en cuenta la diversidad que hay en las aulas puesto que cada estudiante es único y presentan diferentes habilidades y características (Hernández, 2020).

Realmente, cuando los docentes aplican el ABJ o la gamificación, se les suele hacer la pregunta: “¿cómo vas a evaluar al alumnado?”. La respuesta más evidente y registrada por los autores Cornellá *et al.* (2020) es que dicha evaluación se hace a través de la observación y el registro de la evolución de los estudiantes. Además, al aplicar materiales didácticos, la evaluación se puede abordar de diferentes modos que permiten ajustarse mejor a cada grupo de estudiantes. Esta evaluación puede ir desde las observaciones registradas en el aula cuando los estudiantes hacen uso de estos materiales didácticos, hasta la realización de rúbricas o cuestionarios donde se refleje la eficacia del uso de dichos materiales tanto en los estudiantes como en los docentes (Bautista *et al.*, 2012).

En este TFM, el material didáctico empleado es un juego de creación propia llamado, como ya se ha indicado previamente, “Química aventurera”. El sistema de evaluación que se propone consiste en el uso de tres instrumentos: uno para que el docente evalúe al

alumnado, otro de auto y coevaluación del alumnado que han de rellenar los integrantes de cada equipo, y otro para que el estudiantado pueda evaluar el material didáctico empleado por el docente.

El instrumento empleado por el docente para la evaluación del alumnado va a ir dirigida al grupo puesto que, al tratarse de un juego en equipo, es difícil evaluar individualmente a cada miembro del equipo. Puesto que el juego está enfocado en aprender y asentar los conocimientos de la Química orgánica, en el instrumento se van a evaluar las competencias específicas correspondientes, cuyo significado se encuentra descrito en el anexo VI; y también se van a evaluar los criterios de evaluación, descritos en el subapartado 3.2.2, que tienen que alcanzar los estudiantes a lo largo del juego. En la Tabla 5 se muestra la rúbrica realizada para que el docente evalúe a los equipos, donde el 1 significa que no ha logrado conseguir esa competencia y/o criterio de evaluación, y el 5 es que se ha conseguido completamente. Se rellenaría una copia del instrumento por cada equipo participante en el juego.

Tabla 5. Instrumento para la evaluación del alumnado atendiendo a las competencias y a los criterios de evaluación (creación propia).

Nombre del equipo: ...											
Competencias	Grado de obtención					Criterio de evaluación	Grado de obtención				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
CCL	1	2	3	4	5	3.2.	1	2	3	4	5
STEM	1	2	3	4	5	3.3.	1	2	3	4	5
CD	1	2	3	4	5	5.1.	1	2	3	4	5
CPSAA	1	2	3	4	5						

Otra evaluación que se va a tener en cuenta es la auto y la coevaluación de los estudiantes. Con esto se pretende, primero, que los propios estudiantes tomen conciencia de cómo ha ido su evolución a lo largo del juego y la de sus propios compañeros y compañeras de equipo y, segundo, aumentar la motivación de la participación dentro del mismo grupo sabiendo que, posteriormente, van a ser evaluados por el resto de sus compañeros y compañeras de equipo. El instrumento de evaluación correspondiente se plantea con la intención de que el docente pueda tener una idea individual de cada estudiante, puesto que, como se ha mencionado previamente, es difícil evaluar uno a uno cuando se está

jugando en equipos, pretendiendo que se fomente el compañerismo. En la Tabla 6 aparece el instrumento propuesto para que el propio alumnado pueda evaluarse a él mismo y al resto. Como se ha comentado, son 5 integrantes en el grupo, lo cual explica el diseño que adopta la Tabla 5, pudiéndose hacer de más o menos tamaño dependiendo del número de participantes. Además, se evalúa del 1 al 4, donde el 1 indica que no se cumple con el criterio establecido y el 4 corresponde con la máxima puntuación.

Tabla 6. Instrumento para la auto y coevaluación del alumnado (creación propia).

Nombre del equipo: ...																				
Criterios a valorar	Nombre integrante 1 (usted):				Nombre integrante 2:				Nombre integrante 3:				Nombre integrante 4:				Nombre integrante 5:			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Participa activamente en todas las preguntas																				
Colabora con el resto del equipo																				
Aplica bien el contenido para la resolución																				
Se comunica de forma clara																				
Respeto el turno del resto de equipos																				
Muestra																				

interés y atención al juego	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
-----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Con el objetivo de extraer posibles propuestas para mejorar el material didáctico diseñado, se dota al docente de un instrumento que aborda diferentes aspectos a tener en cuenta en el juego de cara a un uso en los próximos cursos. Esta estrategia no solo busca mejorar el juego en sí mismo, sino también involucrar activamente a los estudiantes, aumentando su participación y atención durante el juego. Esto se debe a que, una vez finalizado el juego, los estudiantes saben que deberán proporcionar retroalimentación sobre su experiencia y sugerir mejoras para futuras implementaciones del juego, anotándolo en el instrumento mostrado en la Tabla 7. En la Tabla 7 aparece la numeración del 1 al 5, donde el 1 es la peor puntuación, indicando que hay mucho margen de mejora en ese aspecto; mientras que el 5 corresponde con la máxima puntuación, señalando que dicho aspecto está perfectamente adaptado.

Tabla 7. Instrumento para evaluar el material didáctico empleado (creación propia).

Criterios a valorar	1	2	3	4	5
El material es de fácil uso.					
El juego me ha parecido interesante y entretenido, adaptándose al temario visto en clase.					
El diseño y la presentación del juego es visualmente atractivo.					
El juego ha ayudado a mejorar mi comprensión de los conceptos de Química orgánica.					
La duración del tiempo de las preguntas permite responder correctamente.					
Aprender con el juego ha aumentado mi interés por seguir estudiando la asignatura.					

De los tres instrumentos empleados para la evaluación, el tercero no se empleará para asignar una nota específica a cada estudiante, sino que se va a utilizar para sacar conclusiones a cerca de los aspectos que hay que seguir mejorando en el material

didáctico, así como para identificar los puntos fuertes y tenerlos en cuenta en futuras adaptaciones o creaciones. Por otro lado, los otros dos instrumentos se utilizarán para la evaluación formal. Al igual que cuando se realizan ejercicios de clase que ponderan, por ejemplo, un 30% de la nota final, durante el uso del material didáctico, la evaluación realizada por el docente contará un 10%, mientras que la evaluación y coevaluación realizada por el alumnado contribuirá un 5%. Por lo tanto, del total de la nota de clase que se suma a la calificación final del trimestre, un 15% procederá del material didáctico propuesto.

6. PRUEBA PILOTO

A lo largo del TFM se ha comentado que el material didáctico creado y empleado se trata de un juego de Química orgánica adaptado a los estudiantes de primero de Bachillerato en el área de ciencias. La elección de la temática, la etapa y el curso estuvo motivada por las condiciones en las que se desarrolló el periodo de seis semanas de prácticas externas. En el Instituto donde se realizaron las prácticas, de acuerdo con el tutor profesional asignado al inicio del periodo, se decidió que me encargaría de esta sección específica del temario.

La elaboración del juego, detallada en los apartados 3.2 y 3.3, tuvo como origen el repaso de la teoría impartida a los estudiantes de primero de Bachillerato. Durante las mencionadas prácticas, he trabajado con un grupo de cuarto de diversificación, dos grupos de segundo de Bachillerato de Química y uno de primero de Bachillerato. Fue este último curso donde se me ofreció la oportunidad de dar el temario asignado.

Antes de poner el juego en práctica con el alumnado, el tutor profesional dio su visto bueno, permitiendo usarlo como complemento en las clases otorgadas para dar el temario correspondiente. Una vez terminada la teoría correspondiente a la parte de Química orgánica, se propuso al alumnado que, al día siguiente, en vez de realizar ejercicios del libro, se iba a emplear una metodología diferente. Esto, en general, les creó intriga, aunque a algunos estudiantes solo les provocó alivio de saber que no tenían tarea para realizar en casa.

A la mañana siguiente, antes de comentar qué se haría en esa sesión, se contó el número de alumnos que habían asistido constatando que, de los 30 estudiantes del gran grupo, en el aula había 29. Se procedió a hacer seis grupos de cinco integrantes cada uno, salvo uno de ellos que se quedó con cuatro integrantes, con la opción de que se pudiese completar

cuando volviera a clase el estudiante que había faltado. A continuación, se les explicó que íbamos a aplicar la teoría tratada a la práctica a través de jugar un juego denominado “Química aventurera”. En esta fase, los estudiantes participantes estuvieron atentos a las reglas que había que seguir en el juego. Antes de comenzar a jugar, se les pidió que colocaran las mesas según los grupos que se habían establecido al principio y que sacaran un folio para poder anotar las respuestas y las ideas que iban teniendo todos los integrantes del grupo.

Realmente, en la primera sesión no dio tiempo a jugar el juego completo debidamente, puesto que se invirtió la mayoría de tiempo en organizar el modo de jugar y explicar las reglas de juego. Por ello, lo que se decidió para esa sesión fue que, a modo de ensayo, cada grupo tirara un dado y contestara la pregunta correspondiente a la casilla donde había caído. Con esto lo que se consiguió fue despertar las ganas de los estudiantes de jugar al día siguiente el juego completo, lo que les hizo querer repasar en su casa los conceptos teóricos que ya se habían visto previamente. Esa primera sesión se empleó para que los estudiantes pusieran en práctica algo de sus conocimientos ensayando el uso del juego y, también para que se relajaran. En la siguiente sesión sí que, desde el principio, los estudiantes se sentaron según los grupos asignados, se proyectó el juego en la pantalla del aula, y se lanzó el dado para ver el orden de tirada de los grupos. El juego, dentro de la circunstancia de que no se había empleado previamente, resultó ser efectivo, captando la atención de la mayoría del estudiantado, que elaboró respuestas lógicas y correctas en la mayoría de casos. Es cierto que el juego no se llegó a completar del todo porque faltó tiempo ya que, si había preguntas que no se entendía bien el porqué de la respuesta, se paraba para explicar ese concepto mejor.

Como se ha descrito en apartados anteriores, el objetivo de este material didáctico, que se fundamenta en el ABJ, es captar la atención del alumnado para aumentar la motivación y las ganas de seguir aprendiendo dicha asignatura, por lo que no poder llegar a tener un equipo ganador del juego no fue ningún inconveniente de cara a la labor del docente ni a la prueba de la viabilidad del juego creado. Sin embargo, debemos indicar que los estudiantes sí que expresaron cierta frustración por no proclamar a un equipo como ganador, porque durante el desarrollo de todo el juego estaban compitiendo por intentar ganar al resto de los grupos.

Al finalizar la sesión, los estudiantes verbalizaron que querían seguir jugando al juego al día siguiente, aunque esto no fue posible. Por ello, el tutor, pidió que se le autorizara a emplear este juego cuando le tocara dar este temario a otro curso u otros años. Si bien se

hubiera querido ilustrar esta prueba piloto realizada en clase mediante fotografías de los alumnos y alumnas participantes jugando al juego, al ser menores de edad, no fue posible. Cabe puntualizar que, a pesar de que el juego sí se pudo poner en práctica durante la duración de las prácticas, el apartado 5 de evaluación descrito en este TFM no se pudo llevar a la práctica.

7. CONCLUSIÓN FINAL

En este TFM se presenta un material didáctico en formato de juego digital fundamentado en el ABJ. Aunque no es algo novedoso de la actualidad, sino que tiene sus raíces en prácticas antiguas, es cierto que, su implementación en el aula es aún escasa, a pesar de ser una metodología útil para aumentar la motivación de los estudiantes.

En asignaturas como Física y Química, que suelen enseñarse de manera predominantemente teórica, este enfoque puede ayudar a hacerlas más accesibles y atractivas para los estudiantes, mostrándoles que el aprendizaje puede ser divertido y variado. Sin embargo, como autora de este trabajo considero que en el aula se debe de aplicar una mezcla entre las clases magistrales y este tipo de metodología ya que complementándose pueden alcanzar un nivel de aprendizaje superior que si solo se usa uno de los métodos.

El juego desarrollado en este TFM puede ser fácilmente aplicado en las aulas, como ya se ha visto gracias a la realización de la prueba piloto, puesto que, al ser un juego virtual, solo se necesita un ordenador, un proyector y acceso a internet. Esto demuestra que no se necesita una gran inversión económica ni de medios materiales o infraestructuras para poder implementar esta metodología en el aula, sino más bien una voluntad por mejorar las prácticas educativas y aumentar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje.

Una ventaja clave que tiene el juego desarrollado en este TFM es su versatilidad, permitiendo extrapolarse a diferentes asignaturas, temarios o niveles de dificultad. Esto se debe a que la aplicación *Wordwall*, empleada para la creación de las preguntas, permite su modificación y dichas preguntas se podrían ampliar con contenidos de otras asignaturas, como geografía e historia o biología, por ejemplo. Además, al ser un juego basado en un tablero con preguntas, puede ser utilizado para repasar contenidos previamente trabajados o para introducir nuevos de manera más interactiva.

Otro punto importante a destacar es que el juego se realiza por equipos,

fomentando la cooperación y el compañerismo. Esto permite a los estudiantes aprender la importancia del trabajo en equipo, motiva la participación promoviendo el dialogo entre los integrantes del grupo para buscar la solución correcta y, fomenta el crecimiento de las habilidades interpersonales.

Al plantear este tipo de material didáctico, se suele hacer la pregunta de si realmente sirve para su uso en las aulas puesto que debe de poder ser una actividad evaluable que sume para la nota final del trimestre de la asignatura. Con respecto a esto, el ABJ es un método que puede ser fácilmente integrado en la evaluación continua de la asignatura, ya que se permite abordar los contenidos que se quiera dar y que vienen descritos en el la legislación educativa. Además, se desarrolla a partir de una concreción curricular donde se establecen las competencias específicas y criterios de evaluación incluidos en el temario que se está desarrollando en el juego. Todas las competencias y criterios tendrán su porcentaje de calificación y ello permitirá evaluar al estudiantado al igual que se hace aplicando otras metodologías. Además, la participación activa de los estudiantes en el juego se tiene en cuenta en la calificación final de la asignatura.

Tras mi experiencia en el Instituto de Educación Secundaria, he podido probar de primera mano esta metodología, obteniendo buena participación por parte del alumnado, ganas por seguir aprendiendo a través del juego e incluso se ha mencionado por parte del alumnado la motivación de seguir aplicando el juego en más sesiones.

Como conclusión final y desde mi punto de vista, considero que el ABJ puede ser un complemento efectivo para las metodologías tradicionales de enseñanza, ayudando a mejorar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes en el aula.

8. REFERENCIAS

Bautista Liébana, J. R., Martínez Romero, R., & Sainz Ibáñez, M. (2012). La evaluación de materiales didácticos para la educación a distancia. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 4(1), 73-96. <https://doi.org/10.5944/ried.4.1.1192>

BOE-A-2020-17264 *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.* (s/f). Boe.es. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-17264>

BOE-A-2022-5521 *Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.* (s/f). Boe.es.

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5521>

Capperucci, D., & Manzanares Triquet, J. C. (2022). El aprendizaje basado en juegos como revulsivo didáctico para mejorar la competencia comunicativa en el aula de lengua extranjera: una revisión de la literatura. *Studi Sulla Formazione*, 25(2), 69–86. <https://doi.org/10.36253/ssf-13967>

Carpena Arias, J., & Esteve Mon, F. (2022). Aula invertida gamificada como estrategia pedagógica en la educación superior: Una revisión sistemática. *EduTec Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 80. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2435>

Carro, R. M., Breda, A. M., Castillo, G., & Bajuelos, A. L. (2002). *Generación de juegos educativos adaptativos*.

Causado Escobar, R. E., & Pacheco Bohórquez, M. L. (2018). El aprendizaje basado en videojuegos y la gamificación como estrategias para construir y vivir la convivencia escolar. *Revista Cedotic*, 3(1), 59–80. <https://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/CEDOTIC/article/view/1971>

Cornellà, P., Estebanell, M., & Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 5–19. <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/372920>

de Campuseducacion, E. P. (2024, abril 22). *Diseño Universal para el Aprendizaje*. BLOG Noticias Oposiciones y bolsas Trabajo Interinos. Campuseducacion.com. <https://www.campuseducacion.com/blog/recursos/disenio-universal-para-el-aprendizaje/>

EMESTRADA Exámenes de Selectividad de Andalucía RESUELTOS. (2016, septiembre 24). Emestrada. <https://www.emestrada.org>.

Escribano, F., Homo Alien. Videojuego y gamificación para el próximo hacking cognitivo, Héroes de Papel, 2020.

- Fernández-Mesa, A., Olmos-Peñuela, J., & Alegre, J. (2016). Pedagogical value of a common knowledge repository for Business Management courses. *tic revista d innovació educativa*, 0(16), 39–47. <https://doi.org/10.7203/attic.16.8044>
- Flores, H. “El juego como estrategia alternativa para mejorar la adquisición de la lecto-escritura en los alumnos del primer grado de educación primaria de la escuela “Manuel José Othón” ubicada en Jalpilla, Axta de Terrazas, S.L.P”. Tesis de Licenciatura Universidad Tangamanga de México. 2009.
- Franco-Mariscal, Antonio-Joaquín. (2011). El juego educativo como recurso didáctico en la enseñanza de la clasificación periódica de los elementos químicos en Educación Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*. 30. 155. 10.5565/rev/ec/v30n1.738.
- Franco-Mariscal, A. J., Oliva-Martínez, J. M., & Bernal-Márquez, S. (2012a). Una revisión bibliográfica sobre el papel de los juegos didácticos en el estudio de los elementos químicos. Primera parte: los juegos al servicio del conocimiento de la Tabla Periódica. *Educación química*, 23(3), 338–345. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000300003
- Franco-Mariscal, A. J., Oliva-Martínez, J. M., & Bernal-Márquez, S. (2012b). Una revisión bibliográfica sobre el papel de los juegos didácticos en el estudio de los elementos químicos. Segunda parte: los juegos al servicio de la comprensión y uso de la tabla periódica. *Educación química*, 23(4), 474–481. [https://doi.org/10.1016/s0187-893x\(17\)30135-0](https://doi.org/10.1016/s0187-893x(17)30135-0)
- García-Arauz, J., Hormaza-Muñoz, Z., & Solórzano-Mendoza, Y. (2021). Enfoques pedagógicos modernos y gamificación universitaria. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 3(5), 9–14. <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/20>
- Garfella Esteban, P. R. (1997). El devenir histórico del juego como procedimiento educativo: el ideal y la realidad. *Historia de la educación*, 16, 133–154.

<https://revistas.usal.es/tres/index.php/0212-0267/article/view/10531/10945>

- Hernández-Fernández, A. (2020). Evaluar con juegos. Herramientas y métodos para una evaluación diversificada en la ludificación. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 107–118. <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372929>
- Herrada Valverde, R. I., & Baños Navarro, R. (2018). Aprendizaje cooperativo a través de las nuevas tecnologías: Una revisión. *@tic. revista d'innovació educativa*, 20, 16–26. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349557964002>
- Huizinga, J. (1998). *Homo ludens*. Alianza Editorial.
- Ibarrola, B., Y Zubeldia, T. E. (2018). *Inteligencias múltiples: De la teoría a la práctica escolar inclusiva*. Ediciones SM España.
- Llivicura Salazar, W. M., & Lopez Pinargote, I. L. (2023). Didactic games to stimulate the learning of the periodic table in first-year high school students. *Minerva*, 4(10), 114–122. <https://doi.org/10.47460/minerva.v4i10.110>
- Lorente, A., Carmen, S. (2018). *Estudio sobre los aspectos más relevantes de la Gamificación, mediante su incorporación a una Programación Anual*. Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/35128>
- Marcano, K., & Belén Educa, Chile. (2020). Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de “Los elementos químicos y su información en la tabla periódica”. *Revista Educación Las Américas*, 10(1), 84–105. <https://doi.org/10.35811/rea.v10i0.96>
- Marín-Díaz, V. (2015). La gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. *Digital education review*. <https://doi.org/10.1344/der.2015.27.%p>
- Marín, I., ¿Jugamos? Cómo el aprendizaje lúdico puede transformar la educación, Paidós Educación, 2018.
- Martínez, L. V., & del Moral Pérez, M. E. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el

proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital education review*, 13–31. <https://doi.org/10.1344/der.2015.27.13-31>

Medina Bustamante, S. M. (2021). El aprendizaje cooperativo y sus implicancias en el proceso educativo del siglo XXI. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 62–76. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1663>

Menargues, S., Latre, F., & Gómez, A. (2018). *CUESTIONES Y PROBLEMAS DE LAS OLIMPIADAS DE QUÍMICA. VIII. QUÍMICA ORGÁNICA, QUÍMICA NUCLEAR Y NOMENCLATURA INORGÁNICA*. <https://www3.uji.es/~safont/olimpiada/material/orgnuc18.pdf>

Muñoz Calle, J. M. (2010). Juegos educativos. *FyQ Formulación. Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 559–565. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2619>

Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. (s/f). Juntadeandalucia.es. <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2023/104/37>

Ortiz-Colón, A.-M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44(0), e173773. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773>

Quintanal Pérez, F. (2022). Estilos de aprendizaje y estudio de un breakout en Física y Química de Bachillerato. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 15(30), 66–82. <https://doi.org/10.55777/rea.v15i30.4325>

Santos, M., Prieto, C., y Merchán Moreno, M. D. (2018). Innovación en la enseñanza de física y química: Aprender haciendo innovation in the teaching of physics and chemistry: Learning by doing. (pp. 37-50).

Silva, J. (2017). Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. RED. Revista de Educación a Distancia, 53, artículo 10, 1-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/53/10>

Torres Gil, A. J. (2011). *De la Enseñanza de la Química en Contexto al Aprendizaje Cooperativo*. Pixel-online.org, de https://chemistrynetwork.pixel-online.org/files/SUE_papers/ES/ES_Success_ES.pdf

Zaragoza Ramos, E., Orozco Torres, L. M., Macías Guzmán, J. O., Núñez Salazar, M. E., Gutiérrez González, R., Hernández Espinosa, D., Navarro Villarruel, C. L., de Alba Ritz, M., Villalobos Díaz, R. M., Gómez Torres, N. A., Cerda Vázquez, R. I., Gutiérrez Hernández, A. D., & Pérez Aviña, K. A. (2016). Estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje: lúdica en el estudio de la nomenclatura química orgánica en alumnos de la Escuela Preparatoria Regional de Atotonilco. *Educación química*, 27(1), 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.09.005>

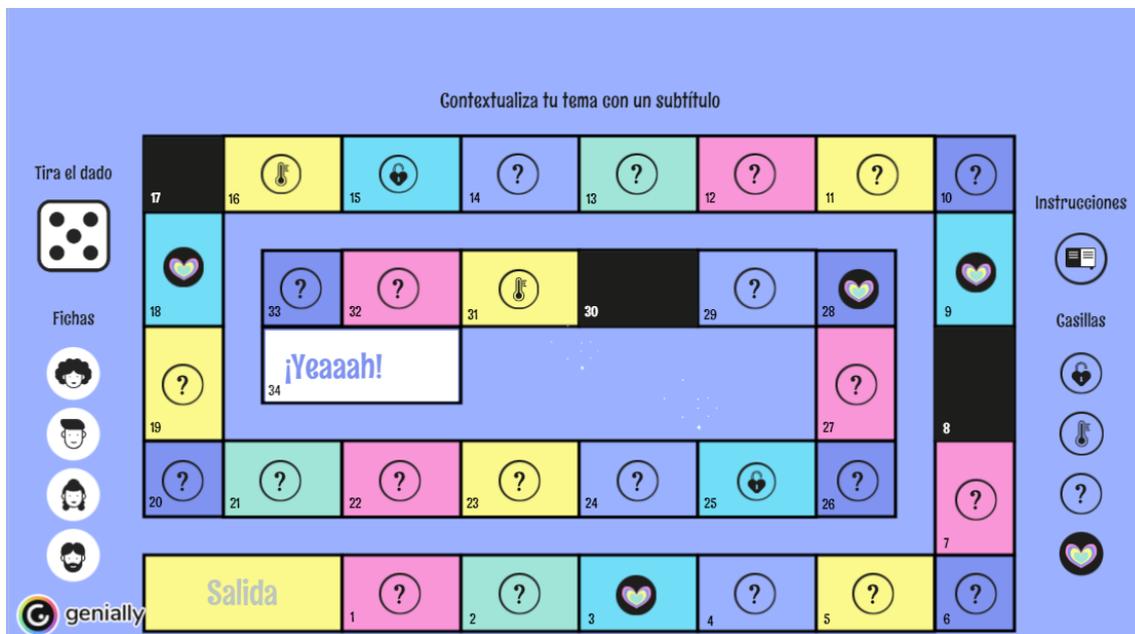
9. ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación.
TFM	Trabajo fin de máster
AC	Aprendizaje cooperativo
ABJ	Aprendizaje basado en juegos
BOJA	Boletín Oficial de la Junta de Andalucía
BOE	Boletín Oficial del Estado
DUA	Diseño universal para el aprendizaje

ANEXOS

ANEXO I: Desarrollo del tablero a partir de la plantilla inicial

Para desarrollar el tablero que se muestra en el apartado 4.2, se ha cogido previamente una plantilla prediseñada de la aplicación genially, mostrada a continuación:



A partir de ella, lo primero que se ha realizado es la escritura del título del juego y se ha reorganizado las fichas y el dado que se va a emplear en el tablero. Lo segundo es el cambio de la simbología que aparece en cada casilla para poder diferenciar las diferentes casillas que existen en el juego creado. Una vez que se ha colocado en cada casilla la simbología correspondiente con su función, se procede a darle al botón que aparece en la simbología de editar interactividad, como aparece en la siguiente imagen:

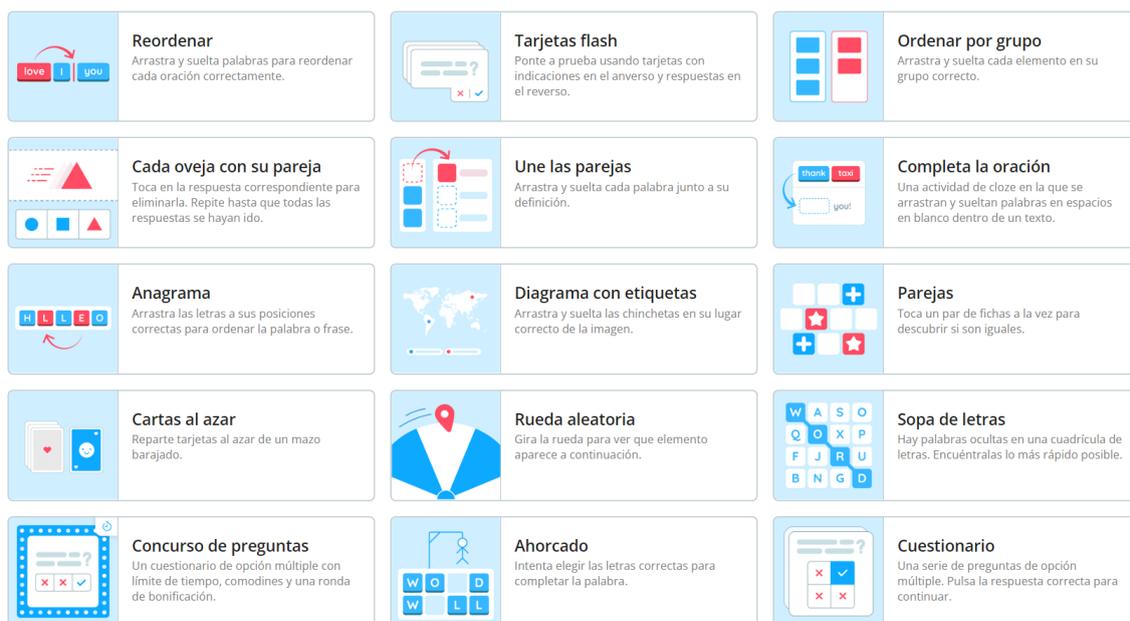


Al pulsar ese botón, te da la opción de poder escribir la etiqueta que aparece cuando caes en la casilla, apareciendo las palabras “duelo”, “pregunta corta”, etc., que se encuentran distribuidas por el tablero. Además, también permite añadir otra interactividad, como el enlace, el cual se ha usado para poder añadir las diferentes páginas web donde se han desarrollado las preguntas y las respuestas de los diferentes tipos de casillas, y el crucigrama del desafío final. Con esto se consigue que, al caer los jugadores en una casilla, se pueda pulsar en ella, abriéndose en la página donde se ha creado la pregunta correspondiente a resolver.

Una vez que se ha hecho esto en todas las casillas del tablero, se obtiene el diseño final del tablero que aparece en el apartado 4.2.

ANEXO II: Pasos a seguir para obtener las preguntas múltiples

Para obtener el resultado final que se aprecia en el subapartado 4.3.1 se ha empleado la aplicación wordwall, la cual tienes que crearte una cuenta primero para que te deje acceder a los diferentes recursos que tiene. En la imagen siguiente aparecen los diferentes tipos de actividades que te permite crear, en la cual, para este subapartado, se ha empleado la que se denomina “cuestionario”:



Una vez seleccionada dicha actividad, aparece una página en blanco que te permite añadir la pregunta y las respuestas que consideres oportunas:

Título de la actividad

Sin título2

Pregunta

1. |

Respuestas

a	b
c	d
e	f

+ Añadir una pregunta
mín. 1 máx. 100

Listo

Como se puede apreciar, te permite también añadir más preguntas hasta un máximo de 100. Una vez que has añadido todas las preguntas con sus correspondientes respuestas se da al botón de listo y se queda guardado en tu perfil. Cuando lo tengas finalizado tienes dos opciones, o quedarse en privado para uso personal, o publicarlo en tu nombre para

que todas las personas puedan acceder a este recurso creado. Hay que tener en cuenta que tienes que poner manualmente todas las preguntas y las respuestas, y permite, además de texto, añadir imágenes, que, para este TFM, las he subido por creación propia a partir de realizarlas en la aplicación draw.io, que se puede acceder a ella a través de Drive.

Para que quede claro cómo se introducen las preguntas y las respuestas, a continuación, dejo algunas capturas de ejemplos de preguntas con sus respuestas para que se entienda mejor y sirva de inspiración.

Pregunta	
1. Los hidrocarburos son...	
Respuestas	
a <input type="checkbox"/>	Compuestos formados por átomos de cualquier el
b <input checked="" type="checkbox"/>	Compuestos formados por átomos de hidrógeno y
c <input type="checkbox"/>	Compuestos formados por átomos de hidrógeno, c
d <input type="checkbox"/>	Compuestos formados por átomos de hidrógeno y
e <input type="checkbox"/>	
f <input type="checkbox"/>	

Pregunta	
2. Cual de las siguientes afirmaciones es verdadera:	
Respuestas	
a <input type="checkbox"/>	Los hidrocarburos saturados e insaturados se difer
b <input checked="" type="checkbox"/>	Los hidrocarburos saturados son compuestos orgá
c <input type="checkbox"/>	Los hidrocarburos saturados son compuestos orgá
d <input type="checkbox"/>	Los hidrocarburos insaturados son compuestos or
e <input type="checkbox"/>	
f <input type="checkbox"/>	

Pregunta	
3. Selecciona cual presenta forma alotrópica:	
Respuestas	
a <input type="checkbox"/>	Etileno
b <input type="checkbox"/>	Sal común
c <input checked="" type="checkbox"/>	Grafito
d <input type="checkbox"/>	Eteno
e <input type="checkbox"/>	
f <input type="checkbox"/>	

Pregunta	
4. Cual de los siguientes compuestos es un alqueno:	
Respuestas	
a <input type="checkbox"/>	Petano
b <input type="checkbox"/>	But-2-ino
c <input checked="" type="checkbox"/>	But-1-eno
d <input type="checkbox"/>	Ciclopentano
e <input type="checkbox"/>	
f <input type="checkbox"/>	

Cuando se ha completado el número de preguntas que se necesita para jugar, la aplicación tiene la opción de que salgan de manera aleatoria, el tiempo que quieres establecer para que se responda, etc.:

Opciones

CRONÓMETRO Ninguno Cuenta hacia adelante Cuenta atrás m s

VIDAS Sin límite

ALEATORIO Barajar el orden de las preguntas
 Barajar el orden de respuesta

MARCA Continuar automáticamente tras marcar

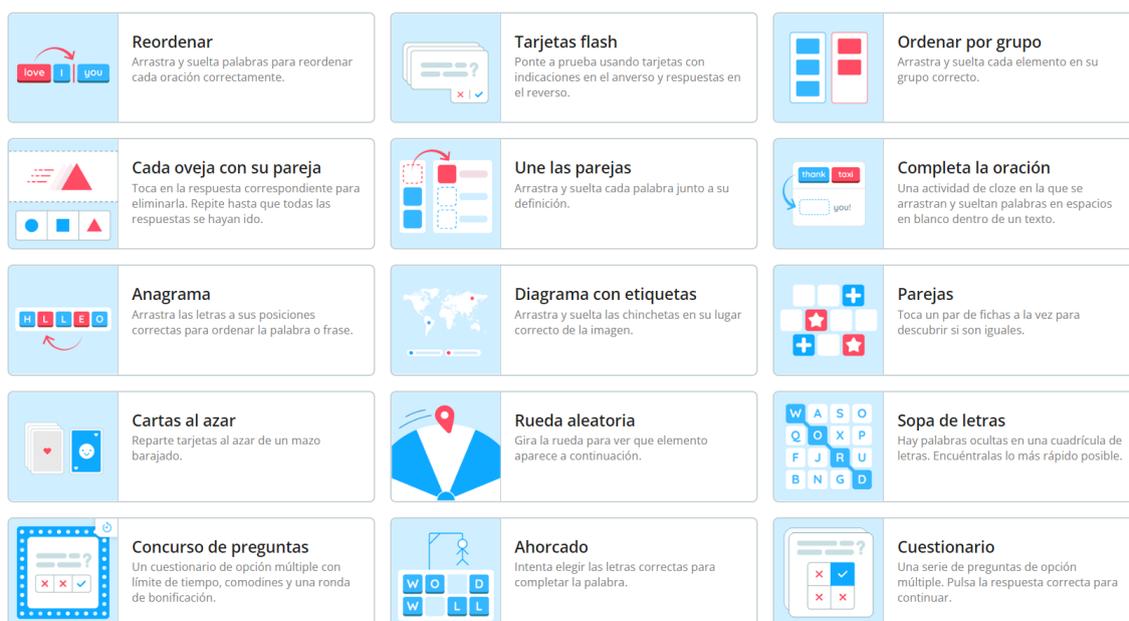
FIN DEL JUEGO Mostrar respuestas

Por tanto, esta aplicación permite crear las preguntas acordes a lo que busque cada persona, con el único inconveniente de que tiene un número limitado de preguntas a hacer y un número limitado de actividades que se puede crear.

Además, la aplicación wordwall, aparte de como se ha usado para este TFM, se puede emplear también para jugar con los estudiantes sin necesidad de tener un tablero de por medio, simplemente respondiendo a las preguntas por turnos de manera seguida.

ANEXO III: Pasos a seguir para obtener las preguntas cortas

Para obtener el resultado final que se aprecia en el subapartado 4.3.2, se ha empleado la aplicación wordwall, la cual tienes que crearte una cuenta primero para que te deje acceder a los diferentes recursos que tiene, como se ha explicado también en el anexo II. En la imagen siguiente aparecen los diferentes tipos de actividades que te permite crear, en la cual, para este subapartado, se ha empleado la que se denomina “tarjeta flash”:



Una vez seleccionada dicha actividad, aparece una página en blanco que te permite añadir la pregunta con su respuesta correspondiente:

Título de la actividad

Sin título2

Doble cara Un solo lado

Anverso **B** x^2 x_2 Ω Reverso Intercambiar columnas

1. |  

Agregar todos los sonidos

Agregar todos los sonidos

+ Añadir un elemento
mín. 1 máx. 100

Como se puede apreciar, te permite añadir más preguntas hasta un máximo de 100. Para introducir las preguntas, en el apartado de anverso se escribe la pregunta y en la de reverso la respuesta. Una de las opciones que presenta también es que aparezca la pregunta en una cara y la respuesta en la otra cara, o que aparezcan las dos en la misma cara. Para este juego se ha empleado la opción de doble cara con el objetivo de que los estudiantes reflexionen la respuesta antes de darle la vuelta a la tarjeta para ver el resultado final. Una vez que has añadido todas las preguntas con sus correspondientes respuestas se da al botón

de listo y se queda guardado en tu perfil. Además, cuando esté finalizado, hay dos opciones, quedarse la actividad creada en privado para uso personal, o publicarlo en tu nombre para que todas las personas puedan acceder a este recurso creado. Hay que tener en cuenta que tienes que poner manualmente todas las preguntas y las respuestas, y permite, además de texto, añadir imágenes, que, para este TFM, las he subido por creación propia a partir de su realización en la aplicación draw.io, que se puede acceder a ella a través de Drive.

Para que quede claro cómo se introducen las preguntas y las respuestas, a continuación, dejo algunas capturas de ejemplos de preguntas con sus respuestas para que se entienda mejor y sirva de inspiración.

1.	¿Cómo es la terminación del enlace simple en		Enlace simple: -ANO	
5.	Indique cual de los siguientes compuestos es:		 a-alifatico b-aromático	
7.	Formula el 1-bromo-4clorociclohexano			
25.	Nombra el siguiente compuesto:		2-etil-4-metil-pent-2-en-3-ol	

Cuando se ha completado el número de preguntas que se necesita para jugar, la aplicación tiene la opción de que salgan de manera aleatoria, el tiempo que quieres establecer para que se responda, etc.:

Opciones

CRONÓMETRO Ninguno Cuenta hacia adelante Cuenta atrás m s

ALEATORIO Barajar el orden de los elementos

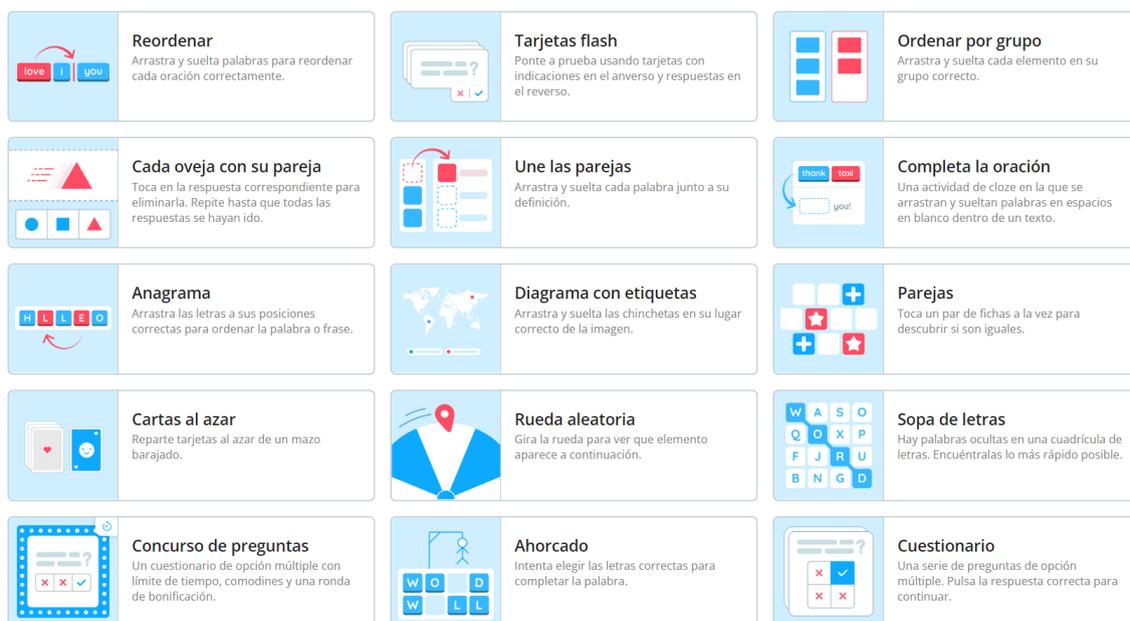
REPETIR TARJETAS Repetir tarjetas hasta que todas sean correctas Cada tarjeta solo una vez

MARCA Ninguno Verificación/Cruz Continuar automáticamente tras marcar

Por tanto, esta aplicación permite crear las preguntas y adaptar el juego acorde a lo que busque cada persona, con el único inconveniente de que tiene un número limitado de preguntas a hacer y un número limitado de actividades que se puede crear.

ANEXO IV: Pasos a seguir para obtener las preguntas de duelo

Para obtener el resultado final que se aprecia en el subapartado 4.3.3, se ha empleado la aplicación wordwall, la cual tienes que crearte una cuenta primero para que te deje acceder a los diferentes recursos que tiene, como se ha explicado también en el anexo III y V. En la imagen siguiente aparecen los diferentes tipos de actividades que te permite crear, en la cual, para este subapartado, se ha empleado la que se denomina “tarjeta flash”:



Una vez seleccionada dicha actividad, aparece una página en blanco que te permite añadir la pregunta con su respuesta correspondiente:

Título de la actividad

Sin título2

Doble cara Un solo lado

Anverso B x^2 x_2 Ω Reverso Intercambiar columnas

1.

Agregar todos los sonidos Agregar todos los sonidos

+ Añadir un elemento
min. 1 máx. 100

Como se puede apreciar, te permite añadir más preguntas hasta un máximo de 100. Para introducir las preguntas, en el apartado de anverso se escribe la pregunta y en la de reverso la respuesta. Una de las opciones que presenta también es que aparezca la pregunta en una cara y la respuesta en la otra cara, o que aparezcan los dos en la misma cara. Para este juego se ha empleado la opción de doble cara con el objetivo de que los estudiantes reflexionen la respuesta antes de darle la vuelta a la tarjeta para ver el resultado final. Una

vez que has añadido todas las preguntas con sus correspondientes respuestas se da al botón de listo y se queda guardado en tu perfil. Además, cuando esté finalizado, hay dos opciones, quedarse la actividad creada en privado para uso personal, o publicarlo en tu nombre para que todas las personas puedan acceder a este recurso creado. Hay que tener en cuenta que tienes que poner manualmente todas las preguntas y las respuestas, y permite, además de texto, añadir imágenes, que, para este TFM, las he subido por creación propia a partir de su realización en la aplicación draw.io, que se puede acceder a ella a través de Drive.

Para que quede claro cómo se introducen las preguntas y las respuestas, a continuación, dejo algunas capturas de ejemplos de preguntas con sus respuestas para que se entienda mejor y sirva de inspiración.

1. a), b), c) saturados y d) insaturado 
2. a) propano b) 2-etil-3-dimetilbutano c) 1,4-di 
3. 
16. 

Cuando se ha completado el número de preguntas que se necesita para jugar, la aplicación tiene la opción de que salgan de manera aleatoria, el tiempo que quieres establecer para que se responda, etc.:

Opciones

- CRONÓMETRO Ninguno Cuenta hacia adelante Cuenta atrás m s
- ALEATORIO Barajar el orden de los elementos
- REPETIR TARJETAS Repetir tarjetas hasta que todas sean correctas Cada tarjeta solo una vez
- MARCA Ninguno Verificación/Cruz Continuar automáticamente tras marcar

Realmente, como se ha podido observar tras la lectura de este anexo, se puede tener la duda de que diferencia hay entre las preguntas cortas y las preguntas de duelo ya que se

realizan ambas de la misma manera. La diferencia esta, primero, en que en las preguntas de duelo se otorga más tiempo que en las preguntas cortas, y, lo segundo es que, en las preguntas de duelo, se pide formular o nombrar varias moléculas, por ejemplo, y en las simples solo una. A continuación, se adjuntan dos imágenes, la primera de pregunta corta y la segunda de pregunta de duelo para entender mejor esta diferencia:

25.	 Nombra el siguiente compuesto:	2-etil-4-metil-pent-2-en-3-ol 
2.	 Nombra los siguientes hidrocarburos:	a) propano b) 2-etil-3-dimetilbutano c) 1,4-dii 

ANEXO V: Pasos a seguir para obtener el desafío final

Para obtener el resultado final que se aprecia en el subapartado 4.3.5, se ha empleado la aplicación educaplay, la cual tienes que crearte una cuenta primero para que te deje acceder a los diferentes recursos que tiene. En la imagen siguiente aparecen los diferentes tipos de actividades que te permite crear, en la cual, para este subapartado, se ha empleado la que se denomina “crucigrama”:



Una vez seleccionada dicha actividad, aparece una página en blanco que te permite añadir la palabra con su correspondiente definición:

Palabras

1-  

Definición

 250

+ Añadir palabra

Como se puede apreciar, te permite añadir todas las palabras que desees al crucigrama sin límite. Para introducir la palabra que tienen que adivinar los estudiantes se hace en el hueco donde pone palabra, y, en el hueco de definición es donde va a ir la definición que describa la palabra del crucigrama que los estudiantes tienen que adivinar. A continuación, se muestra algún ejemplo del propio crucigrama para que se entienda y sirva de inspiración a otras personas que quieran utilizar un recurso así:

1- ALCANO



Definición

 Hidrocarburo saturado sin enlaces dobles ni triples. 198 

2- ALQUENO



Definición

 Hidrocarburo insaturado con al menos un doble enlace. 197 

3- GRUPOFUNCIONAL



Definición

 Átomo o conjunto de átomos que confiere propiedades específicas a una molécula. 171 

Una vez que has añadido todas las palabras requeridas para el desafío final, se pasa al apartado de opciones, que permite establecer el tiempo en el que los estudiantes deben de resolver el crucigrama y añadir si se quiere penalizar cuando fallen al introducir la palabra.

Opciones Crucigrama

Penalizar errores

Establece que los errores afecten a la puntuación, y decide cuántos se pueden cometer.

**Tiempo**

Establece el tiempo para ordenar cada crucigrama.



Segundos por crucigrama

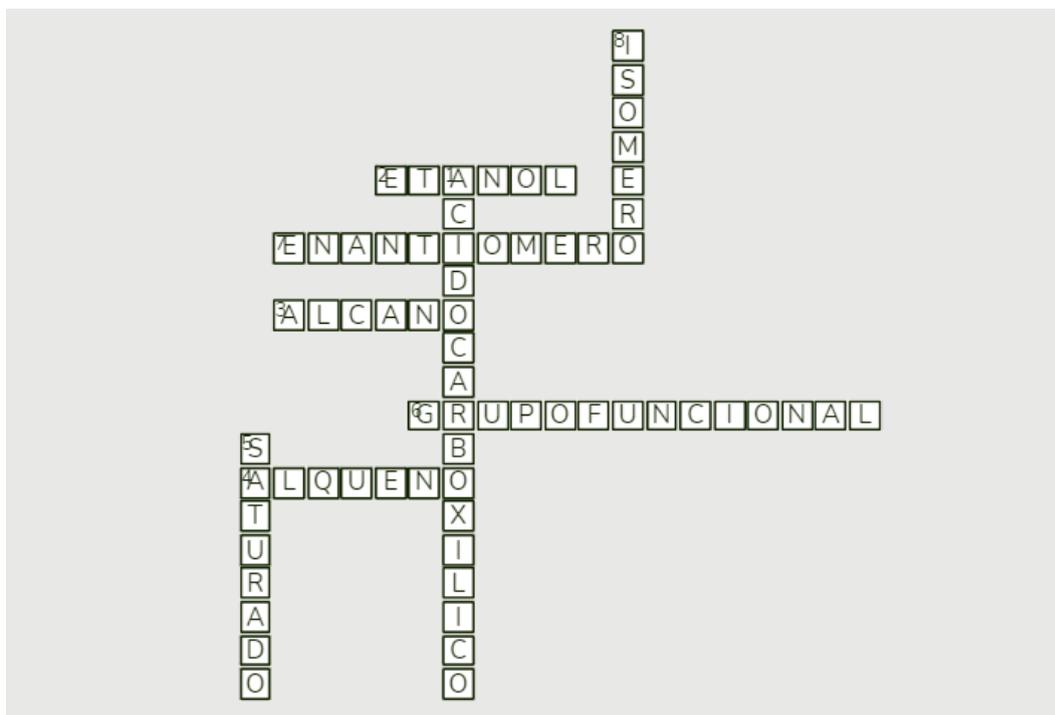


En este caso, al ser un juego integrado dentro de un tablero, no va a haber penalización puesto que, cuando los estudiantes no adivinen la palabra correspondiente, automáticamente se cerrará el crucigrama y pasará el turno al siguiente equipo para que se continúe la partida. Una vez que ya está listo el crucigrama y se ha ajustado al tiempo requerido por el docente, se pulsa en el apartado de publicar y directamente se hace visible para todo el mundo que quiera acceder a este recurso creado.

Al igual que con la aplicación wordwall, con educaplay tienes que ir introduciendo manualmente la palabra con su correspondiente definición, y, la aplicación, de manera

automática, coloca el crucigrama de tal manera que permita resolverse de manera más fácil y le de alguna pista a los estudiantes al rellenarse alguna letra común con otra palabra.

El crucigrama resuelto al final quedaría de la siguiente manera, siendo esta la meta final a la que tienen que llegar los estudiantes:



ANEXO VI: Competencias específicas y competencias clave para primero de Bachillerato en la modalidad de Física y Química obtenidos de la orden del 30 de mayo de 2022 del BOJA

- Competencias específicas:

1. Resolver problemas y situaciones relacionados con la Física y la Química, aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales y evidenciar el papel de estas ciencias en la mejora del bienestar común y en la realidad cotidiana.
2. Razonar con solvencia, usando el pensamiento científico y las destrezas relacionadas con el trabajo de la ciencia, para aplicarlos a la observación de la naturaleza y el entorno, a la formulación de preguntas e hipótesis y a la validación de las mismas a través de la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias.
3. Manejar con propiedad y solvencia el flujo de información en los diferentes registros de comunicación de la ciencia como la nomenclatura de compuestos químicos, el uso del lenguaje matemático, el uso correcto de las unidades de medida, la seguridad en el trabajo experimental, para la producción e interpretación de información en diferentes formatos y a partir de fuentes diversas.
4. Utilizar de forma autónoma, crítica y eficiente plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, consultando y seleccionando información científica veraz, creando materiales en diversos formatos y comunicando de manera efectiva en diferentes entornos de aprendizaje, para fomentar la creatividad, el desarrollo personal y el aprendizaje individual y social.
5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades, para predecir las consecuencias de los avances científicos y su influencia sobre la salud propia y comunitaria y sobre el desarrollo medioambiental sostenible.
6. Participar de forma activa en la construcción colectiva y evolutiva del conocimiento científico, en su entorno cotidiano y cercano, para convertirse en agentes activos de la difusión del pensamiento científico, la aproximación escéptica a la información científica y tecnológica y la puesta en valor de la preservación del medioambiente y la salud pública, el desarrollo económico y la búsqueda de una sociedad igualitaria.

- Competencias clave

En esta parte se va a desarrollar únicamente las competencias clave empleadas en el apartado 3 del TFM para entender el significado de la abreviatura y de que trata.

Competencia en comunicación lingüística (CCL): Al completar el Bachillerato, el alumno o la alumna...

- CCL₁: Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con fluidez, coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales y académicos, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y argumentar sus opiniones como para establecer y cuidar sus relaciones interpersonales.
- CCL₅: Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando y rechazando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder, para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.

Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería: Al completar el Bachillerato, el alumno o la alumna...

- STEM₃: Plantea y desarrolla proyectos diseñando y creando prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma colaborativa, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y evaluando el producto obtenido de acuerdo a los objetivos propuestos, la sostenibilidad y el impacto transformador en la sociedad.
- STEM₄: Interpreta y transmite los elementos más relevantes de investigaciones de forma clara y precisa, en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos...) y aprovechando la cultura digital con ética y responsabilidad y valorando de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida para compartir y construir nuevos conocimientos.
- STEM₅: Planea y emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física y mental, y preservar el medio ambiente y los seres vivos, practicando el consumo responsable, aplicando principios de ética y seguridad para crear valor y transformar su entorno de forma sostenible adquiriendo compromisos como ciudadano en el ámbito local y global.

Competencia digital: Al completar el Bachillerato, el alumno o la alumna...

- CD₂: Crea, integra y reelabora contenidos digitales de forma individual o colectiva, aplicando medidas de seguridad y respetando, en todo momento, los

derechos de autoría digital para ampliar sus recursos y generar nuevo conocimiento.

Competencia personal, social y de aprender a aprender: Al completar el Bachillerato, el alumno o la alumna...

- CPSAA_{3.1.}: Muestra sensibilidad hacia las emociones y experiencias de los demás, siendo consciente de la influencia que ejerce el grupo en las personas, para consolidar una personalidad empática e independiente y desarrollar su inteligencia.
- CPSAA_{3.2.}: Distribuye en un grupo las tareas, recursos y responsabilidades de manera ecuánime, según sus objetivos, favoreciendo un enfoque sistémico para contribuir a la consecución de objetivos compartidos.

ANEXO VII: Criterios de evaluación y saberes básico de primero de Bachillerato en la modalidad de Física y Química obtenidos de la orden de mayo de 2022 del BOJA

En el anexo VI se han descrito las competencias específicas y, en este anexo, se va a desarrollar cuales son los criterios de evaluación que pertenecen a dichas competencias específicas, por eso aparecen en la tabla las competencias específicas ya vistas.

Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes básicos
1. Resolver problemas y situaciones relacionados con la Física y la Química, aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales y evidenciar el papel de estas ciencias en la mejora del bienestar común y en la realidad cotidiana.	1.1. Aplicar las leyes y teorías científicas en el análisis de fenómenos fisicoquímicos cotidianos, comprendiendo las causas que los producen y explicándolas utilizando diversidad de soportes y medios de comunicación.	FISQ.1.A.2. FISQ.1.A.3. FISQ.1.E.1. FISQ.1.F.1.
	1.2. Resolver problemas fisicoquímicos planteados a partir de situaciones cotidianas, aplicando las leyes y teorías científicas para encontrar y argumentar las soluciones, expresando adecuadamente los resultados.	FISQ.1.B.1. FISQ.1.B.3. FISQ.1.D.1. FISQ.1.E.3. FISQ.1.F.2. FISQ.1.F.3.
	1.3. Identificar situaciones problemáticas en el entorno cotidiano, emprender iniciativas y buscar soluciones sostenibles desde la Física y la Química, analizando críticamente el impacto producido en la sociedad y el medioambiente.	FISQ.1.B.2. FISQ.1.F.2. FISQ.1.F.3.
2. Razonar con solvencia, usando el pensamiento científico y las destrezas relacionadas con el trabajo de la ciencia, para aplicarlos a la observación de la naturaleza y el entorno, a la formulación de preguntas e hipótesis y a la validación de las mismas a través de la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias.	2.1. Formular y verificar hipótesis como respuestas a diferentes problemas y observaciones, manejando con soltura el trabajo experimental, la indagación, la búsqueda de evidencias y el razonamiento lógico-matemático.	FISQ.1.D.3. FISQ.1.E.1. FISQ.1.F.1. FISQ.1.F.2.
	2.2. Utilizar diferentes métodos para encontrar la respuesta a una sola cuestión u observación, cotejando los resultados obtenidos por diferentes métodos y asegurándose así de su coherencia y fiabilidad.	FISQ.1.A.3. FISQ.1.D.2. FISQ.1.E.1.
	2.3. Integrar las leyes y teorías científicas conocidas en el desarrollo del procedimiento de la validación de las hipótesis formuladas,	FISQ.1.B.1. FISQ.1.D.1. FISQ.1.E.1.

	aplicando relaciones cualitativas y cuantitativas entre las diferentes variables, de manera que el proceso sea más fiable y coherente con el conocimiento científico adquirido	FISQ.1.F.1.
3. Manejar con propiedad y solvencia el flujo de información en los diferentes registros de comunicación de la ciencia como la nomenclatura de compuestos químicos, el uso del lenguaje matemático, el uso correcto de las unidades de medida, la seguridad en el trabajo experimental, para la producción e interpretación de información en diferentes formatos y a partir de fuentes diversas.	3.1. Utilizar y relacionar de manera rigurosa diferentes sistemas de unidades, empleando correctamente su notación y sus equivalencias, haciendo posible una comunicación efectiva con toda la comunidad científica.	FISQ.1.B.1. FISQ.1.B.3. FISQ.1.D.1. FISQ.1.D.2.
	3.2. Nombrar y formular correctamente sustancias simples, iones y compuestos químicos inorgánicos y orgánicos utilizando las normas de la IUPAC, como parte de un lenguaje integrador y universal para toda la comunidad científica.	FISQ.1.A.4. FISQ.1.C.2.
	3.3. Emplear diferentes formatos para interpretar y expresar información relativa a un proceso fisicoquímico concreto, relacionando entre sí la información que cada uno de ellos contiene y extrayendo de él lo más relevante durante la resolución de un problema.	FISQ.1.D.1. FISQ.1.E.2. FISQ.1.F.2.
	3.4. Poner en práctica los conocimientos adquiridos en la experimentación científica en laboratorio o campo, incluyendo el conocimiento de sus materiales y su normativa básica de uso, así como de las normas de seguridad propias de estos espacios, y comprendiendo la importancia en el progreso científico y emprendedor de que la experimentación sea segura, sin comprometer la integridad física propia ni colectiva.	FISQ.1.B.4. FISQ.1.D.1. FISQ.1.F.3.
4. Utilizar de forma autónoma, crítica y eficiente plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, consultando y seleccionando información científica veraz, creando materiales en diversos formatos y comunicando de manera efectiva en diferentes entornos	4.1. Interactuar con otros miembros de la comunidad educativa a través de diferentes entornos de aprendizaje, reales y virtuales, utilizando de forma autónoma y eficiente recursos variados, tradicionales y digitales, con rigor y respeto y analizando críticamente las aportaciones de todo el mundo.	FISQ.1.A.1. FISQ.1.B.2. FISQ.1.B.4.
	4.2. Trabajar de forma autónoma y versátil, individualmente y en equipo, en la consulta de información y la creación de contenidos,	FISQ.1.A.1. FISQ.1.B.2. FISQ.1.B.4.

de aprendizaje, para fomentar la creatividad, el desarrollo personal y el aprendizaje individual y social.	utilizando con criterio las fuentes y herramientas más fiables, y desechando las menos adecuadas, mejorando así el aprendizaje propio y colectivo.	
5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades, para predecir las consecuencias de los avances científicos y su influencia sobre la salud propia y comunitaria y sobre el desarrollo medioambiental sostenible.	5.1. Participar de manera activa en la construcción del conocimiento científico, evidenciando la presencia de la interacción, la cooperación y la evaluación entre iguales, mejorando el cuestionamiento, la reflexión y el debate al alcanzar el consenso en la resolución de un problema o situación de aprendizaje.	FISQ.1.A.1. FISQ.1.B.2. FISQ.1.B.4.
	5.2. Construir y producir conocimientos a través del trabajo colectivo, además de explorar alternativas para superar la asimilación de conocimientos ya elaborados y encontrando momentos para el análisis, la discusión y la síntesis, obteniendo como resultado la elaboración de productos representados en informes, pósteres, presentaciones, artículos, etc.	FISQ.1.A.1. FISQ.1.B.2. FISQ.1.B.4.
	5.3. Debatir, de manera informada y argumentada, sobre las diferentes cuestiones medioambientales, sociales y éticas relacionadas con el desarrollo de las ciencias, alcanzando un consenso sobre las consecuencias de estos avances y proponiendo soluciones creativas en común a las cuestiones planteadas.	FISQ.1.B.2. FISQ.1.B.4. FISQ.1.C.1. FISQ.1.F.1.
6. Participar de forma activa en la construcción colectiva y evolutiva del conocimiento científico, en su entorno cotidiano y cercano, para convertirse en agentes activos de la difusión del pensamiento científico, la aproximación escéptica a la información científica y tecnológica y la puesta en valor de la preservación del medioambiente	6.1. Identificar y argumentar científicamente las repercusiones de las acciones que el alumnado emprende en su vida cotidiana, analizando cómo mejorarlas como forma de participar activamente en la construcción de una sociedad mejor.	FISQ.1.B.2. FISQ.1.C.1. FISQ.1.D.1. FISQ.1.F.1.
	6.2. Detectar las necesidades de la sociedad sobre las que aplicar los conocimientos científicos adecuados que ayuden a mejorarla, incidiendo especialmente en aspectos importantes como la resolución de los grandes retos ambientales, el desarrollo sostenible y la	FISQ.1.B.4. FISQ.1.D.1. FISQ.1.F.1.

y la salud pública, el desarrollo económico y la búsqueda de una sociedad igualitaria.	promoción de la salud.	
--	------------------------	--

ANEXO VIII: Desarrollo del Diseño Universal para el Aprendizaje

En la tabla 4 del subapartado 3.2.3 aparecen una serie de ejemplos relacionados con los puntos de verificación que vienen indicados en la misma tabla. Para entender por qué de cada pauta se han cogido esos puntos de verificación y no otros, se desarrollan todos los que existen en la tabla que se muestra a continuación. Esta tabla, cabe destacar, que la he adaptado a partir de la que se encuentra en la página web campus educación: <https://www.campuseducacion.com/blog/recursos/disenio-universal-para-el-aprendizaje/>

	Pautas	Puntos de verificación
Representación	1. Proporcionar opciones para la percepción	1.1 Ofrecer opciones para la modificación y personalización en la presentación de la información
		1.2 Ofrecer alternativas para la información auditiva
		1.3 Ofrecer alternativas para la información visual
	2. Proporcionar opciones para el lenguaje, las expresiones matemáticas y los símbolos	2.1 Clarificar el vocabulario y los símbolos
		2.2 clarificar la sintaxis y la estructura
		2.3 Facilitar la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos
		2.4 Promover la comprensión entre diferentes idiomas
		2.5 Ilustrar las ideas principales a través de múltiples medios
	3. Proporcionar opciones para la comprensión	3.1 Activar los conocimientos previos
		3.2 Destacar patrones, características fundamentales, ideas principales y relaciones entre ellos
		3.3 Guiar el procesamiento de la información, la visualización y la manipulación
		Maximizar la memoria, la

		trasferencia y la generalización
Acción-expresión	4. Proporcionar opciones para la interacción física	4.1 Variar los métodos para la respuesta y la navegación
		4.2 Optimizar el acceso a las herramientas y los productos y tecnologías de apoyo
	5. Proporcionar opciones para la expresión y comunicación	5.1 Utilizar múltiples medios de comunicación
		5.2 Usar múltiples herramientas para la construcción y la composición
		5.3 Definir competencias con niveles de apoyo graduados para la práctica y ejecución
	6. Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas	6.1 Guiar el establecimiento de metas
		6.2 Apoyar la planificación y el desarrollo de estrategias
		6.3 Facilitar la gestión de información y de recursos
		6.4 Aumentar la capacidad para hacer un seguimiento de los avances
	Formas de implicación	7. Proporcionar opciones para captar el interés
7.2 optimizar la relevancia, el valor y la autenticidad		
7.3 Minimizar la sensación de inseguridad y las distracciones		
8. Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia		8.1 Resaltar la relevancia de las metas y los objetivos
		8.2 Variar los niveles de exigencia y los recursos para optimizar los desafíos
		8.3 Fomentar la colaboración y la comunidad
		8.4 Utilizar el feedback orientado hacia la maestría en una tarea
9. Proporcionar opciones para la		9.1 Promover expectativas y

	autorregulación	creencias que optimizan la motivación
		9.2 Facilitar estrategias y habilidades personales para afrontar los problemas de la vida cotidiana
		9.3 Desarrollar la autoevaluación y la reflexión

Los puntos de verificación que se han empleado en la Tabla 4 del TFM se han desarrollado a partir de saber el juego creado, cuáles son los objetivos que se fomentan con él y como se adapta a cada estudiante teniendo en cuenta que cada alumno y alumna es único. Solo se han considerado aquellos puntos que realmente se fomentan o se adaptan en relación con lo que se describe y desarrolla en el DUA.