

**Propuestas de aprendizaje basado en juegos y
gamificación para la enseñanza-aprendizaje de la
Física y la Química en
Educación Secundaria Obligatoria y
Bachillerato:
Micro-spin-offs educativos II**

Coordinadoras:

Alicia Fernández-Oliveras
y Ana Sebastián-García

Máster Oficial Universitario

Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato,
Formación profesional y Enseñanzas de Idiomas

Especialidad: Física y Química

Asignatura: Innovación docente e investigación educativa en

Física y Química

Curso 2019-2020

Resumen:

Profesionales de áreas científicas destacan la importancia de utilizar el juego como medio de aprendizaje para desarrollar destrezas intelectuales requeridas en el ámbito de las ciencias dado que, empleando el juego como metodología de enseñanza-aprendizaje, además de datos o aspectos conceptuales, pueden abordarse las facetas cualitativas del pensamiento científico. Las habilidades que se ejercitan durante el juego son útiles para resolver problemas en la vida real, por lo que el uso de juegos no debe de considerarse restringido al ámbito del entretenimiento. Por ello, es crucial incorporar estas ideas a la formación del profesorado de áreas científicas. Con este fin, en el curso 2019-2020 se desarrolló una intervención para la formación inicial del profesorado, en el ámbito del Máster Oficial Universitario de Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación profesional y Enseñanzas de Idiomas, de la Universidad de Granada. Como resultado de dicha intervención, llevada a cabo en el contexto de la asignatura “Innovación docente e investigación educativa en Física y Química”, en la presente publicación se recogen las propuestas didácticas elaboradas por los estudiantes participantes, tratando de que sea de utilidad a la comunidad educativa. Previamente, en el primer capítulo, se incluye el guion de trabajo diseñado para los estudiantes participantes en la intervención, autores del resto de capítulos.

Descriptor:

Formación del Profesorado, Didáctica de las Ciencias Experimentales, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Aprendizaje basado en juegos, Gamificación.

Cómo citar:

Fernández-Oliveras, A. & Sebastián-García, A. (Coords.). (2020). *Propuestas de aprendizaje basado en juegos y gamificación para la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato: Micro-spin-offs educativos II*. Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

Agradecimientos:

Al Secretariado de Formación, Innovación y Evaluación Docente, de la Unidad de Calidad Innovación y Prospectiva de la Universidad de Granada por la financiación del proyecto de innovación docente PID18-363, coordinado por Alicia Fernández Oliveras.

Al plan Propio del Vicerrectorado de Investigación y Transferencia de la Universidad de Granada por la financiación del proyecto de investigación PPJI2018-06, dirigido por Alicia Fernández Oliveras.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DE UN CONCURSO DE <i>MICRO-SPIN-OFFS</i>	
EDUCATIVOS TRAS <<UN NUEVO AMANECER>>	4
PANDEMIA	5
FIXIT, MICRO SPIN-OFF EDUCATIVO	6
MISIÓN ELEMENTAL	7
CHEMISTRY´S UP!	8
ENIGMA & TIME´S UP FOR SCIENCE	9
JUEGO: ¡DES – PETRIFÍCATE!	10
ANEXO 1: Listado de autores y direcciones electrónicas de contacto	11
ANEXO 2: Rúbrica para la evaluación de los micro-spin-offs educativos	12

INTRODUCCIÓN

En las pasadas décadas los métodos de aprendizaje lúdico, esto es, aquellos basados en la diversión y el juego, han experimentado un receso. Las generaciones de jóvenes progresivamente han ido dedicando cada vez menos tiempo a jugar, tanto en los centros educativos como fuera de ellos. En estos años, el binomio juego-estudio parece haberse polarizado en lugar formar tándem, al menos en algunos sectores del ámbito educativo. Sin embargo, profesionales de áreas científicas destacan la importancia de utilizar el juego como medio de aprendizaje para desarrollar destrezas intelectuales requeridas en el ámbito de las ciencias (Bergen, 2009) dado que, empleando el juego como metodología de enseñanza-aprendizaje, además de datos o aspectos conceptuales, pueden abordarse las facetas cualitativas del pensamiento científico (Resnick, 1983; Bergen, 2009; Melo y Hernández, 2014; Newcombe, 2010). Como afirma McGonial (2011), las habilidades que se ejercitan durante el juego son útiles para resolver problemas en la vida real, por lo que el uso de juegos no debe de considerarse restringido al ámbito del entretenimiento.

El veterano diseñador de videojuegos Raph Koster (citado por Marcano, 2008) afirma que lo divertido en un juego es aprender algo que querías aprender, y que el sentimiento de diversión es esencialmente el mecanismo de realimentación positiva que nos hace repetir la actividad una y otra vez. Esto puede contrarrestar los argumentos que apoyan que existe una contradicción entre enseñar a aprender jugando y fomentar la cultura del esfuerzo. Argumentos tales como que debemos fomentar el gusto por aprender aunque los métodos para ello no sean precisamente lúdicos; que tenemos que hacer entender a los jóvenes que el aprendizaje en sí tiene que ser gratificante y que no se puede reducir a lo que resulta divertido; que no podemos quedarnos en el “aprendizaje por capilaridad” de los juegos infantiles, pues llegará un momento en la vida académica de los jóvenes en el que aprender suponga un esfuerzo, les cueste trabajo, y ¿entonces, qué?.

Como viene a decir Koster, es el hecho de aprender lo que hace divertido al juego, lo que hace que el jugador “se enganche”, que adopte una actitud de compromiso con la actividad que está desarrollando, llegando a implicarse de tal manera en el proceso que se sumerja en un estado mental de alta concentración denominado “flujo” (Kirriemuir & McFarlane, 2004). De estas ideas se deriva que la diversión está asociada aprendizaje, que jugar es educativo en sí mismo y que los juegos serán educativos en tanto que

resulten divertidos. Por eso, cuando un juego resulta demasiado fácil, cuando deja de suponer un estímulo, se hace aburrido. En definitiva, se puede concluir que la diversión implica aprendizaje, entendido este como estímulo de las capacidades, no como repetición mecánica, memorística, que sería más bien “entrenamiento”, el cual, si no supone un reto, tampoco será divertido.

De ahí que la diversión sea tan pertinente como vía de aprendizaje, pues ya es educativa *per se*. Cuando te diviertes, aprendes. Cuando te aburres, puede que también aprendas, pero ese aprendizaje va a tener unas características menos interesantes, va a ser aprendizaje más a corto plazo, más inmediato que profundo. Así lo expone David Bueno i Torrens (2018), en su charla sobre neurociencia y educación: La sorpresa de aprender, aprender con la sorpresa. El profesor e investigador, cuya trayectoria se ha centrado en la genética del desarrollo y la neurociencia y su relación con el comportamiento, habla sobre las emociones que se asocian al aprendizaje, afirmando que las positivas, como la alegría y la sorpresa, producen aprendizajes de tipo reflexivo, y las negativas, como el miedo, producen aprendizajes más de “respuesta rápida”. O sea, la diversión implica aprendizaje, aunque el teorema recíproco no se cumpla. Se puede aprender sufriendo, pero optar por eso ya depende del modelo educativo que se quiera promover. Lo que queda avalado por los estudios en el campo disponibles en la literatura sobre investigación educativa es que se puede responder con un “no” a la pregunta: ¿Es necesario que los jóvenes sufran con aquello que tiene que aprender? De esto se deriva que lo que podríamos denominar “pedagogía del sufrimiento” no es lo mismo que la cultura del esfuerzo, que en absoluto está reñida con el juego, sino todo lo contrario, dado que, como se ha expuesto, los juegos dejan de ser divertidos cuando no suponen un estímulo, un reto. En palabras de David Bueno, “el juego como actitud es en lo que debería consistir una clase, es decir, en hacer que los estudiantes sean capaces de repetir las cosas notando placer, mejorando cada vez hasta alcanzar el nivel adecuado”. O sea: la contradicción entre aprender jugando y desarrollar la cultura del esfuerzo es meramente aparente. Más aún, diversión y aprendizaje se realimentan positivamente, no son términos opuestos sino simbióticos, sinérgicos.

Por ello, es crucial incorporar estas ideas a la formación del profesorado de áreas científicas. Con este fin, en el curso 2019-2020 se desarrolló una intervención para la formación inicial del profesorado, dentro del Máster Oficial Universitario de Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación profesional y Enseñanzas de Idiomas, de la Universidad de Granada (especialidad

“Física y Química”). Como resultado de dicha intervención, llevada a cabo en el contexto de la asignatura “Innovación docente e investigación educativa en Física y Química”, en la presente publicación se recogen las propuestas didácticas elaboradas por los estudiantes participantes, con el fin de que sea útil a la comunidad interesada en la innovación y la investigación educativas. Previamente, en el primer capítulo, se incluye el guion de trabajo diseñado para los estudiantes participantes en la intervención, autores del resto de capítulos. En el Anexo 1 se incluye la relación de todos los autores, junto a su dirección electrónica de contacto. En el Anexo 2 se recoge la rúbrica para la evaluación de las propuestas didácticas mencionada en el Capítulo 1.

Referencias

Bergen, D. (2009). Play as the learning medium for future scientists, mathematicians, and engineers. *American Journal of play*, 1, 413-428. Recuperado de <https://www.journalofplay.org/sites/www.journalofplay.org/files/pdf-articles/1-4-article-play-as-learning-medium.pdf>

Bueno i Torrens, D. (26 de marzo de 2018). *La sorpresa de aprender, aprender con la sorpresa*. [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=4ytafflcUA0>

Kirriemuir, J. & McFarlane, A. (2004). *Literature review in games and learning*. A NESTA Futurelab Research report -report 8. Recuperado de <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190453/document>

Marcano, B. (2008). Serious games and training in the digital society. *Education in the knowledge society*, 9(3), 93-107. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201017343006.pdf>

McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change*. Nueva York: Penguin.

Newcombe, N. S. (2010). Picture This: Increasing Math and Science Learning by Improving Spatial Thinking. *American Educator*, 34(2), 29. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ889152.pdf>

Melo, M. P. y Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa*, 14(66), 41-63. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v14n66/v14n66a4.pdf>

Resnick, L. B. (1983). Mathematics and Science Learning: A New Conception. *Science*, 220, 477-478. <https://doi.org/10.1126/science.220.4596.477>

PLANTEAMIENTO DE UN CONCURSO DE *MICRO-SPIN-OFFS* EDUCATIVOS TRAS <<UN NUEVO AMANECER>>

Cómo citar:

Fernández-Oliveras, A. & Sebastián-García (2020). Planteamiento de un concurso de *micro-spin-offs* educativos tras <<un nuevo amanecer>>. En A. Fernández-Oliveras, & A. Sebastián-García (Coords.), *Propuestas de aprendizaje basado en juegos y gamificación para la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato: Micro-spin-offs educativos II* (pp.4-1 – 4-4). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Máster Oficial Universitario: Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato,
Formación profesional y Enseñanzas de Idiomas

Especialidad Física y Química

Asignatura: Innovación docente e investigación educativa

Sesión 22 de enero 2020 de 16.00 a 21.00h en aula B8 – Facultad Ciencias de la Educación (Cartuja)

En este documento vas encontrar:

1. Guion de la sesión del 22 de enero: un nuevo amanecer
2. Tarea a realizar para exponer el 6 de febrero y entregar el 5 de febrero
3. Enlaces para ampliar la información trabajada

1. Guion de la sesión 22 de enero

Un nuevo amanecer

El mundo de la enseñanza está experimentando una gran transformación y cada vez son más familiares las “nuevas” técnicas educativas: implementación de tecnologías de la información y comunicación; inclusión de recursos lúdicos, motivacionales y competenciales, etc. Los objetivos se redefinen y ajustan constantemente para alcanzar el desarrollo integral del alumnado.

El principal objetivo que se persigue con esta sesión doble es dar a conocer diferentes dinámicas y procedimientos que os ayuden en vuestra labor docente. El guion que se propone para la sesión es hacer una introducción, el cuerpo de la dinámica (dividido en dos partes, un break out y juegos de mesa) y finalizar con un debate.

I. INTRODUCCIÓN

En esta primera parte, se da a conocer la temática que hará de hilo conductor para toda la sesión y no debe ocupar más de 1/5 del tiempo de la sesión. En vuestro caso, ha ocurrido una gran catástrofe en el planeta y pocos han sido los supervivientes. Los ancianos, los últimos de su especie os escogieron para reconstruir los valores de la sociedad, para crear un nuevo amanecer. Casualmente, el grupo que se ha reunido está formado por docentes de física y química que, para hacer del mundo un lugar mejor, cuentan con toda su formación y con los recursos con los que vamos a entrenar en esta doble sesión.

Además de presentar el tema, también se explica una dinámica transversal: la búsqueda de la fórmula para reconstruir el mundo en base a un componente (tierra, aire, agua, fuego). Esta dinámica busca la comunicación entre los participantes, la escucha activa y la cohesión grupal.

A continuación se explica el funcionamiento de la sesión a nivel logístico: qué hacer, el tiempo del que disponéis, la tarea a realizar y finalmente, se resuelven las dudas para que cada persona pueda implicarse totalmente en la sesión.

Un apunte: las dinámicas que se van a utilizar durante la sesión se pueden realizar tanto individual como grupalmente, generalmente en una clase se opta por la realización grupal. En este caso los grupos ya estaban asignados, pero recomendamos incluir alguna actividad inicial de creación de grupos de trabajo.

II. ACTIVIDADES

En este momento se ponen en marcha todas las actividades y secuencias programadas y es la que más duración tiene (aproximadamente 3/5 del total del tiempo disponible). Para esta sesión hemos optado por la dinámica de que cada grupo trabaje una actividad y tenga itinerarios independientes. Todos comenzamos en la misma estación (misma tarea) y en función del tiempo que tarde cada grupo se configura las actividades.

Las actividades propuestas son:

- **Break Out**: Es una dinámica lúdica inmersiva que se deriva de las “salas de escape” que tan famosas son últimamente. En un Break Out el objetivo final no es salir de una habitación en un tiempo limitado, sino abrir una caja cerrada con candados. Para ello, es necesario obtener los códigos que los abren, para lo cual es necesario resolver problemas, enigmas, operaciones, etc. Se crea un hilo temático cuya narración transforma a los participantes en agentes secretos, científicos, aventureros o cualquier personaje que puedas imaginar ¡dispuestos a salvar a la humanidad!
En este caso, se ha diseñado un Break Out específico para la asignatura, pero hoy en día existen infinidad de recursos en internet para hacer vuestros propios scape room o break out educativos en clase con la temática que más interesante os resulte para los contenidos que tenéis que explicar.
- **Juegos de mesa**: el aprendizaje basado en juegos de mesa es la utilización de juegos como vehículo y herramienta de apoyo al aprendizaje, la asimilación o la evaluación de conocimientos. Usamos, creamos y adaptamos juegos para utilizarlos en el aula.
Lo que se pretende con esta estación es daros a conocer algunos juegos del amplio catálogo que existe hoy en día para que os sirva de inspiración si os decidís a crear vuestros propios juegos.

III. REVISIÓN Y EVALUACIÓN

Cuando se han superado las pruebas se desencadena el fin de la sesión: se decide el componente que reconstruirá el mundo, se asigna puntuación a los equipos (en base al tiempo del break out y los juegos jugados) y se narra el final de la historia. Esta parte, como el principio, también ha de ser breve (1/5 del tiempo total disponible).

Finalmente, es conveniente hacer una revisión de lo trabajado y acabar con un diálogo donde se compartan ideas, dudas y todos los temas que surjan.

2. Tarea a realizar

Vamos a organizar un **concurso de *micro-spin-off educativos*** (pequeños recursos didácticos creados a partir de otros recursos existentes). Se trata de, por equipos (en este caso 7 equipos, de 6 personas cada uno), adaptar alguno de los recursos con los que se ha entrenado en esa sesión, para incorporar contenidos relacionados con Física y/o Química del currículum de ESO o/y Bachillerato de cualquier curso/asignatura.

Es necesario preparar un documento donde se recoja el resultado de dicha adaptación, a modo de **memoria** del *micro-spin-off educativo* propuesto (extensión entre 5 y 10 páginas). Dicho documento debe incorporar todo lo necesario para permitir que cualquier docente pueda realizar la adaptación del recurso propuesta y llevarla al aula, indicando claramente lo siguiente:

- Recurso que se adapta y en qué consiste su adaptación (modificaciones introducidas, elementos incorporados, etc.)
- Forma de uso en el aula y materiales necesarios
- Objetivos didácticos
- Competencias
- Contenidos
- Criterios de Evaluación

El documento debe incluir portada (con, al menos, el título del *micro-spin-off educativo* y los nombres de los participantes del equipo), índice y bibliografía y/o referencias. Se valorará muy positivamente la incorporación de imágenes, elementos gráficos y tablas con carácter explicativo.

Se preparará una **presentación** del *micro-spin-off educativo* para mostrarla ante los demás equipos y que permita hacer evaluación del *micro-spin-off* propuesto en base a los criterios de una rúbrica (se proporcionará más adelante). Cada equipo dispondrá de 30 minutos para convencer a los demás equipos de que su propuesta es la mejor. Seguidamente, se pondrán en común los resultados cuantitativos de las valoraciones realizadas por todos los equipos, de forma justificada. Finalmente, se proclamará el equipo vencedor del concurso de *micro-spin-off educativos*.

El documento donde se recoge la **memoria** del *micro-spin-off educativo* debe enviarse a la dirección de correo electrónico: alilia@ugr.es, el 5 de febrero, como muy tarde, un día antes de que se realicen las **presentaciones** de las propuestas en clase (sesión del 6 de febrero).

3. Para saber más

Recursos y referencias de las herramientas e ideas que han sido utilizadas para la creación del Break Out que hemos realizado en la sesión:

- <https://www.codigos-qr.com/generador-de-codigos-qr/>
- <https://www.google.es/intl/es/forms/about/>
- <http://www.blogsita.com/wp-content/uploads/2018/04/break-out-y-escape-room-juegos-de-fuga.pdf>
- https://drive.google.com/drive/folders/1-9KNo6lGrS7Qdv4vFc_Uepa-Us9d2Tqz (Material de Enrique Ferrero)
- <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-4-quality-education.html>
- <https://www.worksheetworks.com/math/geometry/graphing/message-from-points.html>
- <http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/>

Más material complementario:

- <https://magimaticas.webnode.es/herramientas-breakout/>
- <https://sites.google.com/site/gamificatuaula/>
- <https://docs.google.com/document/d/1uteceXH-VYA-EbWA666DFwWuJV1S2vT3QDCJEUH0r5k/edit>
- <https://www.genial.ly/es>
- <https://www.breakoutedu.com/>
- <https://www.educacionrespuntocero.com/noticias/montar-un-escape-room-clase/92089.html>
- <https://www.alaluzdeunabombilla.com/>
- <https://keptalkinggame.com/>
- <https://kahoot.com/>
- <https://www.classcraft.com/es/>
- <https://eduescaperoom.com/>
- <https://www.educacionrespuntocero.com/recursos/herramientas-gamificacion-educacion/33094.html>
- <https://anarivash.wixsite.com/misitio/blog/c%C3%B3mo-crear-un-ranking-para-gamificar-r%C3%A1pido-bonito-y-barato>
- <https://chemcaper.com/>

Ejemplos de innovación en el aula (docentes que usan estos recursos en su aula):

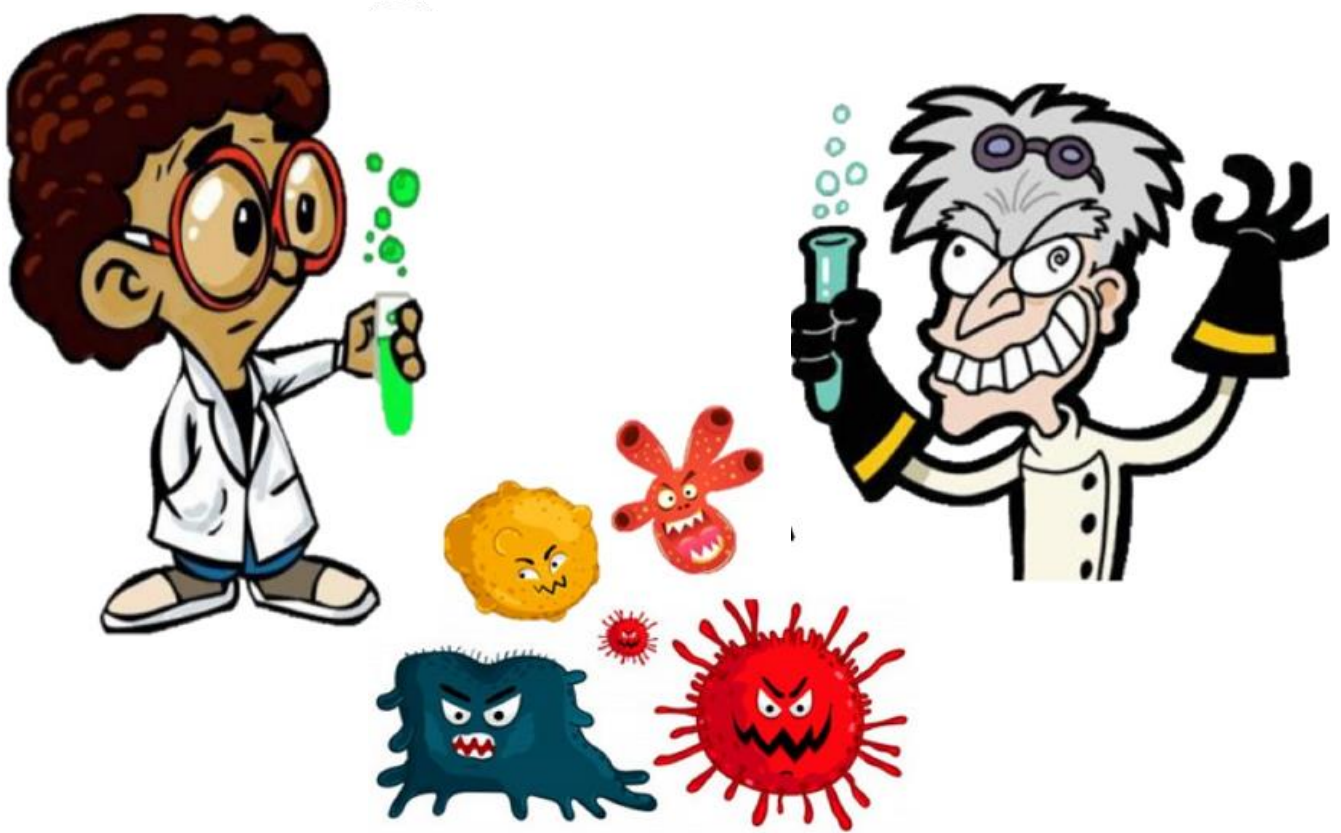
- <http://salvadorcarrion.wixsite.com/salfuman>
- <http://elmaestromanu.com/>
- <https://teofernandez.wixsite.com/escolademagia>
- <https://view.genial.ly/5bdf1e48ffbf93f0fa40754>
- <http://www.proyectoFYQ.com/juegos.php>

PANDEMIA

Cómo citar:

Hortigüela, L., Madrid, L., Martínez, A., Muñoz, O., Polo, J. & Porcel, C. M. (2020). Pandemia. En A. Fernández-Oliveras & A. Sebastián-García (Coords.), *Propuestas de aprendizaje basado en juegos y gamificación para la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato: Micro-spin-offs educativos II* (pp.5-1 – 5-9). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

PANDEMIA



Lidia Hortigüela Vázquez

Alvaro Martínez Pinel

Javi Polo Molina

Chady Manuel Porcel

Youssefi Luis Madrid Barrera

Olatz Muñoz Ancisar

Índice

1.	CONTEXTUALIZACIÓN DEL JUEGO.....	2
2.	RECURSO QUE SE ADAPTA Y EN QUÉ CONSISTE SU ADAPTACIÓN	2
	a) Recurso que se adapta	2
	b) Adaptación	3
3.	FORMA DE USO EN EL AULA Y MATERIALES NECESARIOS	5
4.	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	6
5.	COMPETENCIAS.....	6
6.	CONTENIDOS	7
7.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	8
8.	REFERENCIAS.....	8

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL JUEGO

El caos se ha apoderado del laboratorio ANARKÍA Technologies. Durante los primeros ensayos de la mañana, un fallo en una vitrina de extracción ha provocado que el virus conocido como “Z” se haya propagado por todo el laboratorio.

Su toxicidad es increíblemente dañina y su índice de propagación supera el de cualquier otro virus conocido hasta el momento. Esta situación tiene a todo el planeta en vilo, y solo hay una unidad capaz de poder controlar el virus y desarrollar una cura lo suficientemente rápido como para que nadie muera.

Vosotros y vosotras formáis parte del grupo de desarrollo de vacunas, sois la última esperanza para ANARKIA, pero no solo tenéis que lidiar con la presión de acabar con el virus, sino que, además, es bien sabido que la gran farmacéutica GRUPO 6, está buscando una cura para el virus también, y hará lo que haga falta, incluso sacrificar a todos los empleados de ANARKIA, para obtener la patente y venderla a un altísimo precio. Es por eso que ha conseguido introducir a algunos de sus empleados en vuestro grupo, y que intentarán con todos los medios que no consigáis llegar a la cura.

Podréis salvar al mundo del virus “Z” realizando los enlaces entre los elementos químicos necesarios para llegar a una cura válida, sin dejar que los farmacéuticos infiltrados os lleven a un callejón sin salida y condenen a todo ANARKIA y a la humanidad.

2. RECURSO QUE SE ADAPTA Y EN QUÉ CONSISTE SU ADAPTACIÓN

a) Recurso que se adapta

Este juego es una adaptación del clásico juego de mesa “Saboteur”. En este, los jugadores hacen el papel de enanos. Pueden ser mineros, haciendo sus túneles cada vez más profundos en la montaña a la búsqueda de tesoros, o saboteadores que intentan poner obstáculos en el camino de los mineros. Los miembros de cada grupo deben ayudarse entre ellos, incluso aunque a menudo no pueden estar seguros de qué es cada uno. Si los mineros se las arreglan para crear un camino hasta el tesoro, serán debidamente recompensados con pepitas de oro, mientras que los saboteadores tendrán que irse con las manos vacías. En cambio, si los mineros fallan, los saboteadores conseguirán la recompensa. El quién es qué se descubre en el momento de repartir el oro. El jugador con más pepitas de oro al cabo de tres rondas será el ganador.

Elementos que contiene el juego original:

- 44 cartas de camino
- 27 cartas de acción
- 28 cartas de pepitas de oro
- 3 cartas de tesoro
- 7 mineros
- 4 saboteadores
- Tablero

Sobre el tablero se encontrará una carta de inicio del laberinto y en el otro extremo tres cartas separadas boca abajo. En una de ellas se encontrarán las pepitas de oro y en las otras dos no. El número de sabotadores dependerá del número de participantes. Habrá 1 sabotador por cada 3-4 participantes. Además, cada jugador tendrá tres cartas repartidas entre cartas de camino y cartas de acción. El resto se encontrarán mezcladas y en un montón a un lado del tablero.

En cada turno, cada jugador puede optar por construir el laberinto, destruirlo, soltar una carta en el mazo de descartes o usar una carta de acción para bloquear o liberar a alguno de los otros participantes dependiendo de su papel en el juego y del momento de la partida. Entre las cartas de acción también existe la posibilidad de poder mirar en una de las cartas que se encuentran boca abajo para ver si hay pepitas o no. Al final de cada turno todos los participantes deben tener 3 cartas para ello coger una del mazo.

La partida finaliza cuando los mineros llegan al tesoro o cuando se acaban las cartas del mazo. En este segundo caso los ganadores de la ronda serán los sabotadores. Si los mineros han ganado la ronda cada uno cogerá una carta con pepitas de oro. Si por el contrario han sido los sabotadores quienes han ganado la ronda serán ellos quienes cojan carta de pepitas.

Se harán tres rondas y el jugador que gane será aquel que tenga más pepitas de oro al final de las tres rondas.

b) Adaptación

En este caso los participantes serán científicos en busca de las vacunas para hacer frente al virus Z que amenaza con eliminar a la raza humana de la faz de la tierra. Su misión será construir un camino para llegar a las vacunas y poder distribuirlas al resto de la humanidad. También habrá entre los participantes farmacéuticos cuya misión será impedir que los exploradores consigan llegar hasta las vacunas. Deberán hacerlo de forma disimulada para no ser descubiertos por el resto de buscadores. Por tanto, los buscadores deberán trabajar de forma cooperativa para llegar a las vacunas. Al final de la partida es cuando se descubre que personaje ocupaba cada participante.

Elementos del juego:

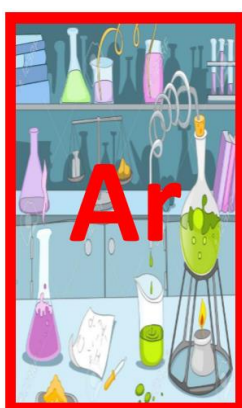
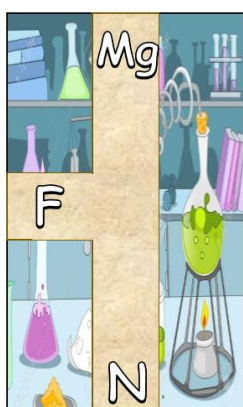
- 60 cartas de enlace: Estas cartas estarán formadas por átomos con los cuales tendrán que construir un camino hacia las vacunas creando enlaces entre ellos para formar moléculas.
- 27 cartas de acción: Estarán formadas por cartas donde aparecen los gases nobles. Aparecerán en dos colores rojo (para bloquear a otros participantes y no dejarles tirar cartas) y verdes (para liberarlos). Solo podremos usar una carta verde con el mismo gas noble con el que ha sido bloqueado para liberarlo. También existen cartas con la tabla periódica que habilitan al jugador que la usa para ver una de las cartas de ubicación e identificar si hay vacunas en esa carta o no.

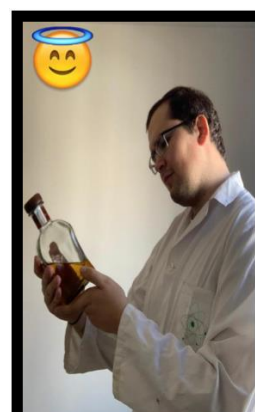
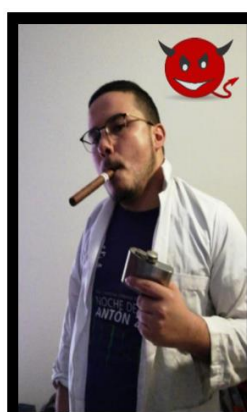
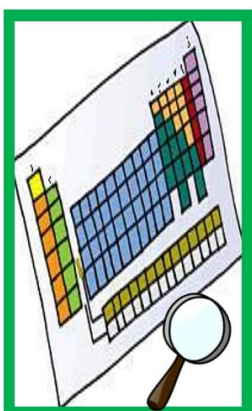
- 28 Cartas de vacunas: Se reciben como premio al final de la partida.
- 3 Cartas ubicación: En una de ellas se encontrarán las vacunas y las otras dos serán lugares falsos donde encontraremos el virus.
- 8 Científicos: Representados por científicos que serán cuatro de los componentes del grupo que hemos realizado el trabajo.
- 4 Farmacéuticos: Representados por miembros de farmacéuticas que serán los dos componentes restantes del grupo que hemos realizado el trabajo.
- Tablero: En él aparecerán en un extremo el campamento base del que se empieza el camino y en el otro extremo tres posiciones en las que se ubicarán las cartas.

Las reglas y la dinámica del juego será básicamente la misma que se explica en el juego real anteriormente explicado.

El cambio más grande viene unido a la forma de construir los caminos. Los alumnos deberán hacer uso de sus conocimientos de enlace químico (iónico, covalente y metálico) así como de formulación química para crear moléculas posibles que los acerquen desde el lugar de partida hasta la zona donde están las vacunas. Para esto también tendrán que tener claras las propiedades periódicas y la posición de los elementos en la tabla periódica. Además, deberán explicar el tipo de enlace que van a formar y nombrar el compuesto que se forma de manera que si no aciertan el tipo de enlace que formarán o el nombre del compuesto no podrán poner la carta. Otra carta diferente es la de derrumbe del camino. En este caso será una carta de aumento de la temperatura ya que, como previamente se verá en clase, el aumento de la temperatura rompe los enlaces químicos. También destacar el cambio de las cartas de bloqueo. Se usarán gases nobles porque son elementos muy estables cuya reactividad es muy baja y en los que rara vez se observa ningún tipo de enlace químico.

El ganador del juego será aquel que al finalizar las tres rondas con más cartas de vacuna en su poder.





3. FORMA DE USO EN EL AULA Y MATERIALES NECESARIOS

Se planteará esta actividad al finalizar el tema del sistema periódico y configuración electrónica, enlace químico y formulación comprendido en el bloque II (la materia). Se usará esta actividad como un ejercicio de repaso y para afianzar los conceptos anteriormente detallados de una forma lúdica. Se dividirá la clase en grupos de 6 a 8 personas. Cada grupo necesitará:

- Tablero
- Mazo de cartas (con todas las detalladas en el punto anterior)
- Libro de reglas

4. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Los objetivos didácticos que se persiguen en el planteamiento del juego vienen enumerados a continuación:

1. Conocer los diferentes tipos de enlace químico.
2. Interpretar los enlaces según la configuración electrónica de los elementos implicados y su posición en la Tabla Periódica.
3. Entender y utilizar la regla del octeto y diagramas de Lewis para formar compuestos iónicos y covalentes.
4. Comprender la teoría de los electrones libres y la formación del enlace metálico, relacionando con las propiedades características de los metales.
5. Distinguir las propiedades de sustancias iónicas, covalentes y metálicas.
6. Predecir las propiedades de una sustancia según la naturaleza de su enlace químico.
7. Conocer las normas IUPAC en la formulación.
8. Nombrar y formular los compuestos.

5. COMPETENCIAS

Conforme a las competencias que se recogen en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo a la educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, mediante este juego se persigue la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencia lingüística (CCL): Con el manual de instrucciones del propio juego, mediante la explicación a los alumnos del mismo, y el posterior hecho de jugar; se trabaja tanto en la comprensión de lecturas conceptuales como en la comprensión de ejercicios a realizar, adoptando un lenguaje científico adecuado. Se desarrolla también mediante exposiciones orales donde el alumnado expresará sus conocimientos.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT): El juego permite al alumnado desarrollar de una forma novedosa y diferente el tema que trata el enlace químico, las propiedades de los mismos y la Tabla Periódica; facilitando así, mediante el juego, un mayor aprendizaje y asimilación de los conceptos impartidos.
- Competencia de aprender a aprender (CAA): Debido al carácter resolutivo que presenta el juego, el uso del mismo permite al alumnado adoptar distintos métodos de trabajo que fomentan la formación autónoma, la cual resulta indispensable para resolver ejercicios tanto de manera grupal como individual.
- Competencias sociales y cívicas (CSC): El juego hace que se vayan a plantear situaciones donde el alumnado interactúe entre sí, debata, trabaje en conjunto, busque soluciones y se exprese de manera cívica propiciando que se trabaje esta competencia, al apostar claramente por aumentar las relaciones del alumnado con la sociedad en general.

6. CONTENIDOS

De acuerdo con el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*, los contenidos generales que se trabajan mediante el juego presentado pertenecen al bloque 2 “La materia” de la materia Física y Química de 4º ESO y son los siguientes:

- Enlace químico: iónico, covalente y metálico.
- Formulación y nomenclatura de compuestos según las normas IUPAC.

Los contenidos específicos se presentan según las competencias que se adquieren al trabajarlas, conceptuales (saber), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser):

	SABER	SABER HACER	SABER SER
Tipos de enlace químico	Conocimiento de los tipos de enlace químico		
Los enlaces según la configuración electrónica de los elementos y su posición en la Tabla Periódica	Entendimiento de la influencia de la configuración electrónica de los elementos y su posición en la Tabla Periódica en los enlaces	Interpretación de los enlaces según la configuración electrónica de los elementos y su posición en la Tabla Periódica	
Regla del octeto y diagramas de Lewis para la formación de compuestos iónicos y covalentes	Comprensión de la regla del octeto y diagramas de Lewis	Formación de compuestos iónicos y covalentes basado en la regla del octeto y diagramas de Lewis	
Teoría de electrones libres y formación de los compuestos metálicos	Definición de la teoría de electrones libres	Formación de los compuestos metálicos	
Relación entre la teoría de electrones libres y las propiedades características de los metales	Conocimiento de la relación entre la teoría de electrones libres y las propiedades características de los metales		
Diferencia entre sustancias iónicas, covalentes y metálicas	Definición de sustancias iónicas, covalente y metálicas	Distinción de sustancias iónicas, covalentes y metálicas	Demostración de forma clara del por qué una sustancia tiene el tipo de enlace que se presupone

Propiedades de una sustancia según la naturaleza del enlace químico	Conocimiento de las propiedades de una sustancia según la naturaleza del enlace químico		
Normas IUPAC en la formulación	Expresión de las normas IUPAC en la formulación	Formulación y nomenclatura de los compuestos respetando las normas IUPAC	Exposición de la nomenclatura de la sustancia formada
Formulación y nomenclatura de los compuestos			

7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De acuerdo con el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*, los criterios de evaluación asociados a los contenidos generales que se trabajan mediante el juego presentado pertenecen al bloque 2 “La materia” de la materia Física y Química de 4º ESO y son los siguientes:

- Interpretar los distintos tipos de enlace químico a partir de la configuración electrónica de los elementos implicados y su posición en la Tabla Periódica.
- Justificar las propiedades de una sustancia a partir de la naturaleza de su enlace químico.
- Nombrar y formular compuestos ternarios según las normas IUPAC.

8. REFERENCIAS

- Boletín Oficial del Estado, *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*.
- Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, *Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado*.
- Frederic Moyersoen, *Reglas de Juego Saboteur*.

FIXIT, MICRO SPIN-OFF EDUCATIVO

Cómo citar:

Fernández, R. D., González, P., Jiménez, A., Llona, U., Muñoz, S., Navarro, L., & Rodríguez, P. (2020). Fixit, micro spin-off educativo. En A. Fernández-Oliveras & A. Sebastián-García (Coords.), *Propuestas de aprendizaje basado en juegos y gamificación para la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato: Micro-spin-offs educativos II* (pp.6-1 – 6-20). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

Fixit, micro spin-off educativo



UNIVERSIDAD DE GRANADA

GRUPO BAOBAB

Fernández Carrasco, Ricardo David

González Rodríguez, Pablo

Jiménez Jiménez, Ana

Llona Carbajo, Unai

Muñoz Torres, Sara

Navarro Sánchez, Laura

Rodríguez Díaz, Pablo

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Recurso adaptado - Dixit.....	1
3. Adaptación en el aula - Fixit.....	2
4. Materiales necesarios.....	3
5. Objetivos didácticos.....	3
6. Competencias.....	4
7. Contenidos.....	5
8. Criterios de evaluación.....	5
9. Estándares de aprendizaje.....	5
ANEXO. Frases propuestas por el profesor.....	7

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se adaptará uno de los recursos que se presentaron en la sesión “*Gamificación y Aprendizaje basado en juegos*” perteneciente a la asignatura ‘Innovación docente e Investigación educativa en Ciencia y Tecnología’.

Tras conocer distintas dinámicas y procedimientos que permiten la inclusión de recursos lúdicos durante el proceso de aprendizaje del alumnado, nos hemos decantado por el diseño de un juego de mesa. Esta metodología potencia la motivación, tanto del alumnado como del profesor, sin que se pierda el objetivo docente de alcanzar el desarrollo integral del alumnado.

Se ha escogido el juego de cartas ‘Dixit’, ajustándolo a los contenidos de cinemática de 4º de la ESO. Se ha considerado que esta herramienta puede ser útil para aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso, de modo que sirva para repasar y afianzar ideas previas.

Tratar los contenidos mediante un juego de cartas es una manera novedosa de trabajar los contenidos para el alumnado. De esta manera, se estimula al alumnado al llevarles a colaborar para seleccionar la carta que corresponde en cada turno. Además, las explicaciones que se den en la resolución de cada turno servirán de apoyo y refuerzo del contenido teórico.

2. RECURSO ADAPTADO - DIXIT

Dixit es un juego de mesa para 3-12 jugadores en el que se reparten una serie de cartas de contenido variado a cada jugador. En cada turno un jugador distinto adopta el papel de narrador, y debe de lanzar una carta boca abajo y decir una frase o narración que tenga relación con dicha carta; el resto de jugadores deberán elegir una carta de su mazo que tenga relación con la frase dicha por el narrador y ponerla boca abajo junto con la otra. A continuación se mezclan todas las cartas, y al revelarlas, el objetivo será votar cuál es la carta lanzada por el narrador, diferenciándola de las demás.

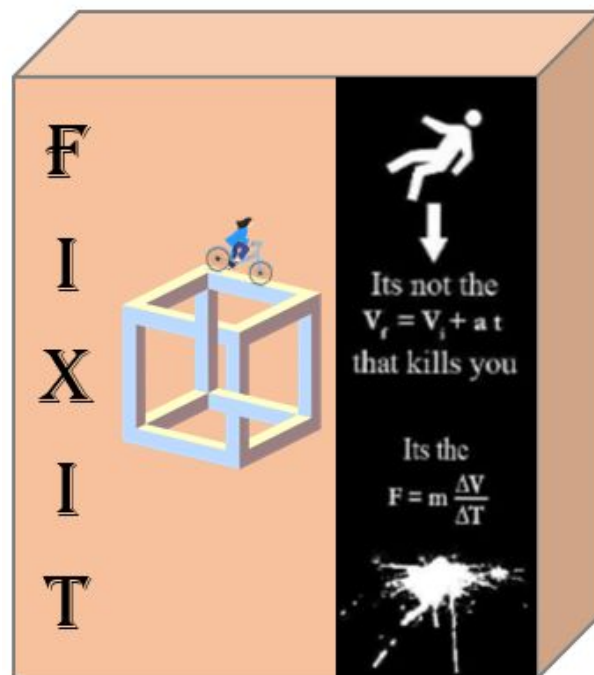


El narrador gana 3 puntos por cada persona que acierte su carta, pero no ganará ningún punto si todos la han elegido. Los demás jugadores ganarán 3 puntos si aciertan escogiendo la carta del narrador y, 1 punto si algún otro jugador elige la suya. La dificultad del juego reside en dar pistas con dificultad equilibrada, para evitar que todos o ninguno lo adivinen.

3. ADAPTACIÓN EN EL AULA - FIXIT

La base del juego es la misma, se reparten una serie de cartas y los alumnos deberán escoger la más adecuada, sin embargo, el docente actúa a modo de narrador durante todo el juego, y habrá diferentes modalidades

El alumnado deberá dividirse en grupos de aproximadamente 6 personas, entre los cuales debatirán los resultados.



Modalidades:

- Clásica.
 - 1.- Se reparten todas las cartas a cada alumno (todos deben de tener las mismas).
 - 2.- El profesor dice una frase o palabra describiendo una situación.
 - 3.- Cada alumno, individualmente, debe escoger la carta más adecuada a lo descrito.
 - 4.- Se levantan todas las cartas y cada alumno debe argumentar ordenadamente por qué piensan que la carta que lanzó es la verdadera.
 - 5.- Finalmente, el profesor anunciará la carta o cartas que son válidas y explicará el motivo.

Cada alumno que haya acertado la carta se llevará un punto para su equipo.
- Interactiva.
 - 1.- Se reparten las tres cartas de movimiento (Ver Anexo), las cuales presentan las ecuaciones de movimiento del MRU, MRUA y MC. Esta vez por grupo en lugar de por alumno.
 - 2.- El profesor enuncia un problema.

3.- Cada grupo debe elegir una de las tres cartas decidiendo qué tipo de movimiento se adapta mejor y escribir las respectivas ecuaciones y dibujar la(s) gráfica(s) que se corresponden con el problema enunciado.

4.- El profesor comunica cuál es la carta que vale. Los grupos que hayan elegido esta carta deben enseñar las gráficas que han dibujado.

El grupo o grupos que el profesor decida que han realizado bien el dibujo se llevarán un punto.

De esta manera se promueve el aprendizaje cooperativo. Se realiza una actividad conjunta de los alumnos en grupos heterogéneos, coordinados para resolver tareas académicas y profundizar en su propio aprendizaje.

4. MATERIALES NECESARIOS

- Juego de cartas respectivas al tema a tratar en el aula.
- Papel/pizarra donde apuntan puntuaciones.

5. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

1. Conocer y comprender los sistemas de referencia con el fin de emplearlos en la resolución de problemas.
2. Construir definiciones de trayectoria y desplazamiento, diferenciando bien una de otra.
3. Construir definiciones de velocidad y aceleración, conociendo tanto las diferencias como las similitudes.
4. Entender el movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y saber resolver los problemas relacionados.
5. Entender el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) y saber resolver los problemas relacionados.
6. Saber aplicar las ecuaciones correctamente según las condiciones del problema.
7. Realizar gráficas a partir de tablas de datos e inversa.

8. Diferenciar gráficas pertenecientes a distintos tipos de movimientos.
9. Comprender enunciados de problemas de cinemática.
10. Interiorizar el hecho de que los objetos no caen más o menos rápido en función de la masa sino del rozamiento con el aire.

6. COMPETENCIAS

La LOMCE establece siete competencias clave a desarrollar a lo largo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Las competencias a desarrollar en el presente recurso didáctico son:

Comunicación lingüística (CCL): Se trata de un factor fundamental para la socialización y el acceso al conocimiento y se desarrolla en distintas modalidades en forma escrita, oral e incluso por medio de la tecnología. Para su completa adquisición es recomendable el empleo de metodologías activas como son los proyectos.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT): Capacita al alumno para tener una visión crítica y un razonamiento adecuado, siendo entonces capaz de emitir juicios que lo integren adecuadamente en la sociedad más allá del ámbito científico. Es capaz de emplear herramientas matemáticas e instrumentos tecnológicos para resolver problemas con rigor y veracidad. Además, fomenta el respeto y la conservación del medio ambiente.

Aprender a aprender (CAA): Se trata de adquirir y asimilar conocimientos y capacidades que serán de utilidad en distintos contextos. Lo principal para adquirir esta destreza es que el alumno esté motivado por aprender.

Competencias sociales y cívicas (CSC): Tiene el fin de preparar a los alumnos para una inserción en la sociedad adecuada, de forma que sean capaces de vivir democráticamente y de forma cívica para lograr un bienestar social general. Es importante ya que en la actualidad la sociedad es más diversa y compleja cada vez.

Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIE): Se basa en transformar ideas en actos, es decir, saber usar los conocimientos propios de forma crítica con el fin de alcanzar ciertos objetivos. La mente emprendedora siempre es creativa y cuidadosa con las adversidades en su camino hacia el éxito.

7. CONTENIDOS

El movimiento. Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme. Perteneciente al Bloque 4. *El movimiento y las fuerzas* de 4º de la ESO del Real Decreto 1105 del 3 de Enero de 2015.

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para describirlo adecuadamente, aplicando lo anterior a la representación de distintos tipos de desplazamiento.

2. Distinguir los conceptos de velocidad media y velocidad instantánea justificando su necesidad según el tipo de movimiento.

3. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen los movimientos rectilíneos y circulares.

4. Resolver problemas de movimientos rectilíneos y circulares, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.

5. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables.

9. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

1.1. Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia.

2.1. Clasifica distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria y su velocidad.

2.2. Justifica la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A), razonando el concepto de velocidad instantánea.

3.1. Deduce las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y

circular uniforme (M.C.U.), así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.

4.1. Resuelve problemas de movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), incluyendo movimiento de graves, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes, y expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional.

4.2. Determina tiempos y distancias de frenado de vehículos y justifica, a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad en carretera.

4.3. Argumenta la existencia de vector aceleración en todo movimiento curvilíneo y calcula su valor en el caso del movimiento circular uniforme.

5.1. Determina el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo en movimientos rectilíneos.

ANEXO. Frases propuestas por el profesor.

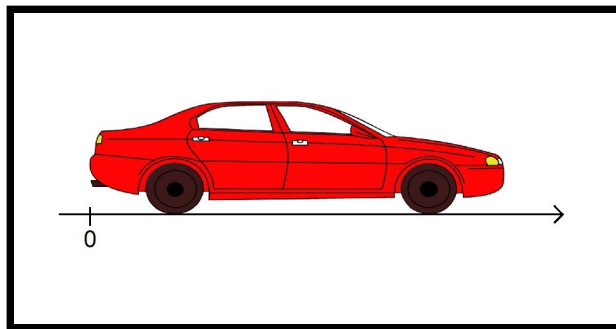
Frase 1: Elegid cual sistema de referencia se ajusta mejor a cada situación:

1- Usain Bolt corriendo los 100 metros lisos.

2- Una persona patinando sobre hielo.

3- El vuelo de una mosca.

- Una carta con sistema de referencia monodimensional.



- Una carta con sistema de referencia bidimensional.



- Una carta con sistema de referencia tridimensional.

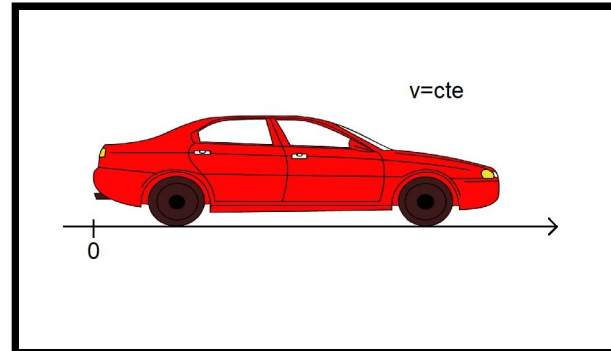
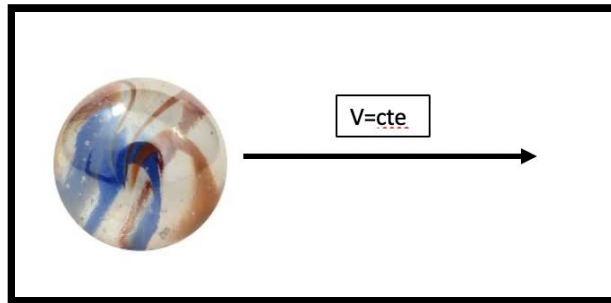


Frase 2: Elijan qué carta representa un movimiento M.C.U./M.R.U./M.R.U.A en función de su trayectoria y velocidad:

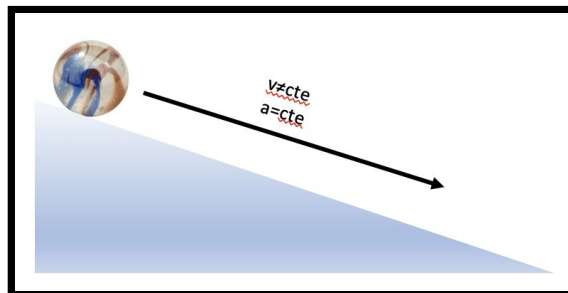
- M.C.U.



- M.R.U

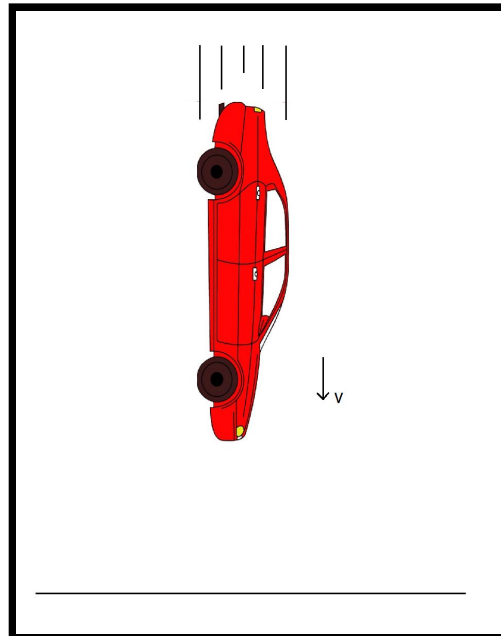


- M.R.U.A

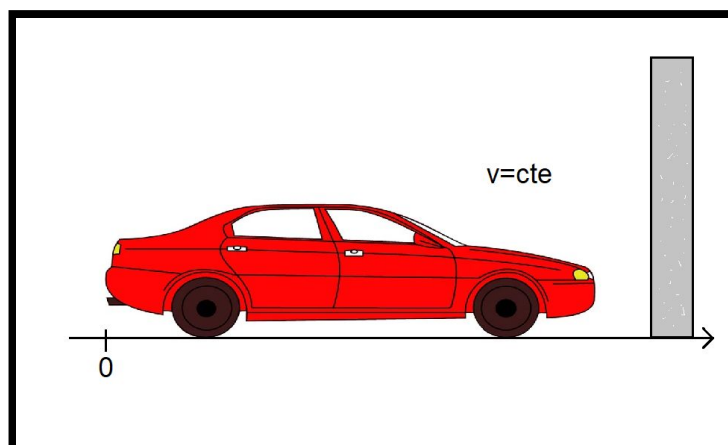


Frase 3: Si la velocidad media del objeto que se mueve en la carta es la misma, ¿qué impacto será más peligroso?

Carta 1: Caída libre de un coche sobre el suelo.

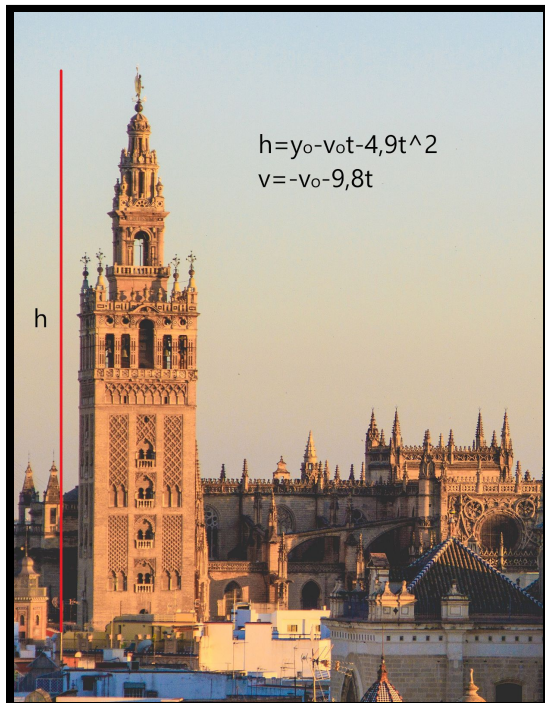
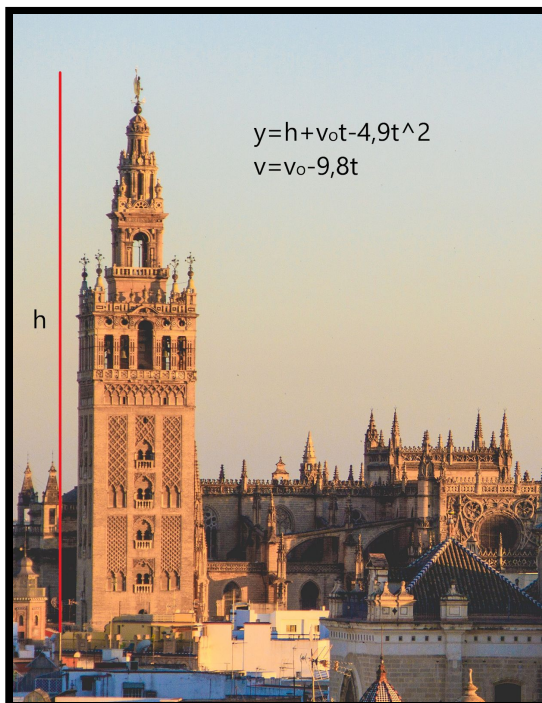
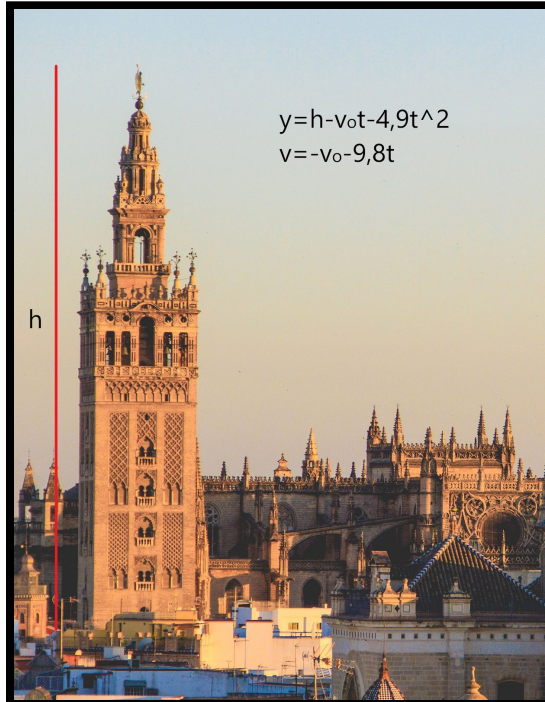
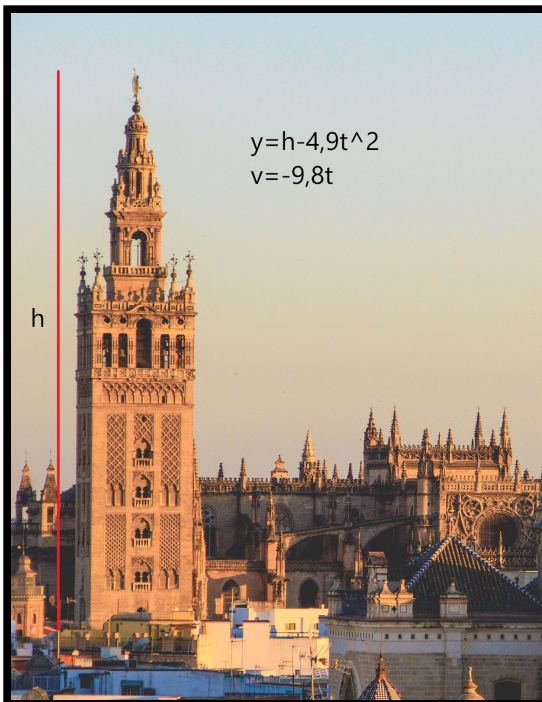


Carta 2: Coche estrellado sobre un muro a velocidad de crucero. (Poner en el dibujo $v=cte$).



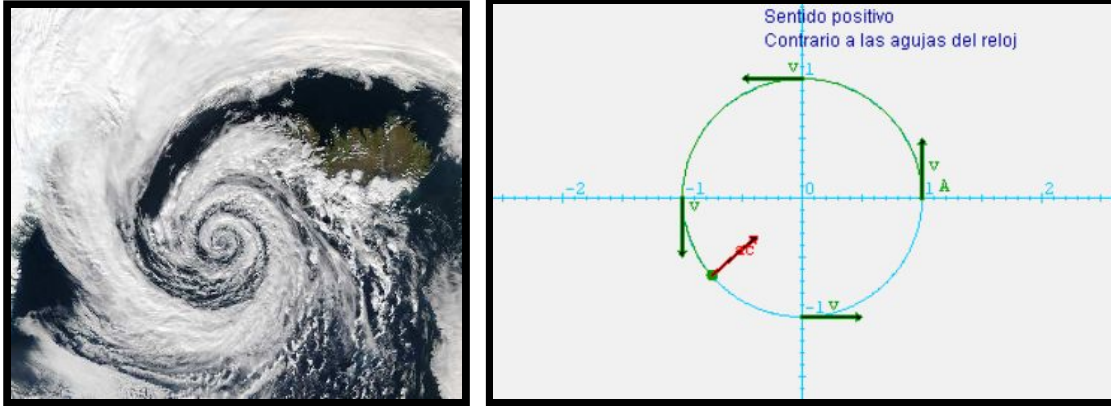
Frase 4: Distintas resoluciones a un mismo problema, ¿Cual es la verdadera?

Enunciado: Desde la Giralda se deja caer una naranja al suelo. ¿Cuáles serán sus ecuaciones de movimiento?

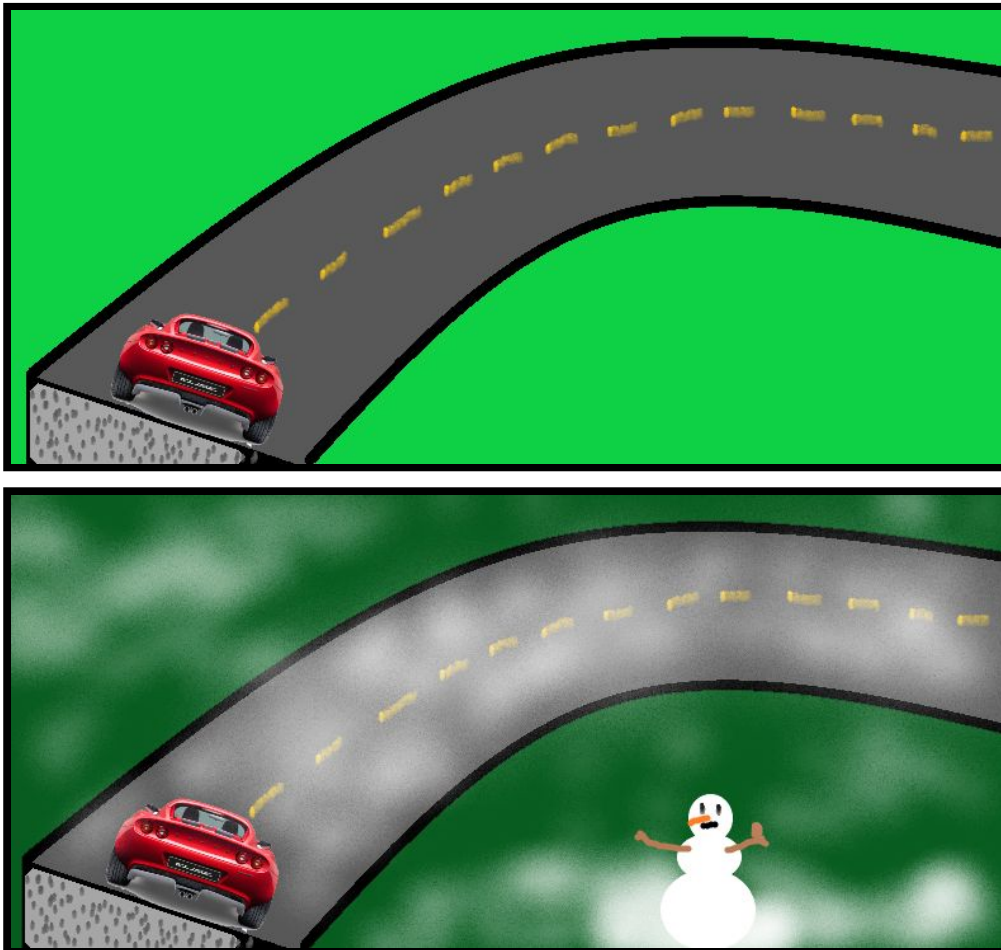


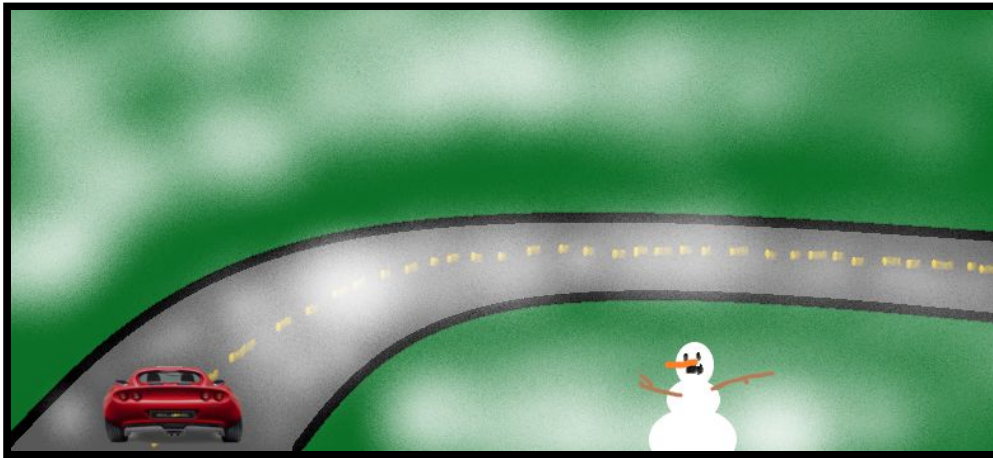
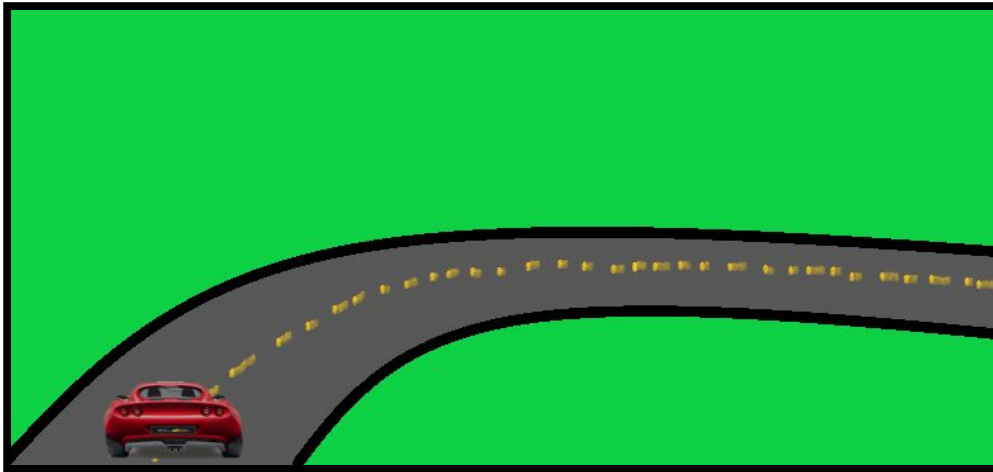
Frase 5: ¿Por qué existe aceleración en todo movimiento curvilíneo?

“La velocidad lineal es un vector tangente a la trayectoria, que varía su dirección y sentido a lo largo de la misma. Estos cambios en la velocidad inducen una aceleración perpendicular a la trayectoria, Aceleración centrípeta (módulo depende de la rapidez del giro)”

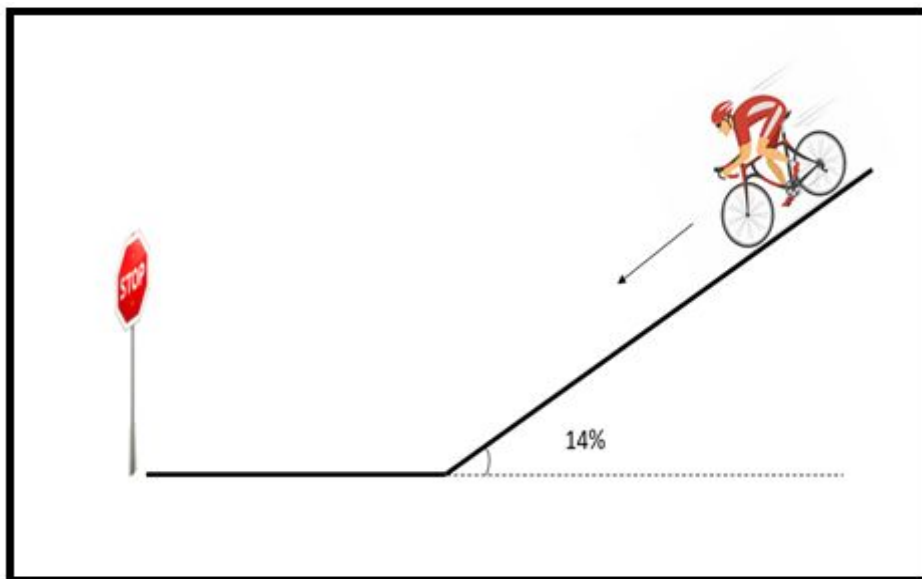


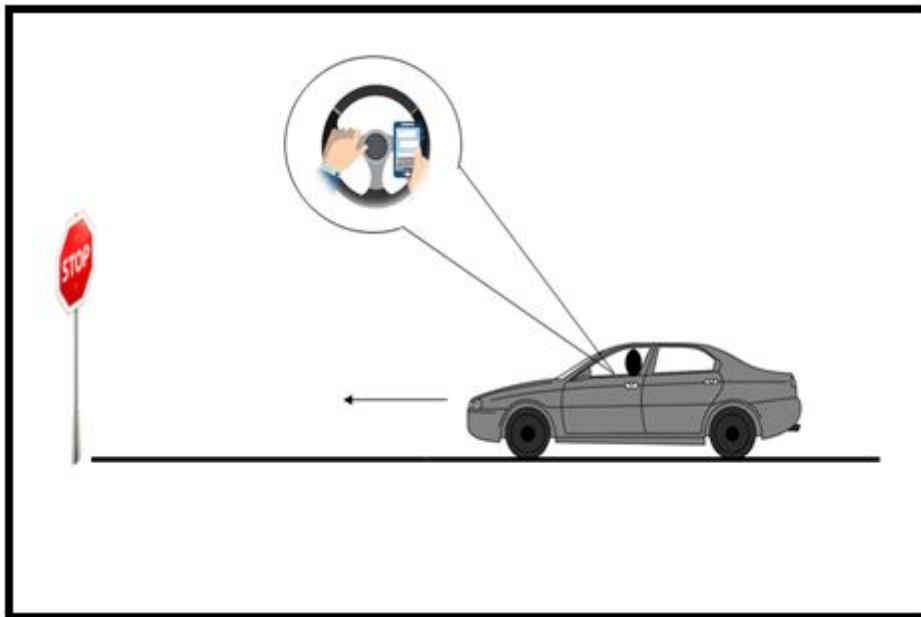
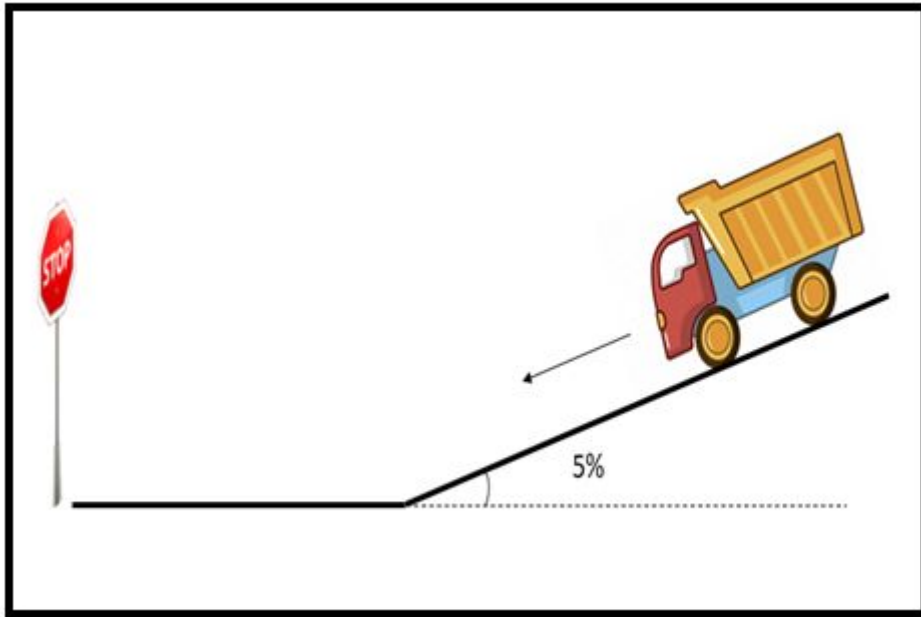
Frase 6: ¿En qué situación puede el coche tomar la curva con mayor velocidad (sin salir de la carretera)?

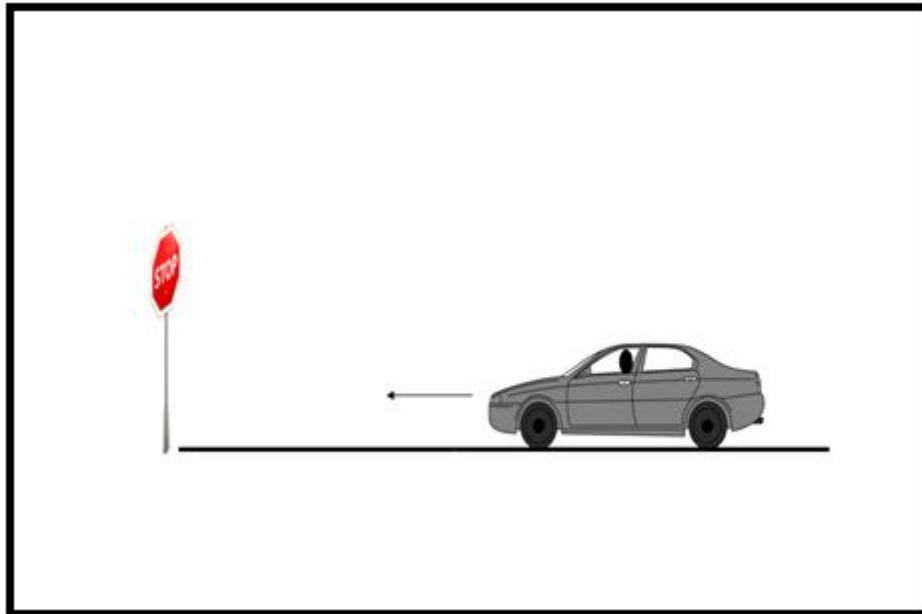




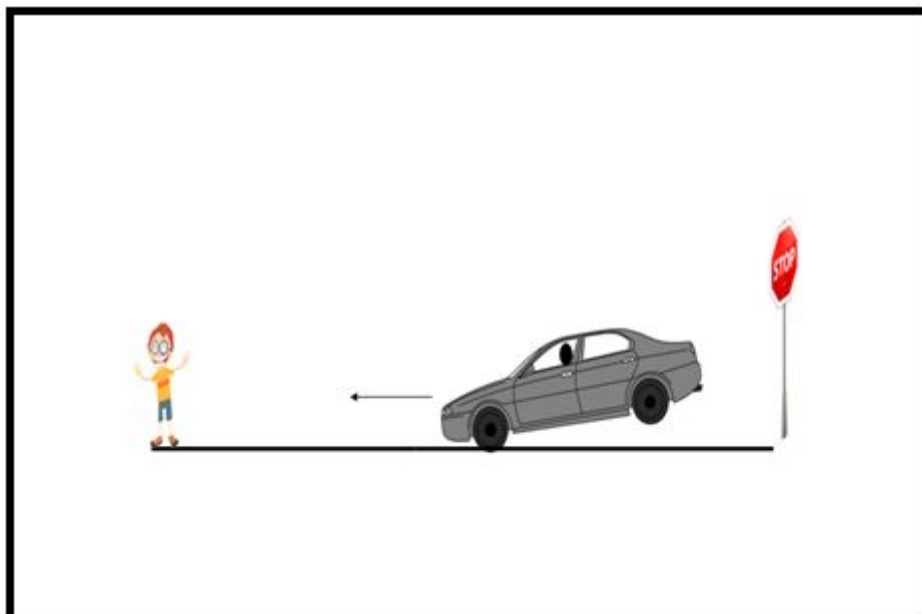
Frase 7: ¿En cuál de estas opciones es más fácil que el vehículo se salte el stop?

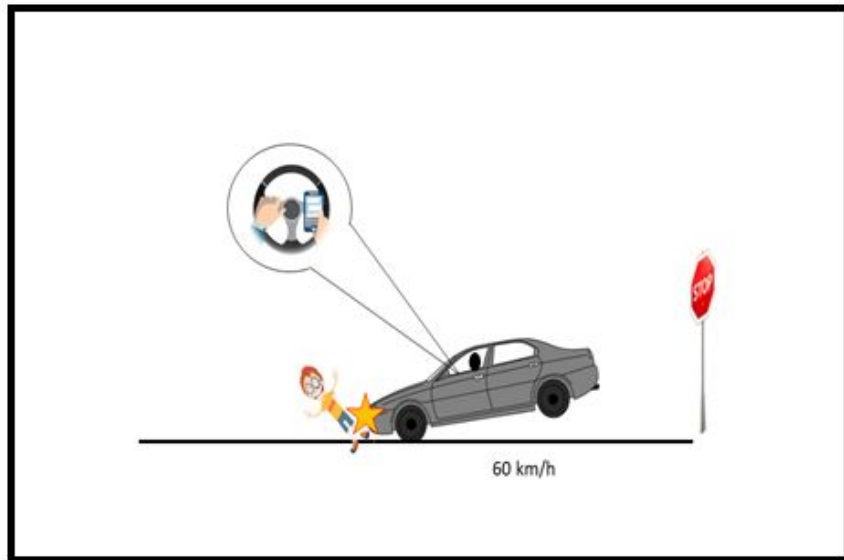






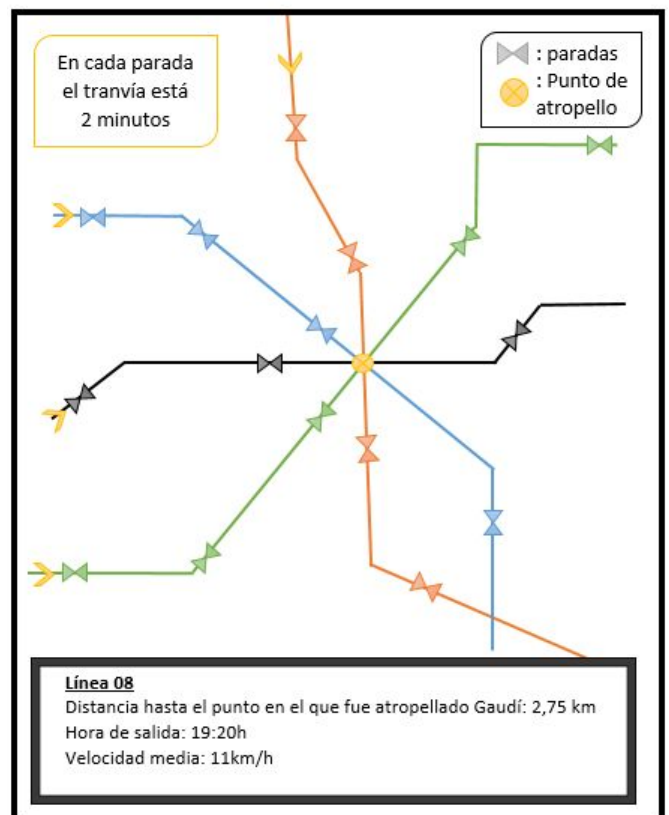
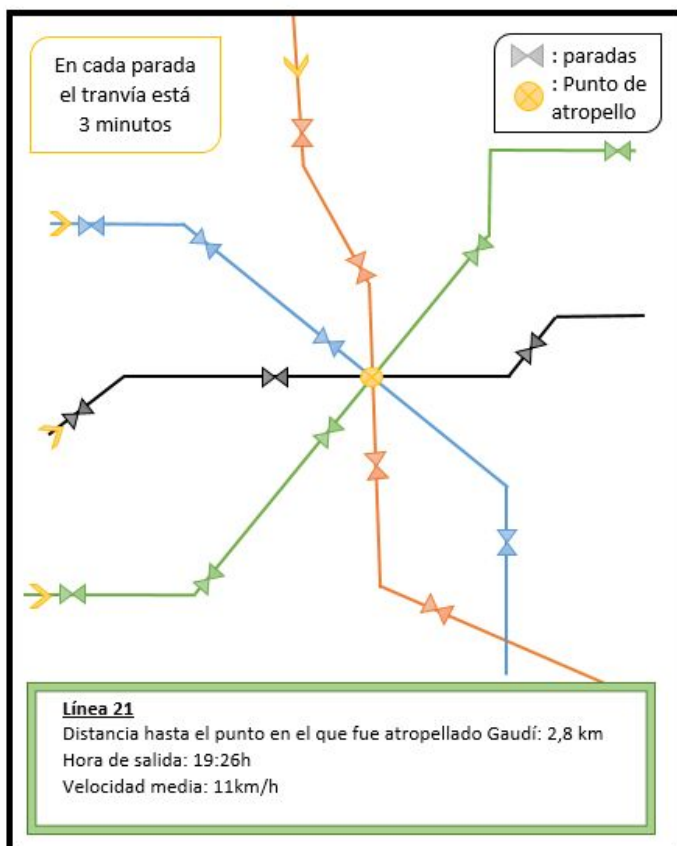
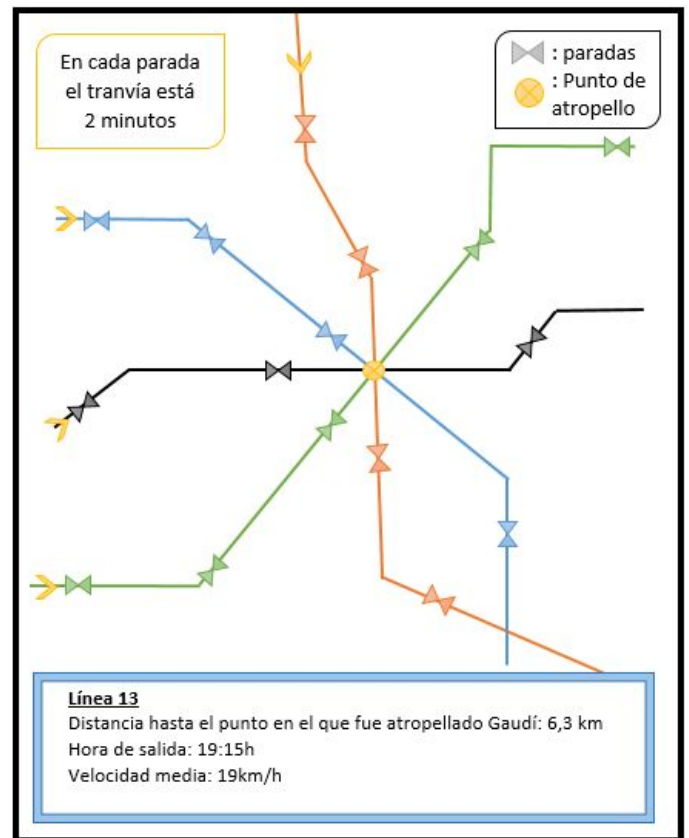
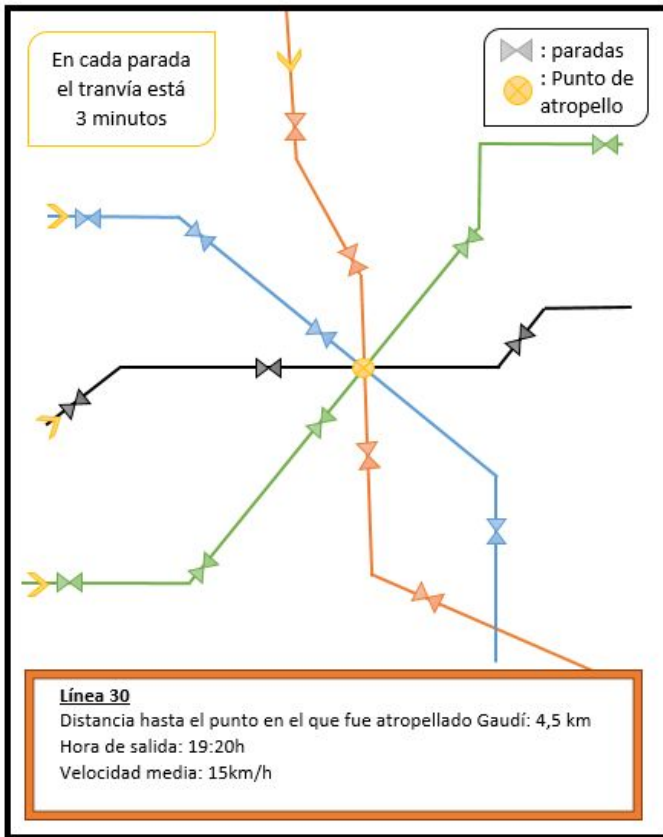
Frase 8: El conductor del coche se salta el stop a una $v = 60 \text{ km/h}$. Si frena todo lo que puede a $a = -7,5 \text{ m/s}^2$ en una recta donde se encuentra un niño a 15 metros del coche. ¿Qué ocurrirá?





Frase 9: Gaudí fue atropellado por el tranvía a las 19:44h. ¿Qué tranvía mató a Gaudí?

“El 7 de Junio de 1926 el arquitecto modernista Antonio Gaudí fue víctima de un trágico accidente al atropellado por un tranvía. Así, el 10 de Junio falleció a los 73 años uno de los arquitectos españoles más relevantes, dejando inacabada la Sagrada familia”



Modalidad interactiva

MCU	MRU	MRUA
-----	-----	------

MISIÓN ELEMENTAL

Cómo citar:

Blanco, C., Castellón, A. M., Gallego, I., González, T., Gutiérrez, M. P., Lara, B. & Pardo, M. T. (2020). Misión elemental. En A. Fernández-Oliveras & A. Sebastián-García (Coords.), *Propuestas de aprendizaje basado en juegos y gamificación para la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato: Micro-spin-offs educativos II* (pp.7-1 – 7-21). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

**MÁSTER PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS**

2019/2020



GRUPO 3: CUBIC

Cristina Blanco Elices

Antonio Miguel Castellón González

Inmaculada Gallego López

Trini González Lirola

M^a Pilar Gutiérrez Adánez

Beatriz Lara Amaro

M^a Teresa Pardo García

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. RECURSOS ADAPTADOS	3
Toma 6	3
Misión cumplida	4
3. USO EN EL AULA DEL RECURSO ADAPTADO Y MATERIALES NECESARIOS	6
Materiales necesarios	7
Adaptación didáctica del juego Toma 6	8
Adaptación didáctica del juego Misión cumplida	9
4. OBJETIVOS GENERALES	13
5. CONTENIDOS, OBJETIVOS DIDÁCTICOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y COMPETENCIAS	14
Relación entre Contenidos, Objetivos didácticos, Criterios de evaluación y Competencias	16
6. BIBLIOGRAFÍA	19

1. INTRODUCCIÓN

En la educación actual es necesario desarrollar metodologías activas de enseñanza-aprendizaje para atraer la atención del alumnado. Un ejemplo de ello sería la gamificación, ya que es una herramienta didáctica de aprendizaje que promueve el desarrollo de ciertas competencias científicas y el pensamiento científico, además de acercar la ciencia a los estudiantes. Es una forma de innovación educativa con un gran potencial, aunque no es una estrategia nueva. Es decir, se aprovechan los factores motivadores clásicos de los juegos transportándolos a circunstancias formales no lúdicas para favorecer la implicación de los jugadores en procesos complicados e inducirles la adquisición de diferentes tipos de conocimientos. Por ello, es imprescindible la formación del profesorado en este tipo de recursos pedagógicos .

El alumnado necesitar conocer y aprender bien la tabla periódica debido a que toda la química se fundamenta en ella. Numerosos estudios avalan que existe una gran dificultad en el aprendizaje de esta materia por parte del alumnado tanto de Educación Secundaria Obligatoria como de Bachiller. Esto se debe, en la mayoría de los casos, a factores como pueden ser: la descontextualización de esta materia con su entorno y vida cotidiana, la manera de enseñarla por parte del profesorado de la asignatura de física y química, y la dificultad de comprensión de conceptos. Todo esto conduce a una falta de confianza y desmotivación por parte de los estudiantes. Cuando se desmotivan, se aburren y prestan menos atención, no se enteran de las explicaciones y no aprenden, entrando en bucle. Si no aprenden, se aburren más,... Un recurso didáctico para aplicar en el aprendizaje de la tabla periódica puede ser una baraja de cartas. Si las cartas son los elementos químicos y están complementadas con ciertos datos interesantes de los elementos, así como un código de colores puede hacer que se cree un juego que permita el aprendizaje de dicha tabla y que sea algo ameno y productivo.

Este tipo de recurso puede, asimismo, ayudar a fomentar las habilidades y competencias del alumnado, ya que se crea una interacción social y competitiva entre ellos. El diseño de estrategias para poder obtener un determinado elemento y conseguir las misiones o juegos propuestos también es un aspecto valorable, porque puede contribuir a su capacidad resolutoria de problemas.

2. RECURSOS ADAPTADOS

En este trabajo se presenta la adaptación didáctica de dos juegos de mesa, *Toma 6* y *Misión cumplida*, para aplicar sus distintas mecánicas sobre el mismo material elaborado (cartas) en función del nivel del alumnado.

Toma 6

Recomendado para 2-10 jugadores mayores de 10 años. Se trata de un *filler* (juego rápido) de cartas y gestión de mano en **modo competitivo** en el que los jugadores juegan las cartas **de forma simultánea**. Cuando un jugador coloque la sexta carta en una fila, deberá llevarse las cinco que había en dicha fila. Se juegan rondas hasta que algún jugador alcanza o sobrepasa los 66 puntos.

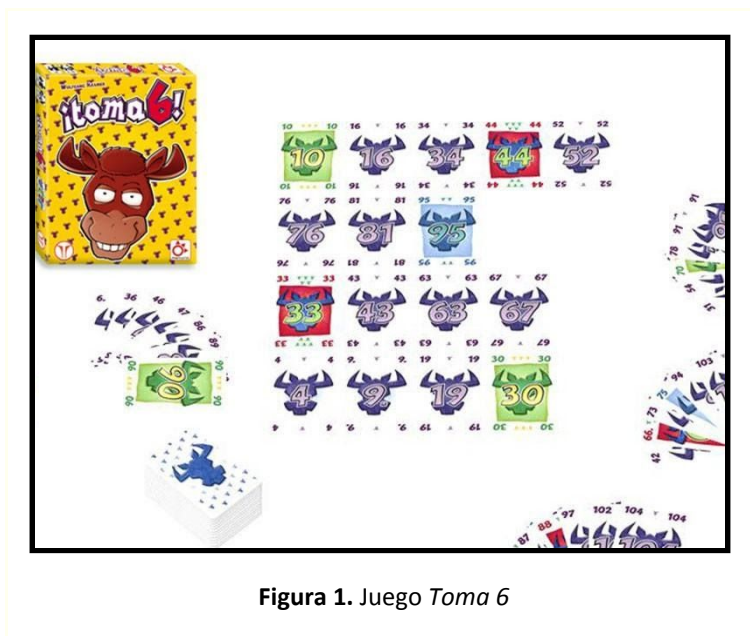


Figura 1. Juego *Toma 6*

El juego *Toma 6* está formado por 104 cartas numeradas y únicas (no hay cartas repetidas), en las cuales hay pequeñas cabezas de buey que representan un punto negativo cada una. En las cartas normales solo habrá 1 buey (punto negativo), pero otras cartas contienen un mayor número de puntos negativos:

- Cartas múltiplos de 5: 2 bueyes.
- Cartas múltiplos de 10: 3 bueyes.
- Cartas múltiplos de 11: 5 bueyes.
- El 55 es un caso especial: 7 bueyes (es múltiplo de 11 y de 5).

Para jugar, se reparten 10 cartas a cada jugador (que serán privadas) y se ponen 4 cartas al azar boca arriba en la zona del juego. El juego consiste en formar una fila de cartas en orden creciente que comience en cada una de esas 4 cartas iniciales. El concepto clave del juego es la colocación de las cartas. Los jugadores deben jugar una carta elegida de su mano al mismo tiempo. **Cada carta jugada debe ser colocada en aquella fila cuya última carta sea inferior y de valor más próximo a la carta a colocar.** En cada fila sólo caben **cinco** cartas. El jugador que coloque la **sexta** carta en alguna fila tendrá que coger las cinco que haya, con todos sus bueyes (puntos negativos), y dejar la carta que ha puesto como nuevo inicio de fila. Si la carta de un jugador es inferior a todas las cartas finales de cada fila, entonces el jugador deberá elegir una fila y tomar todas las cartas que la componen, anotando los puntos correspondientes, dejando como comienzo de la fila la carta que eligió.

Las cartas que se hayan tenido que llevar cada jugador puntuarán negativamente al final de la ronda. La ronda termina cuando los jugadores se queden sin cartas. Si al sumar los puntos negativos acumulados se alcanzan o superan los 66 puntos por algún jugador, será el final de la partida.

Misión cumplida

Recomendado para 1-4 jugadores a partir de 8 años. Se trata de otro *filler*, en este caso **cooperativo**, en el que se deben cumplir distintas misiones usando cartas con diferentes colores y números que se deben ir colocando en la zona de juego hasta llegar a cumplir los requisitos de las cartas de misión. Se debe superar el reto antes de agotar todas las cartas de número del mazo.



Figura 2. Juego Misión cumplida

El juego contiene 56 cartas numeradas del 1 al 7 en cuatro colores diferentes y 54 cartas de misión. Para jugar, se barajan las cartas numeradas y se reparten 4 a cada jugador, que las mantendrá en secreto, y se colocarán al azar 4 cartas numeradas boca arriba, que serán las cartas iniciales de juego. El resto se dejan a un lado como mazo de robo.

Luego se baraja el mazo de misiones y se ponen 4 misiones al azar en la zona de juego. Las misiones establecen condiciones que se deben cumplir sobre las 4 pilas de cartas colocadas en la zona de juego.

Los jugadores **no pueden compartir información acerca de las cartas de su mano**, pero sí pueden hablar sobre las posibilidades que tienen para interactuar con las cartas de elemento en la zona de juego o las misiones que pueden cumplir.

Comienza jugando el jugador que haya comido algo naranja más recientemente y se continúa el turno de juego en sentido horario. Cada jugador añade una carta por turno a uno de los 4 mazos iniciales para intentar cumplir alguna de las misiones objetivo. Pero para poder añadir la carta, ésta debe ser del mismo color o del mismo número (o ambas cosas) que la carta superior de la pila sobre la que se coloca la carta. Después, roba una carta del mazo de robo.

Si la carta colocada completa alguna misión, se retira la carta de misión cumplida, se coloca en la pila de misiones cumplidas y se coge una nueva misión del mazo de misiones. Pueden cumplirse varias misiones a la vez al colocarse una carta en los mazos de números.

Si la carta colocada no completa ninguna misión, se coge una carta del mazo de robo de cartas numeradas (siempre se deben tener 4 cartas en mano) y será el turno del siguiente jugador.

Las misiones pueden ser de varios tipos (Figura 3).



Figura 3. Algunas misiones del juego *Misión cumplida*

Cuando el mazo de robo de cartas numeradas se acabe, los jugadores podrán jugar con las cartas que aún tengan en la mano.

El juego se acaba cuando:

- Se cumplen todas las misiones propuestas por el nivel de dificultad.
- No se pueden añadir más cartas numeradas a las pilas centrales, ya sea porque los jugadores se han quedado sin cartas en la mano o porque un jugador no puede jugar legalmente ninguna de las cartas de su mano.

Para cumplir las misiones, es esencial jugar de **manera cooperativa**, por lo que la comunicación entre jugadores es muy importante. Pero esta comunicación está limitada: no se puede decir ninguna información de las cartas que se tienen en la mano, pero sí se puede comunicar sobre qué pilas se puede echar las cartas de la mano o cuáles son las misiones que se pueden cumplir con dichas cartas.

Finalmente, el juego propone un número de misiones a cumplir según el número de jugadores y la dificultad elegida (Fig. 4).

JUGADORES	DIFICULTAD	PRINCIPIANTE	NORMAL	EXPERTO	LOCURA
	1	12 misiones	15	18	21
	2-3	15 misiones	18	21	24
	4	12 misiones	15	18	21

Figura 4. Tabla de objetivos según dificultad y jugadores en *Misión cumplida*

3. USO EN EL AULA DEL RECURSO ADAPTADO Y MATERIALES NECESARIOS

Las adaptaciones realizadas de los dos juegos mostrados (*Toma 6* y *Misión cumplida*) formarán parte del juego propuesto en este *micro-spin-off* educativo, llamado **Misión: Elemental**, como distintas modalidades de juego según el nivel de dificultad requerido y los conocimientos del alumnado.

Se han elegido estos juegos para realizar la adaptación didáctica implementando el aprendizaje de la tabla periódica. La mecánica de juego original *Toma 6* es rápida y divertida. Por este motivo se ha elegido su adaptación para el nivel principiante, ya que al ser de tipo competitivo y de mecánica de juego fácil, hace que el juego sea ameno e incluso algo adictivo,

consiguiendo la familiarización del alumnado con los elementos de la tabla periódica casi sin ningún esfuerzo.

Respecto al juego *Misión cumplida*, al ser un juego cooperativo en el que se fomenta el trabajo en grupo, los participantes deben hablar, debatir y ponerse de acuerdo en la mejor manera de resolver las misiones. Por otro lado, tiene una mecánica muy divertida y sencilla, que hace que te empieces a divertir desde el primer minuto de juego. Además, es bastante adictivo lo que provoca que los participantes quieran jugar muchas partidas y esto provocará a su vez una mayor destreza en el cumplimiento de las misiones, que en nuestro caso se traducirá en un aprendizaje cada vez más asentado de la tabla periódica. Es interesante también el modo monojugador del sistema adaptado de *Misión cumplida* para que el alumno autoevalúe sus conocimientos.

Se propone dedicar un tercio del tiempo de las últimas clases en las que se esté viendo el contenido relacionado con la tabla periódica (según curso y nivel de dificultad) a la práctica de este juego didáctico, con el fin de motivar al alumno y afianzar los conceptos aprendidos previamente.

El juego se desarrollará en el aula, donde se formarán grupos, que ellos mismos elegirán para que se sientan a gusto y se diviertan lo máximo posible, ya que se pretende obtener todos los beneficios posibles con la aplicación de este recurso. Además, con los diferentes modos de juego se pretende desarrollar otras destrezas cognitivas, académicas y emocionales en el alumnado.

El juego consta de:

- Una baraja de cartas, divididas en cartas de misiones y cartas de elementos químicos.
- Y ¡mucho diversión!

Materiales necesarios

Se pretende optimizar el material utilizado en esta adaptación, utilizando las mismas cartas en distintas modalidades de juego con distinta dificultad. El juego base adaptado consta de 118 cartas (tantas como elementos de la tabla periódica) en las que se muestra el nombre, el símbolo, su número atómico y la configuración electrónica del elemento correspondiente. Para ello, se ha dividido la tabla periódica en distintos bloques según el orbital que ocupen los electrones más externos (Fig. 5), dando distintos colores a cada uno, y se ha propuesto el diseño de carta mostrado (Fig. 6).

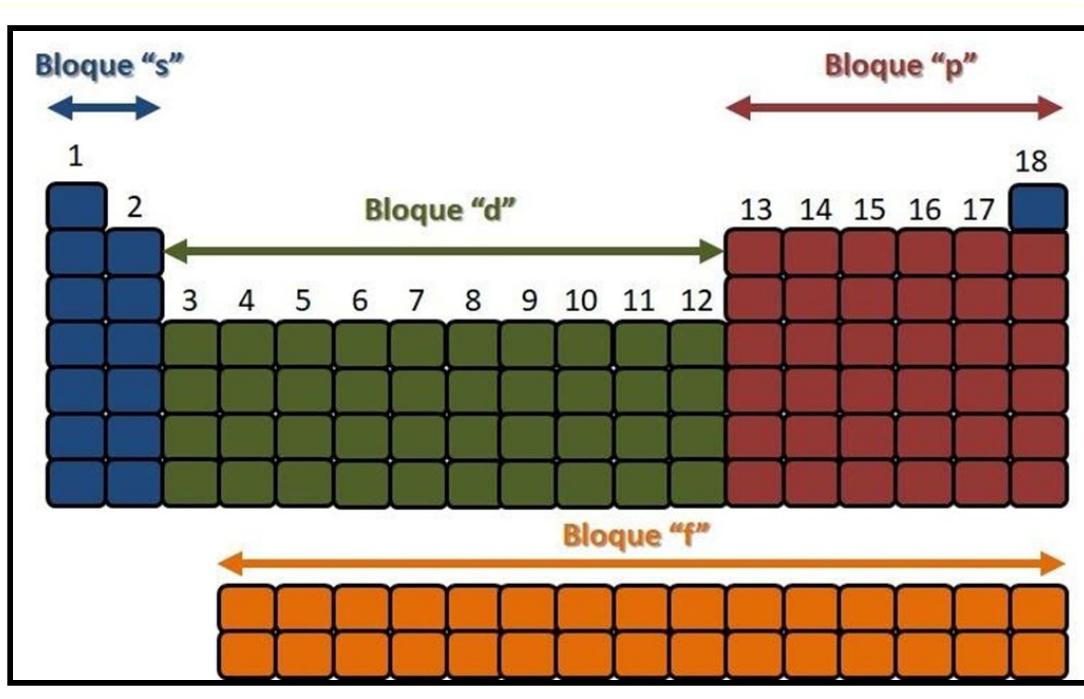


Figura 5. Tabla periódica: código de clasificación por bloques y colores usados

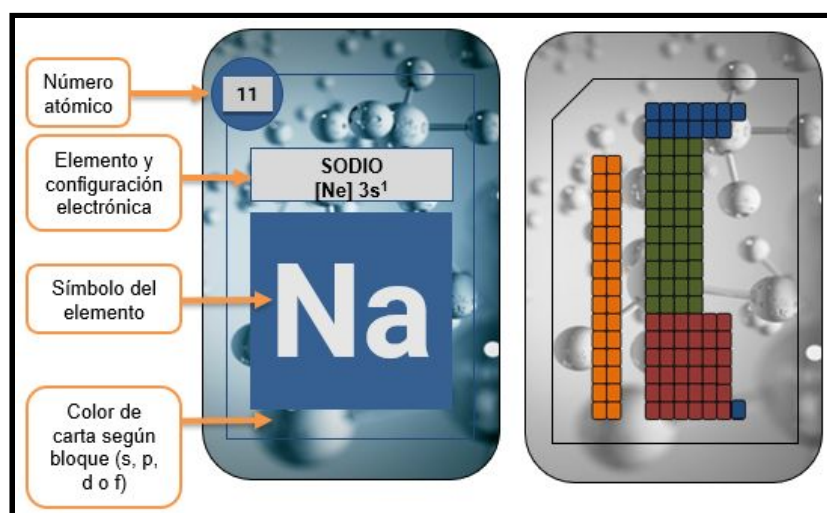


Figura 6. Ejemplo de carta propuesta (anverso y reverso) para la adaptación didáctica

Adaptación didáctica del juego *Toma 6*

La adaptación didáctica del juego *Toma 6* está dirigida al alumnado de 2º y 3º de ESO, como **modo principiante** del juego propuesto. El objetivo es que los alumnos se familiaricen con los elementos de la tabla periódica, su número atómico y su símbolo.

El número de jugadores es el mismo que en el juego original (2-10). El sistema de juego adaptado del juego *Toma 6* es similar, en este caso realizando la colocación de las cartas en las

4 filas **según orden creciente de número atómico** de cada elemento. Al igual que en el juego original, las cartas normales puntúan 1 punto negativo, pero otras cartas tienen distintas penalizaciones, en este caso los elementos que tengan su última capa energética completa. Los valores propuestos son:

- Cartas de elementos con la última capa *s* completa (He y compuestos alcalinotérreos: Be, Mg, Ca, Sr, Ba y Ra): 2 puntos negativos.
- Cartas de elementos con la última capa *d* completa (Zn, Cd y Hg y las excepciones de llenado: Pd, Cu, Ag y Au): 10 puntos negativos.
- Cartas de elementos con la última capa *p* completa (gases nobles: Ne, Ar, Kr, Xe y Rn): 6 puntos negativos.

Al igual que en el juego original, se juega simultáneamente. **Cada carta jugada debe ser colocada en orden de número atómico en aquella fila cuyo número atómico sea inferior y de valor más próximo a la carta a colocar.** En cada fila sólo caben **cinco** cartas. El jugador que coloque la **sexta** carta en alguna fila tendrá que coger las cinco que haya y dejar la carta que ha puesto como nuevo inicio de fila. En caso de jugar una carta con número atómico menor que todos los comienzos de fila, el jugador deberá elegir qué fila de cartas se lleva como penalización y dejar la carta jugada como nuevo comienzo de fila. Las cartas que se hayan tenido que llevar cada jugador puntuarán negativamente al final de la ronda. La ronda termina cuando los jugadores se queden sin cartas. Si al sumar los puntos negativos acumulados se alcanzan o superan los 66 puntos por algún jugador, será el final de la partida.

Adaptación didáctica del juego *Misión cumplida*

La adaptación didáctica del juego *Misión cumplida* está dirigida al alumnado de 4º de ESO y 1º y 2º de bachillerato (según los niveles de dificultad elegidos) y formará parte de los **niveles de dificultad media y alta** del juego propuesto.

Una vez que el alumnado está familiarizado con la tabla periódica (los números atómicos y los símbolos de los elementos) con el primer modo de juego adaptado (modo principiante) explicado anteriormente, se pretende profundizar en los conocimientos adquiridos durante los cursos más avanzados. Por ello, el objetivo de la adaptación de un segundo juego es la implementación de la mecánica de las misiones cumplidas para que el alumnado asiente su conocimiento previo de la tabla periódica y aplique la nueva materia impartida en estos cursos sobre la configuración electrónica y las propiedades periódicas de los elementos.

Para realizar la adaptación del juego *Misión cumplida* se han realizado algunos cambios con el fin de aumentar su jugabilidad utilizando la tabla periódica, aunque la mecánica base es idéntica (se juega 1 carta por jugador en su turno, en sentido horario y se termina el juego al cumplir las misiones objetivo o al terminarse el mazo de robo de cartas de elemento).

La adaptación realizada utiliza las cartas de elementos ya mostradas en la adaptación del juego *Toma 6* y añade las correspondientes **cartas de misiones** a cumplir, para el nivel medio y alto (Figura 7).



Figura 7. Cartas de misión de distinta dificultad (anverso y reverso)

Las misiones de nivel de **dificultad media** (azules) se basan en **información** que los jugadores pueden **observar en la carta**. Mientras que las misiones de **dificultad alta** (moradas) tratan aspectos que los jugadores deben **deducir de la información dada en la carta**, aplicando sus conocimientos sobre configuración electrónica y propiedades periódicas. Por lo que se recomienda el uso de esta modalidad de juego tras la explicación y el trabajo en clase de estas materias. Se han elaborado 17 misiones para la dificultad media y 16 para la dificultad alta.

Misiones de dificultad media:

1. Cartas que forman escalera por número atómico en cualquier orden.
2. Todos los números atómicos de los elementos de la mesa son par.
3. Todos los números atómicos de los elementos de la mesa son impar.
4. Todos los números atómicos suman más de 50.
5. Todos los números atómicos suman menos de 50.
6. Los números atómicos de todos los elementos son superiores a 50.
7. Los números atómicos de todos los elementos son inferiores a 50.

8. Dos cartas alternas pertenecen al mismo grupo.
9. No hay cartas con elementos del mismo grupo.
10. No hay cartas con elementos del mismo periodo.
11. Hay 3 cartas de elementos del mismo periodo.
12. Hay dos cartas no adyacentes de elementos con 1 electrón en el último subnivel (s^1 , p^1 , d^1 o f^1).
13. Hay dos cartas no adyacentes de elementos con 2 electrones en el último subnivel (s^2 , p^2 , d^2 o f^2).
14. Hay dos cartas no adyacentes de elementos con 3 electrones en el último subnivel (p^3 , d^3 o f^3).
15. Hay dos cartas no adyacentes de elementos con 4 electrones en el último subnivel (p^4 , d^4 o f^4).
16. Hay dos cartas no adyacentes de elementos con 5 electrones en el último subnivel (p^5 , d^5 o f^5).
17. Hay dos cartas no adyacentes de elementos con 6 electrones en el último subnivel (p^6 , d^6 o f^6).

Misiones de dificultad alta:

1. Todas las cartas de la mesa son metales.
2. Todas las cartas de la mesa son no metales.
3. Que 3 elementos de la mesa puedan tener valencia par.
4. Que 3 elementos de la mesa puedan tener valencia impar.
5. Que 2 elementos de la mesa sean del bloque p.
6. Que 2 elementos de la mesa sean gases nobles.
7. Hay dos cartas adyacentes de elementos que formen enlace iónico (del grupo 1 o 2 con grupo 16 o 17).
8. Hay dos cartas adyacentes de elementos que puedan formar enlace metálico.
9. Que los dos elementos más electronegativos sean cartas adyacentes en la mesa.
10. Que los dos elementos menos electronegativos sean cartas adyacentes en la mesa.
11. Que los dos elementos de mayor radio atómico no sean cartas adyacentes en la mesa.
12. Que los dos elementos de menor radio atómico no sean cartas adyacentes en la mesa.
13. Que los dos elementos con mayor energía de ionización sean cartas adyacentes en la mesa.
14. Que los dos elementos con mayor energía de ionización sean cartas alternas en la mesa.

15. Que los dos elementos con mayor afinidad electrónica sean cartas adyacentes en la mesa.
16. Que los dos elementos con mayor afinidad electrónica sean cartas alternas en la mesa.

Para jugar, se dispondrán al azar 4 cartas de elementos boca arriba en la zona de juego, que serán las pilas de cartas iniciales. Los cambios realizados en el mecanismo de juego son los siguientes:

- Cada jugador tendrá en su mano **5 cartas de elementos** (en vez de 4, en el juego original).
- Se colocarán boca arriba **10 cartas de misión** de la **dificultad elegida**, que serán las misiones a cumplir durante toda la partida.
- Los jugadores deben intentar cumplir las misiones añadiendo cartas de elementos a una de las pilas de la zona de juego. En este caso se puede añadir carta a una pila si la nueva carta coincide con la última carta de la pila en: **mismo bloque** (s, p, d o f, que son los distintos colores de carta de elementos) **y/o el mismo periodo** (último nivel energético de llenado de electrones). Al colocar una carta en una pila de la zona de juego, se robará una nueva carta de elemento del mazo de robo. Cada jugador debe tener siempre 5 cartas en su mano.
- Al cumplir una misión, no se repondrá con una misión nueva del mazo (a diferencia del juego original), solo se retira como misión cumplida.
- Se proponen las siguientes **condiciones de victoria** según el número de jugadores y la dificultad:
 - 1 jugador: 6 de las 10 misiones propuestas.
 - 2-3 jugadores: 8 de las 10 misiones propuestas.
 - 4 jugadores: 7 de las 10 misiones propuestas.
- Si un jugador no tiene cartas posibles para añadir en ninguna de las pilas de la zona de juego, no se termina la partida como en el juego original, sino que este jugador deberá descartarse de su mano y coger **5 cartas de elemento nuevas** del mazo de robo. Esto es un tipo de penalización, ya que el juego se acaba cuando se termina el mazo de robo de cartas de elementos.

Las cartas elaboradas para esta propuesta de adaptación didáctica están disponibles para su descarga e impresión en el enlace:

4. OBJETIVOS GENERALES

De acuerdo a la Orden del 14 de Julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado, los **objetivos** generales de área, respecto a la ESO, que se trabajarán son:

- Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como el análisis de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseño experimentales, el análisis de los resultados, la consideración de aplicaciones y recursos del estudio realizado.
- Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar argumentaciones y expresiones matemáticas en el ámbito de la ciencia.
- Desarrollar actitudes críticas fundamentales en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones relacionadas con las ciencias y la tecnología.

Respecto al Bachiller, de la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado, los objetivos serían:

- Comprender los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes de la Física y la Química, que les permita tener una visión global y una formación científica básica para desarrollar posteriormente estudios más específicos.

5. CONTENIDOS, OBJETIVOS DIDÁCTICOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y COMPETENCIAS

Las **competencias** que se trabajarán con este juego serían:

- Competencia en comunicación lingüística (CCL): es el resultado de la acción comunicativa dentro de prácticas sociales determinadas, en las cuales el individuo actúa con otros interlocutores y a través de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes. Precisa de la interacción de distintas destrezas, ya que se produce en múltiples modalidades de comunicación y en diferentes soportes. Desde la oralidad y la escritura hasta las formas más sofisticadas de comunicación audiovisual o mediada por la tecnología, el individuo participa de un complejo entramado de posibilidades comunicativas gracias a las cuales expande su competencia y su capacidad de interacción con otros individuos.

Esta competencia se trabaja en el juego porque al ser colaborativo exige la interacción de los interlocutores y que se expresen entre ellos para acordar las decisiones correctas y llegar a una conclusión y lograr las misiones del juego.

- La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT): la competencia matemática implica la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto. Requiere de conocimientos sobre los números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones y las representaciones matemáticas, y la comprensión de los términos y conceptos matemáticos (operaciones, números, medidas, cantidad, espacios, formas, datos, etc.).

Esta competencia se trabaja en este juego porque es necesario interpretar datos y configuraciones electrónicas que permitirán desarrollar el juego una vez comprendidas y analizadas, al extraer de ellas la información que representan y que puede deducirse.

- La competencia digital (CD) es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad. Requiere de conocimientos relacionados con el lenguaje específico básico: textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro, así

como sus pautas de decodificación y transferencia. Esto conlleva el conocimiento de las principales aplicaciones informáticas. Supone también el acceso a las fuentes y el procesamiento de la información; y el conocimiento de los derechos y las libertades que asisten a las personas en el mundo digital.

Esta competencia se trabaja en el juego al utilizar los recursos de internet y nuevas tecnologías para acceder a las cartas e instrucciones por vía de enlaces proporcionados al alumnado o profesorado.

- La competencia para aprender a aprender (CAA) requiere conocer y controlar los propios procesos de aprendizaje para ajustarlos a los tiempos y las demandas de las tareas y actividades que conducen al aprendizaje. La competencia de aprender a aprender desemboca en un aprendizaje cada vez más eficaz y autónomo. Esta competencia incluye una serie de destrezas que requieren la reflexión y la toma de conciencia de los propios procesos de aprendizaje. Así, los procesos de conocimiento se convierten en objeto del conocimiento y, además, hay que aprender a ejecutarlos adecuadamente.

Con esta modalidad de juego es posible adquirir esta competencia ya que el alumnado debe pensar y considerar la estrategia de juego mejor para conseguir el uso de sus cartas de forma que puedan desarrollar la partida. En este proceso aprenden el contenido de las cartas y cómo usarlo para conseguir la táctica que les lleve al éxito.

- Las competencias sociales y cívicas (CSC). La competencia social se relaciona con el bienestar personal y colectivo. Exige entender el modo en que las personas pueden procurarse un estado de salud física y mental óptimo, tanto para ellas mismas como para sus familias y para su entorno social próximo, y saber cómo un estilo de vida saludable puede contribuir a ello. La competencia cívica se basa en el conocimiento crítico de los conceptos de democracia, justicia, igualdad, ciudadanía y derechos humanos y civiles, así como de su formulación en la Constitución española, la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea y en declaraciones internacionales, y de su aplicación por parte de diversas instituciones a escala local, regional, nacional, europea e internacional. Esto incluye el conocimiento de los acontecimientos contemporáneos, así como de los acontecimientos más destacados y de las principales tendencias en las historias nacional, europea y mundial, así como la comprensión de los procesos sociales y culturales de carácter migratorio que implican la existencia de

sociedades multiculturales en el mundo globalizado. Las actitudes y valores inherentes a esta competencia son aquellos que se dirigen al pleno respeto de los derechos humanos y a la voluntad de participar en la toma de decisiones democráticas a todos los niveles, sea cual sea el sistema de valores adoptado. También incluye manifestar el sentido de la responsabilidad y mostrar comprensión y respeto de los valores compartidos que son necesarios para garantizar la cohesión de la comunidad, basándose en el respeto de los principios democráticos. La participación constructiva incluye también las actividades cívicas y el apoyo a la diversidad y la cohesión sociales y al desarrollo sostenible, así como la voluntad de respetar los valores y la intimidad de los demás y la recepción reflexiva y crítica de la información procedente de los medios de comunicación.

Esta competencia se trabaja porque es un juego colaborativo en gran parte, lo que hará que los alumnos interacciones entre ellos, hablen y tengan que ponerse de acuerdo respetando siempre a sus compañeros y sus formas de ver, tanto el juego como la situación que se plantee en las partidas.

Relación entre Contenidos, Objetivos didácticos, Criterios de evaluación y Competencias

Para establecer los distintos contenidos y competencias que se trabajarán con este juego “*Misión Elemental*”, así como cuáles son los objetivos didácticos que se pretenden alcanzar y los criterios de evaluación que se van a seguir, nos hemos basado en los siguientes documentos legislativos:

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

A continuación, se establece la relación entre Contenidos, Objetivos didácticos, Criterios de evaluación y Competencias para cada uno de los cursos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en los que se puede aplicar este juego.

Física y Química 2º y 3º ESO Bloque 2

Contenidos	Objetivos	Criterios de evaluación	Competencias
1. El Sistema Periódico de los elementos. 2. Uniones entre átomos: moléculas y cristales. 3. Masas atómicas y moleculares. 4. Formulación y nomenclatura de compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC	1. Justificar la ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica. 2. Comprender el proceso de formación de iones y moléculas complejas a partir de los átomos correspondientes, utilizando la notación adecuada para su representación. 3. Reconocer los átomos y las moléculas que componen sustancias de uso frecuente, clasificándolas en elementos o compuestos, basándose en su expresión química. 4. Utilizar el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.	1. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla Periódica y reconocer los más relevantes a partir de sus símbolos. 2. Conocer cómo se unen los átomos para formar estructuras más complejas y explicar las propiedades de las agrupaciones resultantes. 3. Diferenciar entre átomos y moléculas, y entre elementos y compuestos en sustancias de uso frecuente y conocido. 4. Formular y nombrar compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.	1. CCL, CMCT. 2. CCL, CMCT, CAA. 3. CCL, CMCT, CSC. 4. CCL, CMCT, CAA.

Física y Química 4º ESO Bloque 2

Contenidos	Objetivos	Criterios de evaluación	Competencias
<p>1 y 2. Sistema Periódico y configuración electrónica.</p> <p>3. Enlace químico: iónico, covalente y metálico.</p> <p>4. Fuerzas intermoleculares.</p> <p>5. Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos según las normas IUPAC.</p>	<p>1. Establecer la configuración electrónica de los elementos para deducir su posición en la Tabla Periódica y su comportamiento químico.</p> <p>2. Conocer el nombre y el símbolo de los elementos químicos y situarlos en la Tabla Periódica.</p> <p>3. Deducir el tipo de enlace químico que se formará entre dos elementos, conociendo su configuración electrónica y su posición en la Tabla Periódica.</p> <p>4. Conocer las propiedades de sustancias covalentes, iónicas y metálicas en función de las interacciones entre sus átomos o moléculas.</p> <p>5. Formular compuestos inorgánicos ternarios, siguiendo las normas de la IUPAC.</p>	<p>1. Relacionar las propiedades de un elemento con su posición en la Tabla Periódica y su configuración electrónica.</p> <p>2. Agrupar por familias los elementos representativos y los elementos de transición según las recomendaciones de la IUPAC.</p> <p>3. Interpretar los distintos tipos de enlace químico a partir de la configuración electrónica de los elementos implicados y su posición en la Tabla Periódica.</p> <p>4. Justificar las propiedades de una sustancia a partir de la naturaleza de su enlace químico.</p> <p>5. Nombrar y formular compuestos inorgánicos ternarios según las normas IUPAC.</p>	<p>1. CMCT, CAA.</p> <p>2. CMCT, CAA.</p> <p>3. CMCT, CAA.</p> <p>4. CMCT, CCL, CAA.</p> <p>5. CMCT, CCL, CAA.</p>

Química 2º Bachillerato Bloque 2

Contenidos	Objetivos	Criterios de evaluación	Competencias
<p>1 y 2. Clasificación de los elementos según su estructura electrónica: Sistema Periódico.</p> <p>3. Propiedades de los elementos según su posición en el Sistema Periódico: energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico.</p> <p>4. Enlace químico, iónico y metálico.</p>	<p>1 y 2. Determinar la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.</p> <p>3. Argumentar la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades entre elementos diferentes.</p> <p>4. Justificar la estabilidad de las moléculas o cristales formados empleando la regla del octeto o basándose en las interacciones de los electrones de la capa de valencia para la formación de los enlaces.</p>	<p>1. Establecer la configuración electrónica de un átomo relacionándola con su posición en la Tabla Periódica.</p> <p>2. Identificar los números cuánticos de un electrón según en el orbital en que se encuentre.</p> <p>3. Conocer la estructura básica del Sistema Periódico actual, definir las propiedades periódicas estudiadas y describir su variación a lo largo de un grupo o periodo.</p> <p>4. Utilizar el modelo de enlace correspondiente para explicar la formación de moléculas, de cristales y estructuras macroscópicas y deducir sus propiedades.</p>	<p>1. CAA, CMCT.</p> <p>2. CMCT, CAA, CEC.</p> <p>3. CAA, CMCT, CEC, CCL.</p> <p>4. CMCT, CAA, CCL.</p>

6. BIBLIOGRAFÍA

- Competencias básicas en la Enseñanza Secundaria Obligatoria, tomado de la web del Ministerio de Educación y Formación Profesional. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/contenidos/estudiantes/educacion-secundaria/informacion-general/competencias-basicas.html>, el 31/01/2020.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.
- Pérez, F. Q. (2016). Gamificación y la Física–Química de Secundaria. *Education in the Knowledge Society*, 17(3), 13-28. Descargado de: https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/132127/Gamificacion_y_la_Fisica%20Quimica_de_Secu.pdf?sequence=1

CHEMISTRY'S UP!

Cómo citar:

Cano, M., Granados, P., Fuentes, G., Jiménez, A., Martínez, F. J., Palomo, S. I. & Pérez, A. M. (2020). Chemistry's up!. En A. Fernández-Oliveras & A. Sebastián-García (Coords.), *Propuestas de aprendizaje basado en juegos y gamificación para la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato: Micro-spin-offs educativos II* (pp.8-1 – 8-9). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

Índice

	1
Recurso que se adapta y en qué consiste su adaptación	3
Forma de uso en el aula y materiales necesarios	4
Objetivos didácticos	5
Competencias	6
Contenidos	7
Criterios de Evaluación	7
Bibliografía	9

Recurso que se adapta y en qué consiste su adaptación

El recurso didáctico que hemos elegido es el juego time's up. Este juego de mesa consiste en hacer adivinar palabras, concretamente sustantivos, al resto de componentes del equipo, en 30 segundos. Este juego cuenta con múltiples variantes, en concreto, la variante del juego de la que dispusimos en la sesión de gamificación, contaba con sustantivos de ámbitos diversos, desde la palabra "tobogán" hasta "pimienta", pasando por animales, actividades deportivas, etc. Las palabras que deben ser adivinadas vienen escritas en cartas, dos palabras por tarjeta. Las personas que participan se deben dividir en dos grupos, equipo naranja y equipo verde. El juego consta de tres partes, rondas distintas:

- Primera ronda: Consiste en hacer adivinar la palabra que aparece en la tarjeta, en el lado del color de tu equipo, describiendo ésta, sin nombrarla. Una vez adivinada, cogemos otra tarjeta y así hasta que se consuman los 30 segundos de los que disponemos.
- Segunda ronda: Deberán de adivinarla diciéndoles solo una palabra. Las palabras que se usarán en esta ronda serán las que ya han aparecido en la ronda anterior, tanto las adivinadas por el equipo naranja como las adivinadas por el verde.
- Tercera ronda: Los miembros de nuestro equipo deberán adivinar la palabra haciéndoles mímica.

Este juego nos ha resultado interesante para acercar la nomenclatura de la química orgánica e inorgánica de una manera lúdica, para conseguir una familiarización con las combinaciones binarias, al alumnado de 4º de ESO. La adaptación propuesta comienza dividiendo al alumnado en grupos de 6 personas, que a su vez se dividirán en dos grupos. Hemos considerado la formación de grupos pequeños para que cada alumno y alumna participe más. Contaremos con el número de cartas suficientes para poder jugar toda la clase. Cada grupo de 6 personas conformará equipo "Química Orgánica" y el equipo "Química Inorgánica". Las cartas que hemos confeccionado y adaptado del time's up! original son de este tipo:



Figura 1. Tarjetas del juego chemistry's up! de elaboración propia.

Como podemos ver en la figura 1, en cada tarjeta aparece el nombre del compuesto, su nomenclatura y la estructura de lewis del mismo.

En nuestra adaptación el juego contarán también con tres rondas:

- Primera ronda: Al participante del grupo que le toque el turno, tendrá que decir la nomenclatura del compuesto que indique la tarjeta que ha cogido. Para ello, además de decir las letras que forman la nomenclatura del compuesto, puede dar otros datos del mismo, como por ejemplo, los electrones que tiene en su capa de valencia, en qué productos podemos encontrar ese compuesto, etc. Los otros dos componentes de su equipo tendrán que adivinar y decir el nombre correcto al que se refiere la carta. Contarán con 30 segundos para adivinar el mayor número de compuestos posible. Una vez finalizada la ronda, cuando ya hayan participado los 6 miembros del grupo en hacer adivinar compuestos al resto de sus compañeros y compañeras, contarán y guardarán el número de cartas acertadas por cada equipo.
- Segunda ronda: En esta ronda jugarán con las cartas acertadas y acumuladas de la primera ronda. Ambos equipos tendrán que jugar con los compuestos que ya hayan salido en la primera ronda. En esta ronda, al miembro del equipo que le toque hacer adivinar, tendrá que decir únicamente el nombre del compuesto, no podrá dar ninguna otra indicación. En este caso el resto del equipo debe adivinar la nomenclatura de ese compuesto. Como en la ronda anterior intentarán decir correctamente el mayor número de compuestos posibles, en 30 segundos. Volverán a anotar el número de cartas acertadas por cada equipo.
- Tercera y última ronda: En esta última fase del juego, se volverá a jugar únicamente con las cartas acertadas de la primera ronda. Al componente que le toque hacer que acierten los demás, deberá dibujar el diagrama de lewis al resto del equipo, que deberán decir correctamente tanto el nombre del compuesto como la nomenclatura del mismo. Disponen de 30 segundos también.

Con el juego en general, y con nuestro Chemistry's up!, en particular pretendemos alcanzar el reconocimiento de la nomenclatura química, a la vez que se trabaja la agilidad mental, su capacidad memorística, dando la posibilidad de intercambiar ideas, entre ronda y ronda, ayudando a alcanzar mayores niveles de integración y solidaridad en el aula.

Forma de uso en el aula y materiales necesarios

El momento ideal de la realización del juego en el aula es una vez que se haya finalizado de explicar los contenidos de formulación orgánica e inorgánica y se haya dejado el tiempo necesario para que los alumnos lo estudien y practiquen. Este juego necesita tener conocimientos de formulación de manera que se pueda realizar de forma rápida y amena.

Para la realización del ejercicio vamos a necesitar dividir la clase en pequeños grupos de 6 personas cada uno. A continuación vamos a organizar la clase de manera que se enfrenten los grupos 1 contra 1. Cada equipo tendrá un color identificativo y se situarán agrupados en una zona. Será necesario un pequeño reloj que marque el tiempo que va a tener cada equipo para responder a las preguntas en cada ronda. El reloj se situará en mitad de la mesa y un participante del equipo contrario al que se le están haciendo las preguntas se encargará de controlarlo.

Utilizaremos el paquete de cartas que tienen las palabras clave escritas en una cara. Estas se situarán en la mesa barajadas. Después de cada ronda se apuntarán en una libreta los puntos obtenidos por cada equipo.

Por lo tanto el resumen de los materiales necesarios es:

- Baraja de cartas
- Libretas y bolígrafos
- Mini reloj

En la figura 2 podemos ver los tres diseños de cartas elaboradas para chemistry's up!.

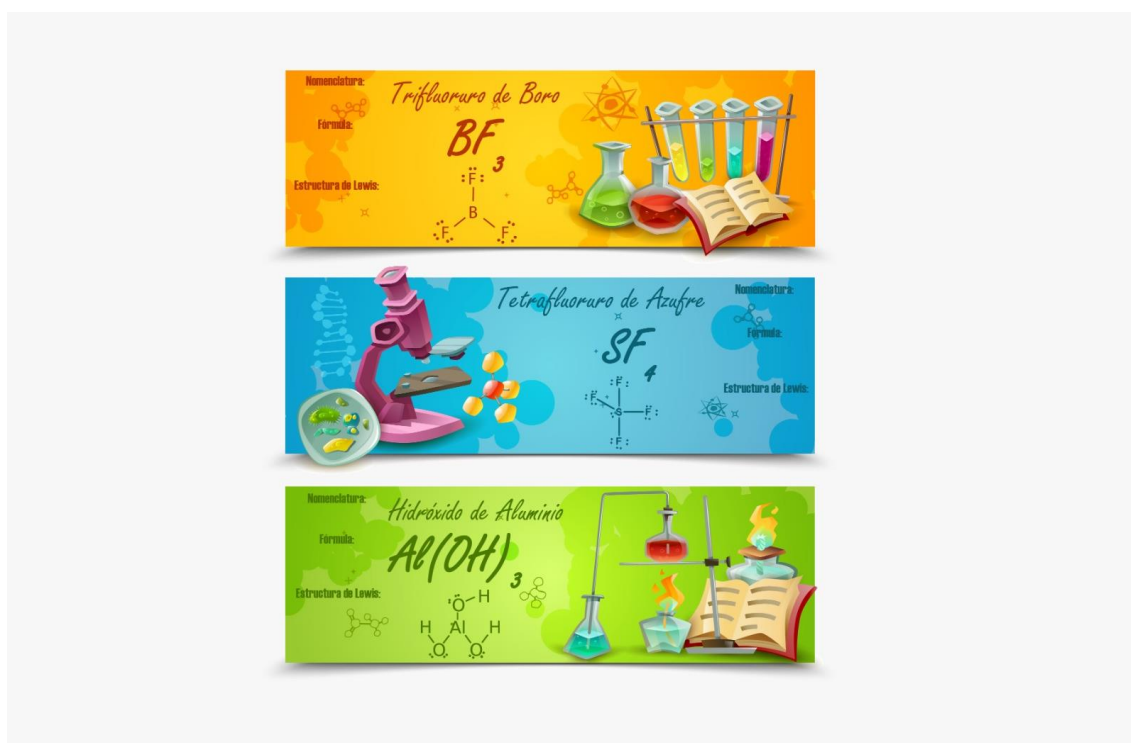


Figura 2. Tarjetas tipo de chemistry's up! de elaboración propia.

Objetivos didácticos

Los objetivos didácticos que se esperan lograr con el juego propuesto se encuentran recogidos en la legislación vigente. Son los siguientes:

- Desarrollar hábitos de trabajo en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- Motivar al alumnado a formular y nombrar compuestos de forma divertida.
- Manejar e interpretar la tabla periódica y las fórmulas químicas, así como las reglas de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos binarios y ternarios y de compuestos orgánicos sencillos.

Competencias

El aprendizaje a través del juego nos ayuda a desarrollar gran parte de las competencias clave exigidas desde la legislación, a la vez que aporta ingredientes atractivos para el alumnado, ofreciendo una oportunidad para trabajar la motivación y la cooperación en nuestras aulas. Las competencias clave concretas que se desarrollarán gracias al chemistry's up! en nuestra aula, son:

- *Comunicación lingüística*: la competencia en comunicación lingüística engloba el uso del lenguaje, sus maneras de expresión, de comunicarse entre compañeros y compañeras. Esta competencia incluye un componente personal que interviene en la actitud, la motivación y los rasgos de personalidad, de nuestro alumnado, produciendo una interacción comunicativa en estas tres dimensiones. En la primera parte de nuestro "chemistry's up!" tendrán que desarrollar la capacidad de ser entendidos por el resto de miembros del equipo, cuidando su forma de comunicarse, seleccionando las palabras adecuadas para ayudarles a descubrir el compuesto químico del momento.
- *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología*: Para el adecuado desarrollo de las competencias en ciencia y tecnología en 4º de ESO, resulta necesario abordar los saberes o conocimientos científicos en química orgánica e inorgánica. El aprendizaje a través del juego contribuye a la adquisición de actitudes y valores para la formación personal, como la atención, la disciplina, el rigor, la paciencia, la serenidad y el atrevimiento, que constituyen esta competencia y que se encuentran intrínsecos al juego pedagógico.
- *Aprender a aprender*: Esta competencia clave es fundamental para el aprendizaje permanente que se produce a lo largo de la vida y que tiene lugar en distintos contextos formales y no formales. Mediante nuestro chemistry's up! se le muestra al alumnado otras formas posibles de seguir aprendiendo a lo largo de sus vidas, en diversos ámbitos, se le da una opción diferente para enfrentarse al aprendizaje de nomenclatura científica clave en el desarrollo futuro de sus conocimiento en química, que no sólo le serán útiles si deciden continuar por esta rama del conocimiento si no que son básicas para el desarrollo de otras formaciones.
- *Competencias sociales y cívicas*: interactuar con otras personas y grupos conforme a normas basadas en el respeto mutuo y en convicciones democráticas. Nuestro juego es grupal, por lo que para poder desarrollarlo necesitamos aprender a respetar al resto de compañeras y compañeros con los que juegan, respetar los turnos del juego, de palabra, dar peso a todo el alumnado por igual. Gracias a este juego, podremos ayudar a la integración de alumnado ACNEAE y NEE, conformando equipos heterogéneos. Por otro lado se ha comprobado que el aprendizaje mediante el juego, cooperativo, está íntimamente relacionado con atajar las desigualdades de género en nuestras aulas, permitiendo a las alumnas mejorar su auto concepto y autoconfianza. Para el aprendizaje de las asignaturas que engloban las áreas CTIM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) son esenciales el desarrollo de esas habilidades y capacidades, junto con la motivación del alumnado, para que éste continúe sus estudios superiores por estas ramas del conocimiento. (Chitum, 2017).

Una de las mayores ventajas del aprendizaje a través del juego es que el alumnado presenta motivación hacia el aprendizaje, mostrando una actitud activa y sintiéndose con autonomía sobre su aprendizaje, siendo esto objetivos de la legislación vigente que engloba el diseño y desempeño de la educación secundaria obligatoria, que es la que nos compete en este momento. Como bien se recoge en la orden ECD/65/2015, de 21 de enero,

“uno de los elementos clave en la enseñanza por competencias es despertar y mantener la motivación hacia el aprendizaje en el alumnado, lo que implica un nuevo planteamiento del papel del alumno, activo y autónomo, consciente de ser el responsable de su aprendizaje”

El conocimiento, adquirido de manera lúdica, se integra en los esquemas del alumnado de una forma natural. Pueden alcanzar la familiarización con la nomenclatura de la química orgánica e inorgánica divirtiéndose y disfrutando, de manera inconsciente y sin esfuerzo, sin que la nomenclatura de los compuestos les suponga un suplicio.

Contenidos

A lo largo del juego vamos a estar utilizando contenidos de física y química de cuarto de la ESO. En este caso vamos a centrarnos en los contenidos que están redactados en el real decreto:

- Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos binarios y ternarios según las normas de la IUPAC
- Introducción a la química orgánica

Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación establecidos serán los que se encuentran recogidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Los criterios de evaluación son los siguientes:

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos según las normas IUPAC. Introducción a la química orgánica.	1 Nombrar y formular compuestos inorgánicos binarios y ternarios según las normas IUPAC. 2 Identificar y representar hidrocarburos sencillos mediante las distintas fórmulas, relacionarlas con modelos moleculares físicos o generados por ordenador, y conocer algunas aplicaciones de especial interés.	1.1 Nombra y formula compuestos inorgánicos ternarios, siguiendo las normas de la IUPAC. 2.1 Identifica y representa hidrocarburos sencillos mediante su fórmula molecular, semidesarrollada y desarrollada. 2.2 Deduce, a partir de modelos moleculares, las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.

Teniendo en cuenta los criterios descritos anteriormente, la forma de evaluar que llevaremos a cabo será la siguiente: el equipo ganador de cada ronda recibirá un punto, pudiendo llegar a ganar hasta 3 puntos en total si gana el mismo equipo las tres rondas. En el caso de lograr el mismo número de aciertos tendrán que desempatar haciendo una tarjeta nueva los dos equipos a la vez, de forma que el equipo más rápido ganará dicho punto. Finalmente, los integrantes del grupo que haya logrado más puntos, obtendrán un positivo, tal y como se muestra en la figura 3.

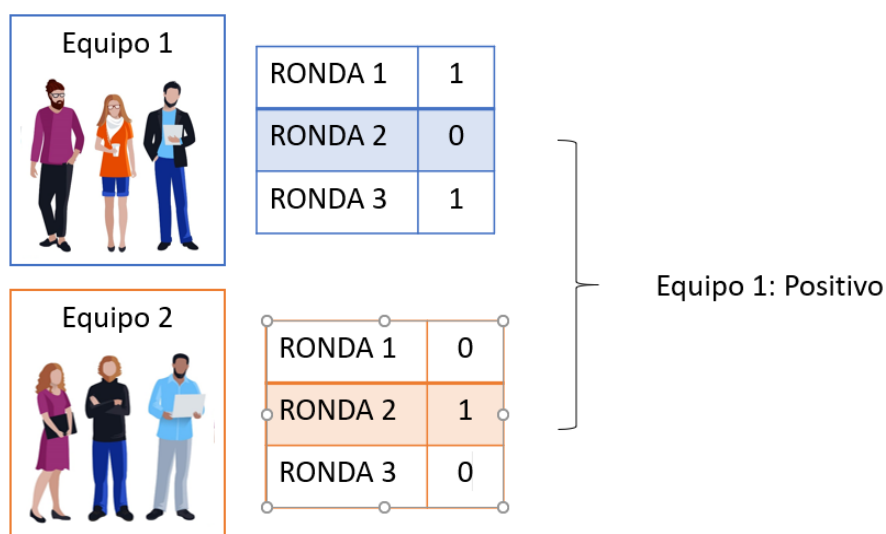


Figura 3: representación del reparto de puntos.

Se dispone de todas las tarjetas diseñadas para Chemistry's up! en nuestra página web:

<https://d1943854.wixsite.com/chemistrysup>

Bibliografía

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015a). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3 de enero de 2015, 169-546. Madrid.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015b). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 29 de enero de 2015, 6986- 7003. Madrid.

Chittum, J., Jones, B. (2017). Identifying pre-high school students' science class motivation profiles to increase their science identification and persistence. *Journal of Educational Psychology*, 109 (8). Último acceso el 2 de febrero de 2020, desde https://www.researchgate.net/publication/316308677_Identifying_Pre-High_School_Students'_Science_Class_Motivation_Profiles_to_Increase_Their_Science_Identification_and_Persistence

ENIGMA & TIME'S UP FOR SCIENCE

Cómo citar:

Galera, M. J., Martín, A. M., Toscano, T., Rodríguez, M., Ramos, C. E., Álvarez-Manzaneda, I. & Durán, F. (2020). Enigma & Time's up for Science. En A. Fernández-Oliveras & A. Sebastián-García (Coords.), *Propuestas de aprendizaje basado en juegos y gamificación para la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato: Micro-spin-offs educativos II* (pp.9-1 – 9-17). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

Enigma & Time's up for Science

EQUIPO 5: ELEFANTE

María Jesús Galera Valcárcel
Ángela M. Martín Sevilla
Teresa Toscano Domingo
Marina Rodríguez López
Celia Esperanza Ramos Lorente
Inmaculada Álvarez-Manzaneda Salcedo
Francisco Durán Gámiz

Máster Enseñanza de Profesorado de Secundaria. MAES 2019/2020
Innovación Docente. Física y Química.



Universidad de Granada

ÍNDICE

Introducción	3
Recurso y adaptación	3
Uso en el aula y materiales	4
Objetivos didácticos	5
Competencias	5
Contenidos	6
Criterios de evaluación	7
Bibliografía	10
Anexos	

Introducción

La finalidad de la gamificación reside en proporcionar al alumnado una experiencia divertida, motivadora, cooperativa e instructiva, que de otro modo correría el riesgo de convertirse en la típica clase magistral tradicional que el sistema educativo actual trata de corregir.

Por ello, contribuiremos con nuestro propio *micro-spin-off* educativo, que se diseñará a continuación, en base a lo aprendido en la sesión de gamificación del 22 de enero del 2020. Un pequeño gran paso para cumplir el cuarto objetivo de la lista de objetivos de desarrollo sostenible que se esperan lograr para 2030.

Recurso y adaptación

Basándonos en nuestra propia experiencia como grupo, hemos llegado a la conclusión de que cualquier recurso, por nimio o inaprovechable que parezca, puede convertirse en una gran herramienta que usar en favor del alumnado. Es el profesorado el responsable de aprovechar los puntos fuertes del grupo y saber adaptarlos a los recursos a su alcance, incorporando dentro de la medida de lo posible, creatividad y diversión a la enseñanza.

En nuestro caso, hemos decidido adaptar dos recursos: un juego de enigmas y el juego de mesa Time's up.



Se trata de una adaptación o versión del juego realizado en la sesión de gamificación, donde distintos grupos han de resolver en equipo una serie de enigmas relacionados con el currículo de 4º de ESO (aunque se puede usar el temario de cualquier curso de ESO o Bachillerato). El término “enigma” ha sido elegido en referencia y homenaje al reto realizado por la Universidad de Granada.



Se han confeccionado 9 enigmas. La única modificación digna de mención respecto al original es el contenido de los enigmas, cuya resolución pasa por la aplicación de diferentes habilidades y conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura de Física y Química. Se busca especialmente que el alumnado piense y razone al mismo tiempo que se divierte.

TIME'S UP FOR SCIENCE

Se adaptará el juego de cartas “Time's Up”, de manera que las palabras a adivinar por el alumnado estarán relacionadas con la teoría impartida en clase de Física y Química y, como en el caso del juego “Enigma”, se conseguirán fijar conceptos logrando enseñar jugando así como que la propia materia resulte más atractiva para el alumnado.

Uso en el aula y materiales

A continuación, pasamos a detallar cómo se lleva a cabo este juego dentro del aula y los materiales de los que debe disponer el alumnado.



Este juego está pensado para ocupar entre 10 y 30 minutos. No es necesario que realicen todos los enigmas el mismo día. Puesto que se trata de problemas originales, sirven de incentivo para el alumnado, tanto para entender mejor los contenidos como para mejorar su atención y comportamiento en el aula, ya que el juego se realizaría al final de la sesión a juicio del profesor.

A la señal del profesorado, la clase se divide en grupos de entre 4 y 5 miembros, previamente designados por el propio alumnado o a criterio del profesorado, en caso de hubiese algún conflicto, se detectase alguna desigualdad, etc. Cada vez que se realice este juego, cada equipo deberá cambiar de nombre dentro de un área científica que el propio equipo habrá elegido previamente por consenso. La primera letra del nombre elegido deberá corresponder a una de las letras del área, por orden.

Por ejemplo, si un equipo elige el área Astronomía (o Termodinámica, Bioquímica, Cuántica, Dinámica, ...), entonces la primera vez que jueguen el nombre del equipo deberá empezar por "A", la segunda vez por "S", la tercera por "T", y así sucesivamente. Dispondrán de 1 minuto para tomar la decisión en grupo.

Una vez establecidos los distintos grupos, el profesorado procede a explicar la actividad: el número de enigmas a resolver, el tiempo del que disponen, cómo responder al enigma y la recompensa y evaluación resultante. Si no quedan dudas respecto al desarrollo del juego, el profesor o profesora reparte los enigmas en un papel boca abajo o en un sobre.

Los materiales necesarios no son más que papel y bolígrafo. Los ingredientes necesarios por parte del alumnado serán el ingenio, el trabajo en equipo y las ganas de pasarlo bien en una competición sana entre iguales.



Una vez se haya finalizado la actividad, cada grupo nombrará un portador que dirá en voz alta la respuesta alcanzada. El grupo ganador será aquel que más rápidamente, dentro del tiempo establecido, obtenga la solución correcta. Este grupo deberá exponer y explicar al resto de compañeros y compañeras la solución. En caso de que ningún grupo haya llegado a la solución del enigma, el profesorado podrá decidir dar la solución o dejar que el alumnado indague y

que tenga una oportunidad más de resolverlo en la siguiente sesión. En cualquier caso, se realizará un debate o discusión sobre el tema tratado en el juego.

TIME'S UP FOR SCIENCE

Paralelamente a enigma se realizará Time's up for Science cuya dinámica será idéntica a la del juego en el que se basa la idea. Se repartirán una serie de cartas a los equipos (previamente



barajadas) y cada grupo de seis miembros se dividirá en dos y elegirán un color. De uno en uno, los miembros de cada color describirán con varias palabras la que les aparece en la carta y así sucesivamente hasta completar el tiempo establecido por el profesorado, lo ideal sería entre 30 segundos y un minuto por ronda. Se hará una ronda y en la siguiente se procederá a adivinar

los conceptos de las mismas cartas ya adivinadas, pero en este caso la descripción se hará utilizando solamente una palabra. Por último, de nuevo con las mismas cartas ya jugadas, el jugador tendrá que describir el concepto correspondiente mediante gestos. El equipo ganador será el que tenga en su haber mayor número de cartas adivinadas al finalizar la tercera ronda.

Objetivos didácticos

Los objetivos que se pretenden lograr con esta experiencia de gamificación son los siguientes:

- Estar motivado mediante el juego con el objetivo de sacar el máximo provecho a la actividad.
- Aumentar el interés por la asignatura utilizando una técnica no tradicional de aprendizaje.
- Repasar conceptos vistos previamente en la asignatura en un contexto adecuado para ello.
- Sentir autonomía a la hora de llevar a cabo el desarrollo del juego mediante la asignación de roles.
- Establecer una relación con los contenidos de manera lúdica a través del juego para profundizar en la asignatura.
- Ser capaces de identificar los conceptos peor asimilados mientras se lleva a cabo la actividad para intentar mejorar éstos.
- Lograr una mejor asimilación del aprendizaje desde la premisa de aprender haciendo.
- Trabajar en equipo por medio de la asignación de grupos en el juego para desarrollar habilidades sociales.

Competencias

Como no podría ser de otra manera, la implementación de cualquier recurso en el aula debe estar orientado, entre otros, a que el alumnado adquiera una serie de competencias clave. En nuestro caso, serían las siguientes:



Las competencias que se desarrollarán en este juego son la matemática y la competencia básica en ciencia y tecnología puesto que es necesario resolver ejercicios y problemas. Asimismo, se desarrolla la competencia digital, ya que buscarán información en internet mediante el uso de nuevas tecnologías (ordenador, tablet, móvil), la competencia aprender a aprender puesto que han de razonar algunas cuestiones y asimilarán conceptos de forma diferente a la enseñanza memorística. También se desarrollan las competencias lingüísticas, sociales y cívicas y el sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor, puesto que han de jugar en equipo comunicándose y colaborando entre todos para el buen desarrollo del juego.

TIME'S UP FOR SCIENCE

En el caso de este juego se desarrollarán competencias tales como la comunicación lingüística al tener que emplear un vocabulario rico y variado para explicar la palabra obtenida y también el escuchar con atención e interés al orador u oradora para poder dar una respuesta correcta, la competencia básica en ciencia y tecnología puesto que los conceptos están adaptados al temario de física y química a desarrollar. También se desarrolla la competencia de aprender a aprender por ser una forma diferente de desarrollar los contenidos del tema abordado, así como las competencias sociales y cívicas, ya que el alumnado deberá comunicarse de una manera constructiva y mostrar tolerancia, el sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor, ya que tendrán que actuar de una forma creativa e imaginativa con sus compañeros.

Contenidos

No cabe duda de que el alumnado quedará entusiasmado ante la perspectiva de jugar, lo cual deja una oportunidad única para aprovechar este interés en su propio beneficio. Así, el juego no sólo trabajará la creación de un buen ambiente de cohesión, atención y tolerancia, sino que con el enfoque adecuado, puede llegar a afianzar los conceptos, habilidades y actitudes del propio temario. Además, dependiendo del grado de éxito que tenga, aumentará la motivación general hacia la asignatura y las ganas de aprender, modificando positivamente su actitud hacia la enseñanza y el aprendizaje.

Los contenidos abordados en los juegos estarán incluidos en el currículo oficial de Física y Química de 4º de ESO (Orden 14 de julio de 2016) y en el caso concreto que nos ocupa, a continuación se exponen los conceptos escogidos para el ejercicio en cuestión, sin perjuicio de que estos puedan ser adaptados a otros aspectos del temario e incluso a otros niveles educativos y materias. Siempre a criterio del profesorado y en función de la acogida por el alumnado.



A través de este juego se busca principalmente motivar al alumnado hacia los diferentes contenidos de la asignatura. En los que se adjuntan se tratan temas como el movimiento

parabólico, las leyes de Kepler, historia de la ciencia, principio de Arquímedes, termodinámica y pensamiento divergente.

Como se puede ver, en realidad este juego es una manera encubierta de plantear problemas al alumnado, sólo que tienen un enfoque diferente al habitual e incluso, algunos podrían dar pie a soluciones abiertas. Por tanto, el contenido es tan amplio y variado como la imaginación y creatividad del profesorado que los plantea, y siempre destinado a reforzar aquellos conceptos relacionados con la asignatura que son un poco más difíciles de comprender, comprobar si han adquirido las competencias necesarias y se motiven y diviertan en el proceso.

Al ser un juego en equipo, las conclusiones individuales se ven contrastadas con los otros miembros y los otros equipos así como existe una componente social inherente a la actividad que fomenta la cooperación y la tolerancia. En un ambiente distendido y enfocado desde la diversión, se desarrollan habilidades sociales y una cohesión natural entre el alumnado, quienes consciente o inconscientemente se ven unidos por el juego.

TIMES UP FOR SCIENCE



Las cartas preparadas incluyen conceptos sobre calorimetría, unidades de medida, conceptos relativos al trabajo y a la transmisión del calor (todos ellos en el Bloque 5. La energía, de la Orden de 14 de Julio de 2016).

Todos estos conceptos están enfocados al repaso de las clases dadas de modo más tradicional y a poner de manifiesto si los contenidos teóricos se

han interiorizado, además de facilitar la memorización de lo que sea necesario.

Para ir más allá, ambos juegos podrán modificarse y adaptarse a cada momento del temario con los conceptos que se quieran repasar, así como proponer al alumnado que confeccionen sus propias cartas y enigmas para jugar con sus compañeros, de forma que asienten mejor los conceptos y trabajen de forma diferente, dando protagonismo a los discentes, mejorando su autoestima y diversión, lo que está directamente asociado a un mayor rendimiento y aprendizaje.

Criterios de evaluación

Por último, no puede faltar una manera de evaluar el trabajo realizado por el alumnado, quien siente de forma innata la necesidad de ser calificado en función a ciertos criterios previamente estipulados por el profesorado. De acuerdo con el tipo de recurso utilizado, los criterios de evaluación que se han considerado más adecuados a la hora de valorar la labor del alumnado son los siguientes:



La forma de evaluar este juego es sencilla. El grupo ganador de cada enigma anota un punto, y el resto de grupos que den la respuesta correcta, medio punto. Al final de cada unidad o bloque, cuando el profesorado vea conveniente según la regularidad del juego, los 3 grupos que más puntos tengan recibirán 1 punto más en el examen.

En caso de empate, el docente valorará la actitud del alumnado hacia el juego, mostrada en las columnas dos y tres de la rúbrica que se usará para la evaluación de la actividad.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN:

Grupo	Comprensión y exposición de los contenidos teóricos	Participación en el juego. Colaboración en equipo. Sigue las normas y no hace trampas	Partidas ganadas	Respuestas correctas

TIME'S UP FOR SCIENCE

En este caso, la evaluación se hará en base al número de rondas ganadas, sin olvidar valorar el conocimiento de los conceptos, así como la imaginación, el trabajo en equipo y la originalidad de los dibujos. Para la evaluación en este caso, se ha elaborado la siguiente rúbrica:

RÚBRICA DE EVALUACIÓN:

	1	2	3	4
Comprensión de contenidos teóricos	Conoce contenidos tratados en el juego	Conoce y explica de forma adecuada los contenidos.	Domina los contenidos, los explica y se hace entender con sus compañeros	Domina los contenidos, los explica y se hace entender con sus compañeros. Dibujo fiel al concepto
Participación en el juego. Colaboración en equipo. Sigue las normas y no hace trampas.	Juega pero no muestra iniciativa	Juega y tiene iniciativa, pero no muestra compañerismo	Participa en el juego activamente y trabaja en equipo	Participa en el juego activamente y trabaja en equipo, ayuda a sus compañeros y propone mejoras.
Partidas ganadas	ninguna	una	al menos dos	todas

Bibliografía

- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.
- <http://www.blogsita.com/wp-content/uploads/2018/04/break-out-y-escape-room-juegos-de-fuga.pdf>
- <https://boardgamegeek.com/image/393690/times-edicion-amarilla>
- <http://acertijosymascosas.com/acertijos-de-fisica-los-cazadores-y-el-ciervo/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ECvBD0ggIKk>
- <https://vecinadelpicasso.wordpress.com/2014/06/28/pasatiempos-sopa-de-letras-de-terminos-de-quimica/>
- <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Los-juegos-de-rol-mejoran-la-actitud-de-los-estudiantes-de-Secundaria-hacia-la-educacion-fisica>
- <http://www.aulatic.com/2015/04/10/competencias-clave-recopilando-informacion/>

ANEXOS

ENIGMAS

Queridos aspirantes a científicos:

Se va a cometer un asesinato.

Una persona ha traicionado a su escuadrón al negarse a participar en una misión. En venganza, sus compañeros han decidido lanzarle una bombita desde uno de los aviones aprovechando que saben que todas las mañanas sale a pasear y que, a las 8 en punto, saldrá hacia el sur de la base. Asumen que pasea a una velocidad de 2 m/s. El avión saldrá a 1'5 km al norte de la base, y alcanza los 100 km/h a los 3 segundos a una altura de 5 km.

¿A qué distancia deberá estar la desprevenida víctima?

Solución: Respuesta abierta y razonada; Respuesta numérica: 63'8 m al norte de la base

Para continuar os quiero proponer una serie de preguntas que me han surgido de una u otra forma. Para cada una de ellas os especifico cuál es la posición de las letras que debéis tomar. Si las ordenáis correctamente, con todas las letras que obtengáis podréis formar el nombre de una nebulosa muy conocida.

Atentamente,

Enigma.

1. ¿En qué fenómeno terrestre interviene la Luna? (letras 2,3 y 5)
2. Satélite más famoso de la Tierra. (letras 1,2,3,4)
3. Calcula la aceleración de la gravedad en Plutón de una piedra de 125kg cuya fuerza gravitatoria es 78N. (letra 14 dos veces)

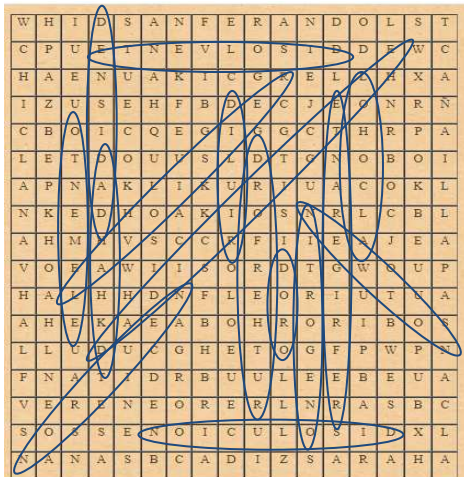
Solución: Tarántula

Se ha perdido el nombre de un famoso científico, solo sabemos que fue astrónomo, filósofo, ingeniero, matemático y físico italiano, relacionado estrechamente con la revolución científica. Eminentemente hombre del Renacimiento, mostró interés por casi todas las ciencias y artes (música, literatura, pintura). Sus logros incluyen la mejora del telescopio, gran variedad de observaciones astronómicas, la primera ley del movimiento y un apoyo determinante a la «Revolución de Copérnico». Ha sido considerado como el «padre de la astronomía moderna», el «padre de la física moderna» y el «padre de la ciencia».

La única pista que tenemos nos la dejó en Código Morse:

.....

Solución: OELILAG IELILAG (GALILELO GALILEI)



Queridos aspirantes a científicos:

En la siguiente sopa de letras encontrarás una serie de 14 términos relacionados con la física y la química. Se admiten nombres propios, pero no plurales.

Pista: hay tres nombres propios de científicos, no hay ningún verbo y la última letra de cada palabra es la primera de la siguiente. Empezamos por "diluir".

Solución: Diluir (6)- Rutherford (10)- Densidad (8)- Disolvente (10)- Electricidad (12)- Disolución (10)- Newton (6)- Neutrón (7)- Nitrógeno (9)- Orgánica (8)- Alcohol (7)- Lavoisier (9)- Refrigerante (12)- Elemento (8)- Oro (3)



¿CUÁL DE LOS VASOS TIENE MÁS AGUA?

Solución: B

GOLLUM VS BILBO

Gollum es un personaje malévolo que aparece en las novelas de fantasía de JRR Tolkien, "El Hobbit" y "El Señor de los Anillos".

Es un hobbit cuya mente y cuerpo han sido corrompidos y retorcidos por siglos de exposición al aura maligna del Anillo.

En "El Hobbit", el héroe Bilbo Baggins se encuentra con Gollum y empiezan un torneo de acertijos para determinar si Gollum le mostrará a Bilbo la manera de escapar de un túnel o se lo comerá.

**Esta cosa se devora a todas las cosas;
Pájaros, bestias, árboles, flores;
Carcome el hierro, muerde el acero;
Muele duras piedras y las reduce a harina;
Mata al rey, arruina la ciudad,
Y derriba a la montaña.**

Solución: Tiempo

LOS CAZADORES Y EL CIERVO

Dos cazadores mataron un ciervo y querían pesarlo en el bosque. Ellos no tenían los medios adecuados de pesaje, pero sabían cada uno su propio peso, uno 70 kg y el otro 85 kg. Improvisaron una balanza (a modo de columpio) con una viga de madera y una piedra como punto de apoyo. La colocaron de tal manera, que colocado cada uno en los extremos, la balanza quedaba equilibrada. A continuación, intercambiaron lugares, cogiendo el más ligero a cuestras el ciervo, quedando así también equilibrada la balanza. ¿Cuál es el peso del ciervo?

Solución: 33'21 kg

El milagro de la transformación del Whisky en agua (y viceversa)

Tenemos 2 vasos similares (de color distinto para apreciar el cambio, uno con agua y otro con whisky llenos hasta el borde).

Sin usar ningún recipiente intermedio (y aquí incluimos cualquier «recipiente», como por ejemplo nuestra boca o similares), ¿cómo podrías cambiar los líquidos de vaso (es decir el agua pasa al vaso donde está el whisky y viceversa)?

Es una cuestión meramente física, no hay trucos en el enunciado

Solución: Con tarjeta y por densidades. O también congelando la mezcla.

ACERTIJO DE FÍSICA

Una habitación perfectamente aislada térmicamente. Dentro hay un enchufe (que funciona) y una nevera con el motor y compresor de gas "perfectos" (es decir, sin pérdidas de energía en forma de calor). La nevera tiene la puerta abierta y se pone en marcha en un momento dado. ¿Qué pasa con la temperatura de la habitación desde el momento que se pone en marcha la nevera? ¿Por qué?

1. **Sube.** Puesto que la nevera enfría dentro calentando el aire de fuera.
2. Se mantiene.
3. Baja.

CONVECCIÓN

TIME'S UP!

GRADOS CELSIUS

BSP-319

TIME'S UP!



CALORÍA

TIME'S UP!

TEMPERATURA

BSP-319

TIME'S UP!



OLLA A PRESIÓN

TIME'S UP!

TERMÓMETRO

BSP-319

TIME'S UP!



EBULLICIÓN

TIME'S UP!

CALORÍMETRO

BSP-319

TIME'S UP!



HIELO

TIME'S UP!

FUSIÓN

BSP-319

TIME'S UP!



GAS

TIME'S UP!

CALOR LATENTE

BSP-319

TIME'S UP!



CALOR ESPECÍFICO

TIME'S UP!

RADIACIÓN

BSP-319

TIME'S UP!



JULIO

TIME'S UP!

CONDUCCIÓN

BSP-319

TIME'S UP!



ENERGÍA

TIMES UP!

SUBLIMACION

BSP-319

TIMES UP!



GRADOS KELVIN

TIMES UP!

CALOR

BSP-319

TIMES UP!



DILATACIÓN

TIMES UP!

TRANSMISION

BSP-319

TIMES UP!



ENDOTÉRMICO

TIMES UP!

ASIAMIENTO

BSP-319

TIMES UP!



GRADO FARENHEIT

TIMES UP!

CRISTALIZACION

BSP-319

TIMES UP!



EQUILIBRIO TÉRMICO

TIMES UP!

SOLIDIFICACION

BSP-319

TIMES UP!



FRÍO

TIMES UP!

CALDERA

BSP-319

TIMES UP!



CALIENTE

TIMES UP!

VAPOR

BSP-319

TIMES UP!



TERMODINÁMICA

TIMES UP!

MOLECULA

TIMES UP!

ENERGÍA CINÉTICA

TIMES UP!

ESTUA

TIMES UP!

FRIGORÍFICO

TIMES UP!

CONVECCION

TIMES UP!

VOLUMEN

TIMES UP!

LÍQUIDO

TIMES UP!

HORNO

TIMES UP!

CONGELADOR

TIMES UP!

ENTALPÍA

TIMES UP!

ENTROPÍA

TIMES UP!

TRABAJO

TIMES UP!

CONDUCTOR

TIMES UP!

ESTADO

TIMES UP!

FIEBRE

TIMES UP!

JUEGO: ¡DES – PETRIFÍCATE!

Cómo citar:

Benkaddour, M., Cardona, J. M., Carrillero, M., Coronil, L., Delgado, R., Martínez, L. S. & Morales, N. (2020). Juego: ¡Des – petrifícate!. En A. Fernández-Oliveras & A. Sebastián-García (Coords.), *Propuestas de aprendizaje basado en juegos y gamificación para la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato: Micro-spin-offs educativos II* (pp.10-1 – 10-15). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

Meriem Benkaddour Boumzaouad

Jose Manuel Cardona Correa

Moisés Carrillero Rodríguez

Laura Coronil Triviño

Rocío Delgado Delgado

Luis de Sena Martínez Martínez

Noelia Morales Moreno



JUEGO: ¡DES – PETRI(F)ÍCATE!



INNOVACIÓN DOCENTE E
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

**TEAM 6:
FÉRRICOF**

02/02/2020

ÍNDICE

Nº PÁG

1. RECURSO QUE SE ADAPTA Y EN QUÉ CONSISTE SU ADAPTACIÓN	1
2. FORMA DE USO EN EL AULA Y MATERIALES NECESARIOS	1
3. OBJETIVOS DIDÁCTICOS	3
4. COMPETENCIAS	3
5. CONTENIDOS	4
6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	6
7. BIBLIOGRAFÍA	10

1. RECURSO QUE SE ADAPTA Y EN QUÉ CONSISTE SU ADAPTACIÓN

El presente juego es una composición de distintas estrategias que se han utilizado. En primer lugar, se ha adaptado una **serie**, en la cual se tratan conceptos relacionados con física y química, por lo tanto, ha proporcionado la temática del juego.

A continuación, para darle formato al sistema de juego, se ha partido del juego de la “oca”, en el que se plantea un tablero con un sistema de avance mediante el azar de los dados y las posiciones que se ocupe mientras se juega.

2. FORMA DE USO EN EL AULA Y MATERIALES NECESARIOS

JUEGO: ¡DES – PETRIFÍCATE!

Se trata de un juego de mesa educativo orientado para el alumnado de 1º de Bachillerato para la asignatura de Física y Química.

OBJETIVO DEL JUEGO

Tras cierto incidente toda la humanidad acaba petrificada, los jugadores se despiertan en un mundo miles de años después con la obligación de rescatar a la población y crear un nuevo mundo, tal y como el que se conocía antes.

CONTENIDOS

- Un tablero
- Un dado
- 80 cartas de juego (problemática)
- 80 cartas de juego (solucionario)
- 20 cartas de pista
- 5 fichas
- Un reloj de arena de 5 minutos

LA PARTIDA

Se coloca el tablero y las cartas sobre la mesa.

El alumnado se divide en grupos a ser posible con el mismo número de componentes (mínimo 2 equipos, máximo 5).

Debe haber un narrador (en este caso el profesorado) que plantea la situación inicial, explica la dinámica del juego, posee el solucionario de las cartas de juego y es el encargado de evaluar la respuesta dada por los jugadores.

Cada equipo elegirá una ficha. Uno de los componentes de cada grupo tirará el dado y se colocarán en la casilla de salida en orden, siendo el que haya obtenido mayor puntuación el primero en iniciar la partida.

El tablero consta de **39** casillas con diversas temáticas:

1. Resolución de problemáticas:

Cuando un equipo caiga en una de estas casillas deberá coger una carta de juego y resolver la problemática propuesta antes de que se agote el tiempo dado.

2. Pista:

Cuando un equipo caiga en una de estas casillas deberá coger una carta de pista, la cual le otorgará información proporcionada por el narrador. Esta carta podrá ser usada en cualquier instante de la partida, y es de un solo uso.

3. De teletransporte:

Cuando un equipo caiga en una de estas casillas deberá avanzar o retroceder; ya que, dichas casillas están conectadas.

4. Petrificación:

Cuando un equipo caiga en esta casilla, se petrificará y deberá volver a la casilla en la cual se despetrifica (casilla de salida).

5. Resurgir de la humanidad:

El primer equipo que llegue a esta casilla gana la partida y salva a la humanidad.

3. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con el presente juego se pretenden desarrollar los siguientes objetivos didácticos de la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato:

1. Comprender los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y de la Química, que les permita tener una visión global y una formación científica básica para desarrollar posteriormente estudios más específicos.
2. Aplicar los conceptos, leyes, teorías y modelos aprendidos a situaciones de la vida cotidiana.
3. Analizar, comparando hipótesis y teorías contrapuestas, a fin de desarrollar un pensamiento crítico; así como valorar sus aportaciones al desarrollo de estas Ciencias.
4. Utilizar destrezas investigadoras, tanto documentales como experimentales, con cierta autonomía, reconociendo el carácter de la Ciencia como proceso cambiante y dinámico.
5. Utilizar los procedimientos científicos para la resolución de problemas: búsqueda de información, descripción, análisis y tratamiento de datos, formulación de hipótesis, diseño de estrategias de contraste, experimentación, elaboración de conclusiones y comunicación de las mismas a los demás haciendo uso de las nuevas tecnologías.
6. Familiarizarse con la terminología científica para poder emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito científico, así como para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano y relacionar la experiencia diaria con la científica.

4. COMPETENCIAS

Las competencias asociadas a los objetivos didácticos que pueden desarrollar este juego educativo que se ha diseñado son las siguientes.

- Competencia para aprender a aprender (CPAA)
- Competencia comunicación lingüística (CCL)
- Competencias sociales y cívicas (CSC)
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología (CMCT)
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)

5. CONTENIDOS

En este juego educativo, se van a trabajar diversas problemáticas que van a tratar distintos contenidos de 1º Bachillerato, por tanto, se asocian todos los contenidos correspondientes a los distintos temas que se ven a lo largo del curso.

BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA.

- 1.1. Estrategias necesarias en la actividad científica.
- 1.2. Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico.
- 1.3. Proyecto de investigación

BLOQUE 2. ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LA QUÍMICA.

- 2.1. Revisión de la teoría atómica de Dalton.
- 2.2. Leyes de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales.
- 2.3. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.
- 2.4. Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación y propiedades coligativas.
- 2.5. Métodos actuales para el análisis de sustancias: Espectroscopía y Espectrometría.

BLOQUE 3: REACCIONES QUÍMICAS.

- 3.1. Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante y rendimiento de una reacción
- 3.2. Química e industria.

BLOQUE 4: TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS Y ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

- 4.1. Sistemas termodinámicos.
- 4.2. Primer principio de la termodinámica. Energía interna.
- 4.3. Entalpía. Ecuaciones termoquímicas.

- 4.4. Ley de Hess.
- 4.5. Segundo principio de la termodinámica. Entropía.
- 4.6. Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs.
- 4.7. Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión.

BLOQUE 5: QUÍMICA DEL CARBONO.

- 5.1. Enlaces del átomo de carbono.
- 5.2. Compuestos de carbono: Hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados.
- 5.3. Aplicaciones y propiedades.
- 5.4. Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono.
- 5.5. Isomería estructural.
- 5.6. El petróleo y los nuevos materiales.

BLOQUE 6: CINEMÁTICA.

- 6.1. Sistemas de referencia inerciales. Principio de relatividad de Galileo.
- 6.2. Movimiento circular uniformemente acelerado.
- 6.3. Composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.
- 6.4. Descripción del movimiento armónico simple (MAS).

BLOQUE 7: DINÁMICA.

- 7.1. La fuerza como interacción.
- 7.2. Fuerzas de contacto. Dinámica de cuerpos ligados.
- 7.3. Fuerzas elásticas. Dinámica del M.A.S.
- 7.4. Sistema de dos partículas.
- 7.5. Conservación del momento lineal e impulso mecánico.

7.6. Dinámica del movimiento circular uniforme.

7.7. Leyes de Kepler.

7.8. Fuerzas centrales. Momento de una fuerza y momento angular. Conservación del momento angular.

7.9. Ley de Gravitación Universal.

7.10. Interacción electrostática: ley de Coulomb.

BLOQUE 8: ENERGÍA.

8.1. Energía mecánica y trabajo.

8.2. Sistemas conservativos.

8.3. Teorema de las fuerzas vivas.

8.4. Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple.

8.5. Diferencia de potencial eléctrico.

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A continuación, se muestran los criterios de evaluación correspondientes a los contenidos tratados en este juego educativo.

BLOQUE 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA.

1.1. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica como: plantear problemas, formular hipótesis, proponer modelos, elaborar estrategias de resolución de problemas, diseños experimentales y análisis de los resultados.

1.2. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos y químicos.

BLOQUE 2. ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LA QUÍMICA.

- 2.1. Conocer la teoría atómica de Dalton, así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento.
- 2.2. Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, volumen y la temperatura.
- 2.3. Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar fórmulas moleculares.
- 2.4. Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.
- 2.5. Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.
- 2.6. Utilizar los datos obtenidos mediante técnicas espectrométricas para calcular masas atómicas.
- 2.7. Reconocer la importancia de las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias y sus aplicaciones para la detección de las mismas en cantidades muy pequeñas de muestras.

BLOQUE 3: REACCIONES QUÍMICAS.

- 3.1. Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada.
- 3.2. Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.
- 3.3. Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales.
- 3.4. Conocer los procesos básicos de la siderurgia, así como las aplicaciones de los productos resultantes.
- 3.5. Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.

BLOQUE 4: TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS Y ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.

- 4.1. Interpretar el primer principio de la termodinámica como el principio de conservación de la energía en sistemas en los que se producen intercambios de calor y trabajo.
- 4.2. Reconocer la unidad del calor en el Sistema Internacional y su equivalente mecánico.
- 4.3. Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.
- 4.4. Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química.
- 4.5. Dar respuesta a cuestiones conceptuales sencillas sobre el segundo principio de la termodinámica en relación a los procesos espontáneos.
- 4.6. Predecir, de forma cualitativa y cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs.
- 4.7. Distinguir los procesos reversibles e irreversibles y su relación con la entropía y el segundo principio de la termodinámica.
- 4.8. Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones.

BLOQUE 5: QUÍMICA DEL CARBONO.

- 5.1. Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial.
- 5.2. Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas.
- 5.3. Representar los diferentes tipos de isomería.
- 5.4. Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.
- 5.5. Diferenciar las diferentes estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones.
- 5.6. Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles.

BLOQUE 6: CINEMÁTICA.

- 6.1. Distinguir entre sistemas de referencia inercial y no inercial.
- 6.2. Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.
- 6.3. Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.
- 6.4. Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.
- 6.5. Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.
- 6.6. Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.
- 6.7. Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.
- 6.8. Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme (MRU) y/o rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).
- 6.9. Conocer el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple (M.A.S) y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscile.

BLOQUE 7: DINÁMICA.

- 7.1. Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
- 7.2. Resolver situaciones desde un punto de vista dinámico que involucran planos inclinados y/o poleas.
- 7.3. Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.
- 7.4. Aplicar el principio de conservación del momento lineal a sistemas de dos cuerpos y predecir el movimiento de los mismos a partir de las condiciones iniciales.
- 7.5. Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular.
- 7.6. Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.

7.7. Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular.

7.8. Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular.

7.9. Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales.

7.10. Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.

BLOQUE 8: ENERGÍA.

8.1. Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos.

8.2. Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía.

8.3. Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.

8.4. Vincular la diferencia de potencial eléctrico con el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico y conocer su unidad en el Sistema Internacional.

7. ANEXO

A continuación, se muestra un ejemplo del tablero de juego y cada uno de los tipos de cartas.



Figura 1. Diseño del tablero de juego.



Figura 2. Diseño de la carta de juego.



Figura 3. Diseño de la carta solucionario.



Figura 4. Diseño de la carta de pista.

8. BIBLIOGRAFÍA

<https://www.boe.es/>

<https://www.juntadeandalucia.es/boja.html>

ANEXO 1: Listado de autores y direcciones electrónicas de contacto

Apellidos y nombre	Correo electrónico
Álvarez-Manzaneda, Inmaculada	miams@ugr.es
Benkaddour Boumzaouad, Meriem	mery190390@correo.ugr.es
Blanco Elices, Cristina	cblanco96@correo.ugr.es
Cano Muñoz, Mario	mariocano@ugr.es
Cardona Correa, José Manuel	josemcc94@correo.ugr.es
Carrillero Rodríguez, Moises	crmoi7@correo.ugr.es
Castellón González, Antonio Miguel	acastellon@correo.ugr.es
Coronil Triviño, Laura	lauracoronil@correo.ugr.es
Delgado Delgado, Rocío	rociodelgado96@correo.ugr.es
Duran Gámiz, Francisco	pacoduran@correo.ugr.es
Fernández Carrasco, Ricardo David	ricardodavid@correo.ugr.es
Fernández-Oliveras, Alicia	alilia@ugr.es
Fuentes Arribas, Gerardo	Ggfa96@gmail.com
Galera Valcárcel, María Jesús	Mjgv90@gmail.com
Gallego López, Inmaculada	inmagallego94@correo.ugr.es
González Lirola, Trinidad	tglirola@correo.ugr.es
González Rodríguez, Pablo	Pablo1995@correo.ugr.es
Granados Delgado, Pilar	pilargrd@correo.ugr.es
Gutiérrez Adánez, María Pilar	margutada@correo.ugr.es
Hortiguera Vázquez, Lidia	lhv0005@correo.ugr.es
Jiménez Guerrero, Alba	albj@correo.ugr.es
Jiménez Jiménez, Ana	anajj97@correo.ugr.es
Lara Amaro, Beatriz	beatrizlara92@correo.ugr.es
Llona Carbajo, Unai	unaillonacarbajo@gmail.com
Madrid Barrera, Luis	lumadbar@correo.ugr.es
Martin Sevilla, Ángela María	anmarsev@correo.ugr.es
Martínez Castilla, Francisco Javier	f42macaf@correo.ugr.es
Martínez Martínez, Luis De Sena	luisdesena@correo.ugr.es
Martínez Pinel, Álvaro	martinezalvaro@correo.ugr.es
Morales Moreno, Noelia	noeliamorales@correo.ugr.es
Muñoz Ancisar, Olatz	olatzmunoz@correo.ugr.es
Muñoz Torres, Sara	saraemete@gmail.com
Navarro Sánchez, Laura	lauranavsan@correo.ugr.es
Palomo Usero, Sinesia Isabel	sinesiaisabel@correo.ugr.es
Pardo García, María Teresa	mteresapardo@correo.ugr.es
Pérez Egea, Ana María	Anamariaperezzegea@hotmail.com
Polo Molina, Javier	javipolo@correo.ugr.es
Porcel Youssoufi, Chady Manuel	chadymanuel@correo.ugr.es
Ramos Lorente, Celia Esperanza	celiaramos@correo.ugr.es
Rodríguez Díaz, Pablo	Pablord97@correo.ugr.es
Rodríguez López, Marina	marina97@correo.ugr.es
Sebastián García, Ana	anasebastiangarcia@hotmail.com
Toscano Domingo, Teresa	terephysics@correo.ugr.es

ANEXO 2: Rúbrica para la evaluación de los micro-spin-offs educativos

EVALUACIÓN EQUIPO				PUNTUACIÓN GLOBAL	
DIMENSIÓN 1: PROPUESTA DE MICRO SPIN-OFF EDUCATIVO					
CRITERIO	Muy baja (0)	Baja (1)	Media (2)	Alta (3)	Muy alta (4)
Viabilidad de diseño y uso	No puede realizarse	Requiere alguna modificación para realizarse	Puede realizarse pero con dificultades considerables	Puede realizarse pero con alguna dificultad	Puede realizarse tal y como se propone
20%					
CRITERIO	Muy baja (0)	Baja (1)	Media (2)	Alta (3)	Muy alta (4)
Adecuación a la(s) edad(es)/curso(s)	No puede usarse en la(s) edad(es)/curso(s) que se propone(n)	Podría usarse en la(s) edad(es)/curso(s) que se propone(n) solo tras incluir modificaciones	Puede usarse en la(s) edad(es)/curso(s) que se propone(n) pero con dificultades considerables	Puede usarse en la(s) edad(es)/curso(s) que se propone(n) pero con alguna dificultad	Es idóneo para la edad(es)/curso(s) que se propone(n)
20%					
CRITERIO	Muy baja (0)	Baja (1)	Media (2)	Alta (3)	Muy alta (4)
Relación con los contenidos de la asignatura	No se trabajan contenidos de física ni de química	Los contenidos de física y/o química aparecen de forma muy tangencial	Se trabajan contenidos de física y/o química con muy poca profundidad	Se trabajan contenidos de física y/o química con profundidad	Se trabajan contenidos de física y/o química con mucha profundidad, permitiendo incluso eliminar errores o ideas previas
20%					

DIMENSIÓN 2: PRESENTACIÓN DEL MICRO SPIN-OFF EDUCATIVO					
CRITERIO	Muy baja (0)	Baja (1)	Media (2)	Alta (3)	Muy alta (4)
Claridad y completitud de las reglas o la dinámica	No se explican las reglas o la dinámica	La explicación de las reglas o la dinámica es confusa	La explicación de las reglas o la dinámica es incompleta (le faltan aspectos esenciales)	La explicación de las reglas o la dinámica es clara pero le faltan detalles	La explicación de las reglas o la dinámica es clara y completa
20%					
CRITERIO	Muy baja (0)	Baja (1)	Media (2)	Alta (3)	Muy alta (4)
Información gráfica	No se incluye información gráfica	La única información grafica que se incluye es un organizador gráfico (tabla, esquema, diagrama, mapa, etc.) o una imagen o representación del juego o recurso en el que está inspirado el <i>spin-off</i>	Se incluye un organizador gráfico (tabla, esquema, diagrama, mapa, etc.) además de una imagen o representación del juego o recurso en el que está inspirado el <i>spin-off</i>	Se incluyen, al menos, dos organizadores gráficos (tablas, esquemas, diagramas, mapas, etc.) además de una imagen o representación del juego o recurso en el que está inspirado el <i>spin-off</i>	Se incluyen, al menos, tres organizadores gráficos (tablas, esquemas, diagramas, mapas, etc.) además de una imagen o representación del juego o recurso en el que está inspirado el <i>spin-off</i>
20%					
EVALUACIÓN EQUIPO			PUNTUACIÓN GLOBAL (SOBRE 10)		