

**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 IV**

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 2021-2022

Resumen:

En muchos centros de educación formal de todo el mundo se observa una resistencia al aprendizaje a través de lo lúdico. Los/as docentes y administradores/as a menudo se muestran escépticos con respecto a las actividades de aprendizaje lúdicas y las ven como «simplemente jugar». Muy pocos reconocen la importancia de aprovechar los intereses y las pasiones de los/as a estudiantes través del aprendizaje lúdico. Esto contrasta con el hecho de que las profesiones que valoran la creatividad y la innovación enfatizan la necesidad de trabajadores/as que puedan usar formas lúdicas para ser creativos/as, actuar como agentes de cambio y promover las posibilidades de innovación. Expertos en aprendizaje basado en juegos consideran que es hora de recordar a los educadores/as el valor del aprendizaje lúdico en los centros educativos y explicar que los niños/as y jóvenes que se desarrollan con un enfoque lúdico del aprendizaje tendrán más probabilidades de demostrar creatividad e innovación en sus profesiones adultas en los campos relacionados con informática, tecnología, ingeniería, ciencias y matemáticas, es decir, en los denominados campos STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Por ello, es crucial incorporar estas ideas a la formación del profesorado de áreas científicas. Con este fin, en el curso 2021-2022 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 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.

Descriptores:

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.) (2022). *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 IV*. 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	5
¡ENLÁZATE!	6
ELEMENTYD	7
EQUAL	8
THROW THROW MENDELÉYEV	9
LA JAULA DE FARADAY	10
¡TODOS A TIERRA! SIGUE LAS INSTRUCCIONES PARA SALVAR LA VIDA	11
KEMIX CHALLENGE	12
FÓRMULA SECRETA	13
ANEXO 1: Listado de autores y direcciones electrónicas de contacto	14
ANEXO 2: Rúbrica para la evaluación de los micro-spin-offs educativos	15

INTRODUCCIÓN

¿Puede algo tan serio como la Ciencia aprenderse jugando? El filósofo e historiador Johan Huizinga (1944), en su obra cumbre *Homo Ludens*, consideraba al juego como «un asunto muy serio». El formador experto en diseño de juegos Pepe Pedraz (2019) llama la atención sobre que «lo opuesto a divertido no es serio, sino aburrido». En la época medieval, Alfonso X «el Sabio» atribuía a los juegos de mesa un carácter intelectual y culto, siendo considerados por el erudito rey de Castilla como importantes elementos culturales (Marín, 2018).

Mitchel Resnick (2004), en su investigación en el *MIT Media Lab* se centra en las formas de integrar el juego y el aprendizaje. En su trayectoria ha comprobado que muchas de las mejores experiencias de aprendizaje de las personas se producen cuando participan en actividades que disfrutan y que les interesan. Con base en estas ideas, ha ayudado a desarrollar juegos y juguetes que brindan a los niños/as la oportunidad de aprender mientras juegan (y jugar mientras aprenden).

Resnick aboga por el aprendizaje lúdico activo y automotivado en campos relacionados con la informática e indica que este modo de aprendizaje promueve la creatividad. Alude a una investigación que sugiere que, aunque los estudiantes de Singapur obtienen calificaciones altas en los exámenes de matemáticas y ciencias, carecen de pensamiento creativo, lo cual preocupa al gobierno de Singapur. Indica que el clima educativo y sociopolítico en muchos países no suele apoyar el aprendizaje lúdico, a pesar de que los profesionales de la informática, la física, las matemáticas, la ingeniería y otros campos científicos destacan su valor. En la actualidad, en la mayoría de las escuelas de los Estados Unidos de América, el plan de estudios no se enfoca intencionalmente en el aprendizaje lúdico y, a veces, ni siquiera se juega en el patio de la escuela (Bergen, 2009).

Según manifiesta el investigador experto en juego y aprendizaje, desafortunadamente, muchos centros de educación formal a lo largo de todo el mundo tienen una resistencia similar al aprendizaje lúdico. Los/as docentes y administradores/as a menudo se muestran escépticos con respecto a las actividades de aprendizaje lúdicas y las ven como «simplemente jugar». Muy pocos reconocen la importancia de aprovechar los intereses y las pasiones de los/as a estudiantes través del aprendizaje lúdico. Esto contrasta con el hecho de que las profesiones que valoran la creatividad y la innovación enfatizan la necesidad de trabajadores/as que puedan usar

formas lúdicas para ser creativos/as, actuar como agentes de cambio y promover las posibilidades de innovación.

Entonces, ¿por qué en los ámbitos escolares se han minimizado las oportunidades para el aprendizaje lúdico? Resnick considera que es hora de recordar a los educadores/as el valor del aprendizaje lúdico en los centros educativos y explicar que los niños/as y jóvenes que se desarrollan con un enfoque lúdico del aprendizaje tendrán más probabilidades de demostrar creatividad e innovación en sus profesiones adultas en los campos relacionados con informática, tecnología, ingeniería, ciencias y matemáticas (Bergen, 2009), es decir, en los denominados campos STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

Con esta idea coincide plenamente Jane McGonigal, diseñadora de juegos de gran reconocimiento, defensora del uso de la tecnología móvil y digital para canalizar actitudes positivas y de colaboración en el contexto social actual. En su libro *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World* (McGonigal, 2011) arguye que la inteligencia colectiva que se desarrolla jugando está siendo subestimada y que debería ser aprovechada para solucionar muchos de los problemas que afrontamos como sociedad actualmente, tales como el cambio climático, el hambre, la depresión o los conflictos políticos internacionales. En sus propias palabras: “La realidad está rota y necesitamos empezar a hacer juegos para arreglarla” (McGonigal, 2011, p.9).

No solo estos dos expertos desarrolladores de juegos defienden la repercusión del uso de juegos en la capacidad de proponer soluciones creativas, en la literatura existen estudios que evidencian como incorporar enfoques más lúdicos o basados en juegos a las aulas de todas las edades puede apoyar el desarrollo de destrezas asociadas a la creatividad (Davies *et al.*, 2013). El estudio de Chang (2013) se dedicó a analizar la relación entre la creatividad y el juego en más de 300 estudiantes de secundaria con altas capacidades para las matemáticas y las ciencias, a través de cuestionarios dirigidos a evaluar su actitud lúdica a nivel personal y el rendimiento creativo individual. Los resultados confirmaron que el juego mejora dicho rendimiento y que la actitud lúdica a nivel personal tiene una influencia positiva en la creatividad.

Hay quién, aun perteneciendo al ámbito académico, todavía se preocupa porque las propuestas basadas en un enfoque lúdico de la enseñanza-aprendizaje queden en un «mero juego sin fundamento», cuando el contrasentido es, precisamente, considerar que dichas propuestas carecen de fundamento (Fernández-Oliveras, 2019). Las

concepciones aún hoy instaladas en algunos sectores de la sociedad y la educación, en particular, la formal, chocan con las ideas de pensadoras y pensadores teóricos del juego, muchos con conocimientos prácticos. Entre ellos, se encuentran nombres tan reconocidos como Platón, Arstóteles, Jean-Jacques Rousseau, Friedrich Fröebel, Maria Montessori, Ovide Decroly, Sigmund Freud, Karl Gross, Lev Vygotski, Jean Piaget o Jerome Bruner (Marín, 2018).

Por todo esto, es crucial incorporar estas ideas a la formación del profesorado de áreas científicas. Con este fin, en el curso 2021-2022 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>

Chang, C. P. (2013). Relationships between playfulness and creativity among students gifted in mathematics and science. *Creative Education*, 4(02), 101. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2013.42015>

Davies, D., Jindal-Snape, D., Collier, C., Digby, R., Hay, P. y Howe, A. (2013). Creative learning environments in education—A systematic literature review. *Thinking skills and creativity*, 8, 80-91. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2012.07.004>

Fernández-Oliveras, A. (13 de agosto de 2019a). Aprender jugando y la cultura del esfuerzo. *Granada hoy. Ciencia abierta*. Recuperado de: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/62191>

Huizinga, J. (1944). *Homo Ludens*. Routledge.

Marín, I. (2018). *¿Jugamos? Cómo el aprendizaje lúdico puede transformar la educación*. Paidós Educación.

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

Pedraz, P. (2019). *Aprende jugando: Una experiencia de aprendizaje real*. B de Blok.

Resnick, M. (2004). Edutainment? No thanks. I prefer playful learning. *Associazione Civita Report on Edutainment*, 14, 1-4.

PLANTEAMIENTO DE UN CONCURSO DE *MICRO-SPIN-OFFS* EDUCATIVOS

Cómo citar:

Fernández-Oliveras, A. & Sebastián-García (2022). Planteamiento de un concurso de *micro-spin-offs* educativos. 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 IV* (pp.5-1 – 5-4). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

En este documento vais a encontrar:

1. Una breve introducción teórica sobre juego y aprendizaje-enseñanza
2. Juegos empleados en el taller de la sesión del 9 de febrero
3. **Tarea a realizar para exponer en la sesión del 24 de febrero (enviar hasta el 23 de febrero)**
4. Enlaces para ampliar la información

1. Para situarnos...

El mundo de la enseñanza está experimentando una gran transformación con la consolidación de nuevas técnicas y herramientas educativas, la implementación de tecnologías de la información y comunicación y además, la inclusión de recursos lúdicos, motivacionales y competenciales. Tradicionalmente el profesorado se ha caracterizado por tener un gran conocimiento sobre los temas que “transmiten” a su alumnado. Hoy en día, además, el profesorado ha de ser experto en cómo enseñar ese conocimiento haciendo al mismo tiempo que su alumnado se desarrolle integralmente. Por eso, multitud de docentes optan por formarse y aplicar nuevas metodologías docentes que sean más activas. Entre ellas, están las que se basan en enseñar y aprender a través del juego y la diversión. El principal **objetivo que se persigue con esta sesión** es dar a conocer diferentes dinámicas y procedimientos lúdicos que os ayuden en vuestra labor docente.

El juego es el lenguaje universal del aprendizaje. No todo aprendizaje es juego, pero sí al revés: al jugar siempre aprendemos. Jugando aprendemos a mejorar, nos hacemos más hábiles creando contextos en los que probar nuevas ideas y desarrollar infinidad de posibilidades. Todo ello sin el riesgo de las consecuencias que los errores tienen en “el mundo real”. Por eso, una de las mejores formas de aprender es jugando. En lo que respecta a los **juegos en el aula**, los juegos de mesa desempeñan una importante labor en la estimulación de las capacidades de los/as adolescentes y de su interés por algunas materias, haciéndoselas más atractivas.

A través de los juegos de mesa se puede trabajar el desarrollo integral atendiendo a aspectos cognitivos, emocionales y sociales, tales como:

- Aspectos cognitivos: atención, memoria, razonamiento lógico, pensamiento espacial, viso-percepción y funciones ejecutivas
- Aspectos emocionales: autoconciencia, autoestima, tolerancia a la frustración y afán de superación.
- Aspectos sociales: empatía, mejora en habilidades sociales, convivencia, resolución de conflictos y respeto por las normas.

En palabras de Manu Sánchez (2021), docente experto en el uso de juegos en el aula:

Utilizamos el juego como recurso didáctico, como metodología para desarrollar capacidades, habilidades específicas y generales de nuestro alumnado, como instrumento para la investigación y la evaluación. Es el elemento esencial en el día a día de nuestra comunidad educativa. Lo empleamos en general (de mesa, de habilidad, tradicional y deportivo) en distintas áreas, proyectos, planes, espacios y tiempos para ayudar a alcanzar las competencias básicas y contenidos curriculares ayudando a nuestro alumnado a desarrollarse psicológica y socialmente.

Posiblemente hayáis oído hablar de *gamificar* en el aula, pero no nos estamos refiriendo exactamente a eso, sino al *Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)*. Ambos planteamientos se fundamentan en la idea de aprender a través de la diversión, lo que se denomina *aprendizaje lúdico* (Bergen, 2009; Marín, 2018), pero presentan algunas diferencias que, a grandes rasgos, son:

- El Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) es la utilización de juegos como vehículo y herramienta de apoyo al aprendizaje, la asimilación o la evaluación de conocimientos. Consiste en crear y/o adaptar juegos para utilizarlos en el aula.
- La gamificación es la aplicación de las técnicas del diseño de juegos (y videojuegos) en entornos que no son estrictamente lúdicos. Se utiliza para mejorar los procesos de aprendizaje, pero no creando un juego completo en sí mismo, sino con la inclusión de determinadas mecánicas de juego (avatares, insignias, recompensas como incentivo, etc.).

Para profundizar en este tema, es muy recomendable la siguiente charla del profesor Isaac Pérez, experto en gamificación: <https://youtu.be/BYPNo2hMMQ>

¿Por qué jugar? Porque el juego es...

1. *CULTURA*: Ayuda a interpretar el mundo mediante la metáfora de las mecánicas del juego.
2. *CRITERIO*: Cuando jugamos aprendemos a tomar decisiones.
3. *DIVERSIÓN*: La finalidad del juego es el entretenimiento. Jugando somos nosotros/as mismos/as.
4. *RETO*: El juego es progresión personal. Jugar permite realizarse y mejorar las propias capacidades.
5. *IGUALDAD*: No importa su condición, la otra persona actúa como jugadora igual que tú.
6. *EXPERIMENTACIÓN*: Los juegos nos enseñan a aprender de nuestros errores y aciertos.
7. *COMPRENSIÓN*: Explicar un reglamento representa un doble ejercicio de enseñanza y comprensión.
8. *SOCIABILIDAD*: Jugar acerca a las personas, permite socializar y establecer vínculos afectivos.
9. *CONOCIMIENTO*: Jugar nos despierta el afán de saber más sobre el tema que desarrolla el juego.
10. *LIBERTAD*: Sin la aceptación voluntaria y sincera del reglamento no hay partida (Pedraz, 2019).

Jugar es aprender disfrutando

¿Jugamos?

2. Organización y juegos a emplear en el taller

El grupo clase se dividirá en dos subgrupos, formados a su vez por equipos de cinco o seis integrantes. Cada subgrupo ocupará un aula-laboratorio y alternará las dos partes en las que se estructura el taller:

- Parte A: Juegos de mesa de escapismo
 - Serie Unlock
 - Serie Iq files
 - Serie Undo
- Parte B: Juegos de mesa variados

○ Cryptid	○ Magic maze
○ Toma 6	○ Pakal
○ Checkpoint Charlie	○ Shadows
○ Materhorn	○ Avalón
○ Chawai	○ Concept
○ Interferencias	○ Plenus
○ Bang	○ La isla prohibida
○ Saboteur	○ El desierto prohibido
○ Bahamas	○ Misión Secreta

3. 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, adaptar alguno de los juegos con los que se ha entrenado en el taller, 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 juego propuesta y llevarla al aula, indicando claramente lo siguiente:

- Juego 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*, los nombres de los participantes y 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** para mostrarla ante los demás equipos y que permita hacer auto y coevaluación del *micro-spin-off* propuesto en base a los criterios de la **rúbrica** disponible en archivo Excel en: https://drive.google.com/file/d/1TJ7dCrwCAw0xV35oI5fNJE3HwKIG_5cZ/view?usp=sharing. Cada equipo dispondrá de 30 minutos para convencer a los demás de que su propuesta es la mejor. Seguidamente, se pondrán en común los resultados cuantitativos de las valoraciones realizadas por todos los equipos. 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 23 de febrero como muy tarde, un día antes de que se realicen las **presentaciones** de las propuestas en clase (sesión del 24 de febrero).

4. Para saber más

La experiencia lúdica es el primer paso para tener una mirada abierta a la enseñanza-aprendizaje a través del juego. Para desarrollar metodologías lúdicas interesa analizar los tipos de juegos, componentes, reglas y mecánicas. A continuación, os dejamos información y recursos de interés en ese sentido.

Sobre el uso de juegos y recursos lúdicos con fines educativos:

- <https://devir.es/juegos-en-el-aula/>
- <https://www.alaluzdeunabombilla.com/>
- <https://www.borntobepank.com/>
- https://elpais.com/elpais/2018/07/27/mamas_papas/1532673605_733545.html

Recursos para la creación de juegos de mesa:

- <https://keptalkinggame.com/>
- <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/>
- <https://www.knowre.com/>
- <https://www.cerebriti.com/>
- <https://education.minecraft.net/>

Generadores de tableros para juegos de mesa:

- Board Game Maker: <https://www.toolsforeducators.com/boardgames/>
- The game crafter: <https://help.thegamecrafter.com/article/5-getting-started>
- Printable Board Games: <https://www.education.com/worksheets/printable-board-games/>

Recursos para generar juegos digitales y propuestas lúdicas virtuales:

- <https://sites.google.com/site/gamificatuaula/>
- <https://www.genial.ly/es>
- <https://www.breakoutedu.com/>
- <https://kahoot.com/>
- <https://www.classcraft.com/es/>
- <https://ta-tum.com/#welcome>

Recursos para *Break Out* Educativos:

- <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://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/>
- <https://magimaticas.webnode.es/herramientas-breakout/>

Ejemplos de innovación educativa con recursos lúdicos (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>

Bibliografía:

- Annetta, L. A., Frazier, W. M., Folta, E., Holmes, S., Lamb, R., & Cheng, M. T. (2013). Science teacher efficacy and extrinsic factors toward professional development using video games in a design-based research model: The next generation of STEM learning. *Journal of Science Education and Technology*, 22(1), 47-61.
- Bergen, D. (2009). Play as the Learning Medium for Future Scientists, Mathematicians, and Engineers. *American Journal of Play*, 1(4), 413-428.
- Chang, C. P. (2013). Relationships between playfulness and creativity among students gifted in mathematics and science. *Creative Education*, 4(02), 101.
- Kangas, M., Siklander, P., Randolph, J., & Ruokamo, H. (2017). Teachers' engagement and students' satisfaction with a playful learning environment. *Teaching and Teacher Education*, 63, 274-284.
- Marín, I. (2018). *¿Jugamos? Cómo el aprendizaje lúdico puede transformar la educación*. Paidós Educación.
- Pedraz, P. (2019). *Aprende jugando: Una experiencia de aprendizaje real*. B de Blok.
- Rodríguez, F. P. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(2), 275-298.
- Sánchez, M. (2021). *En clase sí se juega*. Paidós Educación.

¡ENLÁZATE!

Cómo citar:

Asensio Ponce, I., Delgado Galán, R., Díaz Mendoza, V., Menéndez Cuervo, P. & Olmos Amondarain, A. (2022). ¡Enlázate! 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 IV* (pp.6-1 – 6-13). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

“¡ENLÁZATE!”

Innovación docente e investigación educativa

Máster Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas – Curso 2021/2022

Irene Asensio Ponce

Rocío Delgado Galán

Verónica Diaz Mendoza

Pablo Menéndez Cuervo

Asier Olmos Amondarain

ÍNDICE

1	OBJETIVO DEL PROYECTO	3
2	JUEGO QUE SE ADAPTA	3
2.1	RESUMEN DEL JUEGO	3
2.2	TIPOS DE CARTAS	3
3	JUEGO ADAPTADO	5
3.1	RESUMEN DEL JUEGO	5
3.2.	CONTEXTUALIZACIÓN	5
3.3.	LAS CARTAS	6
3.2.1	Tipos de cartas	6
3.2.2	Combinaciones	6
3.4.	FASES DEL JUEGO	7
3.5.	PREPARACIÓN:	7
3.6.	MECÁNICA DEL JUEGO:	7
3.7.	CONSEJOS Y TRUCOS:	8
3.8.	MODALIDAD “EXPERTO DEL LABORATORIO”:	8
4	FORMA DE USO EN EL AULA Y MATERIALES NECESARIOS	8
5	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	8
5.1.	OBJETIVOS GENERALES:	8
5.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	9
6	COMPETENCIAS	9
7	CONTENIDOS	9
8	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	10
9	BIBLIOGRAFÍA	10
	ANEXO – CARTAS ¡ENLÁZATE!	11

1 OBJETIVO DEL PROYECTO

En el presente documento se desarrolla una herramienta didáctica en la cual, partiendo de un juego de cartas conocido, se crea uno con una mecánica similar, pero que emplea contenidos de Física y Química para que los alumnos puedan tanto adquirir nuevos conocimientos jugando, como reforzar los que ya tienen o incluso autoevaluarse.

2 JUEGO QUE SE ADAPTA

2.1 RESUMEN DEL JUEGO

El juego que se va a adaptar o ludificar para utilizar en las clases de Física y Química es “**VIRUS!**”. El objetivo principal del juego es ser el **primer jugador en completar un cuerpo sano**. Es decir, con los **cuatro órganos** libres de virus, vacunados (con un medicamento) o inmunizados (con dos medicamentos).

La mecánica del juego consiste en que cada jugador recibe 3 cartas y sólo puede realizar una acción. El jugador puede formar el cuerpo sano sobre la mesa, robar o dañar órganos de los otros jugadores. Después de actuar, el jugador debe coger tantas cartas del mazo central como necesite hasta volver a tener tres en su mano.

Algunas cartas pueden obligar al jugador a descartar (en otro mazo central boca arriba) o cambiar sus cartas, por lo que es importante elaborar estrategias para ser el primero en formar el cuerpo sano.

2.2 TIPOS DE CARTAS

El juego original consta de 68 cartas divididas en cuatro bazas: **órganos** (estómago, corazón, huesos, cerebro y órgano comodín), **virus** (uno para cada órgano y virus comodín), **medicinas** (una para cada órgano y medicina comodín) y **tratamientos** (trasplante, ladrón de órganos, contagio, guante de látex y error médico).

- **Órganos:** Hay que reunir los cuatro distintos (distinto color) y sanos para ganar el juego. Nunca se pueden tener dos órganos iguales en el cuerpo.



Figura 1. Cartas órganos (Juego Virus!)

- **Virus:** Destruyen los órganos y las medicinas de los rivales. Los virus solo tienen efecto sobre órganos y medicinas de su color, y pueden realizar las siguientes acciones:
 - **Infectar:** carta de virus sobre carta de órgano

- Extirpar: segunda carta de virus sobre órgano infectado. Las tres cartas se descartan
- Neutralizar: carta de virus sobre carta de vacuna. Ambas se descartan



Figura 2. Cartas virus (Juego Virus!)

- Medicinas: Protegen a los órganos de los virus. Se utilizan sólo sobre órganos o virus de su mismo color y pueden realizar las siguientes acciones:
 - Curar: carta de medicina sobre carta de virus. Ambas cartas se descartan
 - Vacunar: carta de medicina sobre carta de órgano. Para poder infectarlo, es necesario eliminar antes la medicina con un virus.
 - Inmunizar: segunda carta de medicina sobre órgano vacunado. Éste órgano queda protegido para siempre contra cualquier ataque.



Figura 3. . Cartas medicinas (Juego Virus!)

- Tratamientos: Alteran el juego. Se juegan sobre la pila de descartes y tienen un efecto inmediato. Son las siguientes:
 - Trasplante: intercambio de un órgano por otro (sanos, vacunados o infectados) entre dos jugadores. Nunca inmunizados. Tampoco se puede tener dos órganos del mismo color en la mesa.
 - Ladrón de órganos: robo de un órgano (nunca inmunizado) a otro jugador. Nunca se puede tener dos órganos del mismo color.
 - Contagio: traslado de virus de los órganos infectados a los órganos de los demás. Solo se pueden contagiar órganos libres.
 - Guante de látex: todos los jugadores, excepto el que usa esta carta, descartan su mano. Al comienzo de su siguiente turno deberán robar las 3 cartas, ya que no tienen cartas para jugar y de esta forma perderán ese turno.
 - Error médico: intercambio del cuerpo entero (órganos, virus y vacunas) por el de otro jugador.



Figura 4. Cartas tratamientos (Juego Virus!)

- Cartas multicolor: Afectan a cartas de cualquier color, pero también pueden verse afectadas por cualquier otra carta.
 - Órgano multicolor: puede ser inmunizado por dos medicinas diferentes y puede ser extirpado con dos virus distintos.
 - Virus multicolor: puede afectar a cualquier órgano o medicina y puede curarse con una medicina de cualquier color.
 - Medicina multicolor: pueden afectar a cualquier virus u órgano y pueden ser destruidas con un virus de cualquier color (Tranjis, 2010).

3 JUEGO ADAPTADO

3.1 RESUMEN DEL JUEGO

El juego ludificado a partir de “VIRUS!” lo hemos llamado “¡ENLÁZATE!”: una baraja de cartas con las que **aprender, reforzar y/o evaluar** los conocimientos de los alumnos acerca del **enlace químico**.

El objetivo principal de este juego es ser el **primer jugador** en tener los **tres tipos de enlace químico** utilizando cartas de elementos químicos: **dos metales** se unen por enlace **metálico**; **dos no metales**, por **covalente**; y **metal y no metal**, por **iónico**. También hay cartas comodín y cartas capaces de destruir ciertos enlaces (por ejemplo, la carta de agua disuelve el enlace iónico).

Ahora bien, para mayor dificultad los jugadores podrán robarse cartas entre sí o romper enlaces excepto aquellas que estén formando un enlace “**inmovilizado**”. Este concepto sería el equivalente a la inmunidad en VIRUS!, y se lograría empleando la carta “**enlace iónico**”, “**enlace covalente**” o “**enlace metálico**” según corresponda.

La mecánica del juego es muy similar a la de VIRUS!: cada jugador tiene 3 cartas y sólo puede tirar **una por turno** para formar tres sustancias con distinto enlace químico, dejando las cartas delante de sí, sobre la mesa. También puede **robar, cambiar** cartas (elementos o compuestos) con otros compañeros o **romperles** sus enlaces.

Después de actuar, el jugador debe coger tantas cartas del mazo central como necesite hasta volver a tener tres en su mano. Recordemos que algunas cartas pueden obligar al jugador a descartar (en un segundo mazo central pero boca arriba) o cambiar sus cartas, por lo que aquí también es importante elaborar estrategias y conocer muy bien qué elementos son metales, cuáles no metales, cómo se forman los enlaces químicos, qué factores pueden destruir ciertos enlaces, etc.

3.2. CONTEXTUALIZACIÓN

Eres un prometedor científico y estás trabajando en el laboratorio, pero alguien que tiene envidia te ha intentado sabotear y ha deshecho todos los enlaces que habías

formado. Conviértete en el mejor científico y sé el primero en volver a formar los enlaces.

3.3. LAS CARTAS

3.2.1 Tipos de cartas

Hay 100 cartas en total y son las siguientes:

- **Metales** (6 de cada elemento): sodio (Na), calcio (Ca), hierro (Fe), cobre (Cu) y plata (Ag).
- **No metales** (3 de cada elemento): hidrógeno (H), carbono (C), nitrógeno (N), oxígeno (O), flúor (F), fósforo (P), azufre (S), cloro (Cl), bromo (Br) y yodo (I).
- **Cartas de inmovilización** (4 cartas de cada tipo de enlace): fortalecen los enlaces e impiden que se puedan destruir.
- **Cartas comodín**: dos cartas comodín de elemento (puede comportarse como metal o no metal).
- **Factores destructores de enlace** (cartas “virus”) → deshacen los enlaces (4 cartas de cada uno)
 - Carta “**agua**”: destruye enlace iónico (hidrólisis)
 - Carta “**luz**”: destruye enlace covalente (fotólisis)
 - Carta “**fuego**”: destruye enlace metálico (fusión)
- **Cartas especiales** (1 carta de cada uno): alteran el juego y se deben usar para evitar que los contrincantes completen sus enlaces. Estas cartas se juegan sobre la pila de descartes y tienen un efecto inmediato.
 - “**Intercambio**” ⇒ Cambiar un elemento o compuesto por otro
 - “**Robo**” ⇒ Robar un elemento o compuesto
 - “**Descarte de cartas**” ⇒ Todos los jugadores descartan las cartas que tienen en la mano.
 - “**Error en el laboratorio**” ⇒ Intercambias todos tus elementos o compuestos con otro jugador.
- **Cartas blancas (10 cartas)**: Estas cartas se incluyen para que los jugadores puedan añadir las cartas y modificaciones que quieran: elementos nuevos, cartas destructoras nuevas, tratamientos nuevos...

3.2.2 Combinaciones

Los enlaces que se pueden formar entre los 30 metales y los 30 no metales son las siguientes:

- **METAL + NO METAL → ENLACE IÓNICO**

Ejemplo: Na y Cl representan al enlace iónico de NaCl.

- **METAL + METAL → ENLACE METÁLICO** [¡Los dos metales deben ser los mismos!]

Ejemplo: Fe y Fe representan al enlace metálico de Fe.

- **NO METAL + NO METAL** → **ENLACE COVALENTE** [Pueden ser distintos elementos]

Ejemplo: H y O representan al enlace covalente de H₂O.

3.4. FASES DEL JUEGO

¡ENLÁZATE! Se trata de un juego dinámico. Puedes elegir entre jugar una carta o descartarte de ella. No puedes pasar de turno sin haber jugado.

FASE 1: Elige jugar o descartar:

- Jugar una sola carta de tu mano por turno.
- Descartar tantas cartas como quieras.

FASE 2: Roba tantas cartas hasta tener 3 en tu mano.

FASE 3: Pasa el turno al jugador de tu derecha.

3.5. PREPARACIÓN:

Se baraja el mazo y se reparten 3 cartas a cada jugador.

Se coloca el mazo boca abajo sobre la mesa al alcance de todos. Junto al mazo, boca arriba, se forma la pila de descartes. Cuando el mazo se haya agotado se voltea la pila de descartes, no es necesario barajarla.

3.6. MECÁNICA DEL JUEGO:

Cada jugador, al inicio de su turno debe tener siempre 3 cartas en la mano y solo podrá tirar una carta por turno. Después de haber actuado debe robar otra carta del mazo para tener siempre 3 cartas.

Se debe jugar con los distintos tipos de carta colocándolos sobre la mesa frente a uno mismo para lograr conseguir formar los 3 tipos de enlaces químicos: covalente, iónico y metálico, o sobre las cartas de los rivales para evitar que lo logren anticipadamente.

Algunas cartas pueden hacer que se rompa tu enlace, que tengas que cambiar tus elementos o compuestos o incluso que te los roben. Por ello, es importante permanecer atento a las jugadas de los demás.

El ganador será el primer jugador que consiga tener los tres tipos de enlaces hechos sobre la mesa (no hace falta que estén inmovilizados).

3.7. CONSEJOS Y TRUCOS:

¡ENLÁZATE! Es un juego de agilidad y de pensar. Cuanto más rápido formes tus diferentes tipos de enlaces más divertida será la partida.

3.8. MODALIDAD “EXPERTO DEL LABORATORIO”:

En esta modalidad, no es suficiente formar 3 enlaces de cada tipo si no que hay que formar **3 compuestos utilizando cada tipo de enlace**. Por ejemplo, no sería suficiente con formar un enlace covalente con una carta de oxígeno e hidrógeno, sino que habría que agrupar dos cartas de hidrógeno y una de oxígeno para formar H₂O.

Este tipo de juego da pie a introducir otro tipo de modificaciones que se le ocurran al docente como añadir cartas de estado (sólido, líquido y gas) para inmovilizar las moléculas, la opción de formar aleaciones, etc.

4 FORMA DE USO EN EL AULA Y MATERIALES NECESARIOS

El juego se utilizará al comienzo del tema de los enlaces químicos, para que el alumnado adquiera y afiancen los conceptos más importantes mientras se esté jugando. En el caso de que se quiera utilizar la modalidad de “Experto en el laboratorio”, se empleará después de explicar cómo se forman los compuestos iónicos y covalentes (regla del octeto).

Se dividirá a los alumnos en grupos de 5 o 6 y se les repartirá una copia del juego y de las instrucciones. El profesor explicará la dinámica del juego, y se irá pasando por los grupos para supervisar y resolver las dudas.

Los materiales necesarios para el juego son:

- Las mesas de clase, colocadas de tal forma que los alumnos puedan formar un círculo para ir depositando las cartas en el centro.
- Las cartas adaptadas y el libro de instrucciones

5 OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Los objetivos didácticos que se plantean con este juego se dividen en generales y específicos.

5.1. OBJETIVOS GENERALES:

- Aprender de una manera divertida y lúdica.
- Favorecer la socialización y reforzar los vínculos afectivos entre el alumnado.
- Desarrollar la concentración, la memoria, la observación y la imaginación.

- Mejorar la capacidad de resolver problemas, elaborar estrategias y tomar decisiones.
- Fomentar la participación en clase
- Incentivar la comunicación verbal.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer algunos de los elementos más significativos de la tabla periódica y aprender su símbolo.
- Conocer el carácter metálico o no-metálico de los elementos.
- Aprender y saber cómo se forman los tres tipos de enlaces: covalente, iónico y metálico.
- Entender las fuerzas intramoleculares que están envueltas en cada tipo de enlace.
- Comprender algunas propiedades de cada tipo de enlace.
- Comprender cómo se forman los compuestos iónicos y covalentes teniendo en cuenta la configuración electrónica de cada elemento (Experto en laboratorio).

6 COMPETENCIAS

Las competencias curriculares que se desarrollan en el transcurso del juego y su preparación son las siguientes: **Comunicación lingüística (CCL)**, **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)**, **Aprender a aprender (AA)**, **Competencias sociales y cívicas (CSC)**.

Las capacidades y habilidades que se fomentan y trabajan son: Adquisición de vocabulario, psicomotricidad y toma de decisiones.

7 CONTENIDOS

El juego está pensado para ser empleado en la asignatura de física y química de 4º ESO, dentro del bloque 2: “La materia”. Se utilizará antes de explicar los enlaces químicos para que el alumnado aprenda mediante el juego. No obstante, se puede utilizar en 3º ESO después de haber trabajado el tema de los átomos. Además, también podría ser utilizado en 1º bachillerato, utilizando la modalidad de “Experto del laboratorio”, al introducir el tema del enlace químico para repasar los conceptos del curso anterior.

Los contenidos que se trabajan en este juego son los siguientes:

1. Introducción a la tabla periódica.
 - Descripción de grupos y períodos.
2. Enlace químico. Formulación.
 - ¿Por qué se enlazan los átomos?

- Generalidades sobre el enlace químico
- Enlace iónico
- Enlace covalente
- Enlace metálico
- Propiedades de las sustancias

8 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El juego está diseñado para que el alumnado tenga un primer contacto con el tema tratado y afiancen los conceptos más básicos o recuerden lo aprendido en cursos anteriores. Por ello, se utilizaría para comenzar el tema y no como una herramienta de evaluación.

En caso de que se tuviera que usar para evaluar, sería simplemente para dar puntos positivos al alumnado que ganase en cada grupo, pero no sería una parte de la puntuación final.

9 BIBLIOGRAFÍA

Tranjis, G. (2010). *VIRUS! El juego de cartas más contagioso*. 1–12. Retrieved from http://www.web.teaediciones.com/Ejemplos/Juego_HABILISOCIAL_Manual1a12.pdf

José Satoca Valero, Mónica Pérez Herranz, Juan Francisco Dalmau Flores, Fernando Tejerina García. (2002) *Física y Química 1º Bachillerato*. Anaya. Andalucía.

Junta Andalucía, “Orden de 15 de enero de 2021,” *Boletín Of. la Junta Andalucía*, vol. 81, pp. 718-731, 2021.

ANEXO – CARTAS ¡ENLÁZATE!

¡ENLÁZATE! 11 22,99 Na SODIO	¡ENLÁZATE! 26 55,85 Fe HIERRO	¡ENLÁZATE! 20 40,08 Ca CALCIO
¡ENLÁZATE! 29 63,54 Cu COBRE	¡ENLÁZATE! 47 107,9 Ag PLATA	¡ENLÁZATE! 1 1,01 H HIDRÓGENO
¡ENLÁZATE! 6 12,01 C CARBONO	¡ENLÁZATE! 7 14,01 N NITRÓGENO	¡ENLÁZATE! 8 15,99 O OXÍGENO
¡ENLÁZATE! 9 18,99 F FLÚOR	¡ENLÁZATE! 15 30,97 P FÓSFORO	¡ENLÁZATE! 16 32,07 S AZUFRE

<p>¡ENLÁZATE!</p> <p>17 35,45</p> <p>Cl</p> <p>CORO</p>	<p>¡ENLÁZATE!</p> <p>35 79,9</p> <p>Br</p> <p>BROMO</p>	<p>¡ENLÁZATE!</p> <p>53 126,9</p> <p>I</p> <p>YODO</p>
<p>¡ENLÁZATE!</p> <p>NO METAL</p> <p>METAL COMODÍN</p>	<p>¡ENLÁZATE!</p>	<p>¡ENLÁZATE!</p>
<p>¡ENLÁZATE!</p> <p>ENLACE COVALENTE</p>	<p>¡ENLÁZATE!</p> <p>ENLACE IÓNICO</p>	<p>¡ENLÁZATE!</p> <p>ENLACE METÁLICO</p>
<p>¡ENLÁZATE!</p>	<p>¡ENLÁZATE!</p>	<p>¡ENLÁZATE!</p>



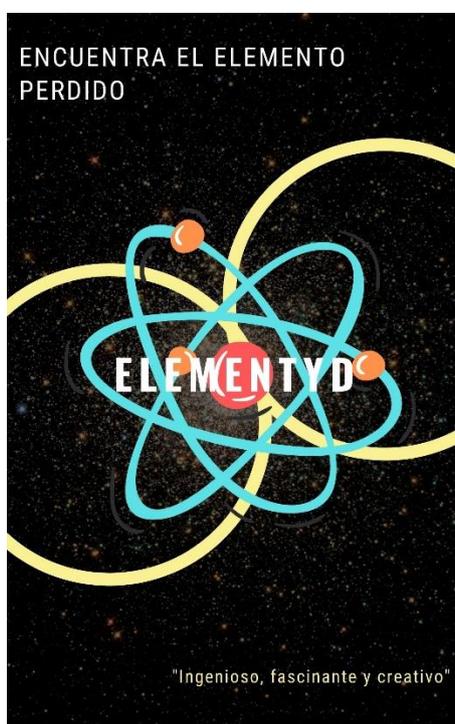
ELEMENTYD

Cómo citar:

Aguilera Mérida, A., Arias Veleiro, I., Artigot Cortizo, C. & Piñeiro Rodríguez, N. (2022). Elementyd. 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 IV* (pp.7-1 – 7-9). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

MICRO SPIN-OFF EDUCATIVO

ADAPTACIÓN DEL JUEGO “CRYPTID” AL CONTENIDO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 4º ESO



MAES FÍSICA Y QUÍMICA
Universidad de Granada

Alberto Aguilera Mérida
Iria Arias Veleiro
Carmen Artigot Cortizo
Natalia Piñeiro Rodríguez

ÍNDICE

1. Juego que se adapta y en qué consiste su adaptación.....	2
2. Formas de uso en el aula y materiales necesarios.....	6
3. Objetivos didácticos	6
4. Competencias	7
5. Contenido	7
6. Criterio de evaluación	8

1. Juego que se adapta y en qué consiste su adaptación

El juego que se adapta es “Cryptid”, un juego de deducción que está formado por un tablero con piezas que muestran casillas hexagonales, con una serie de características. El objetivo de los jugadores es localizar, gracias a una serie de pistas, la casilla en la que se encuentra el monstruo. Se trata de un juego individual, pero en el que hay que trabajar de manera cooperativa.

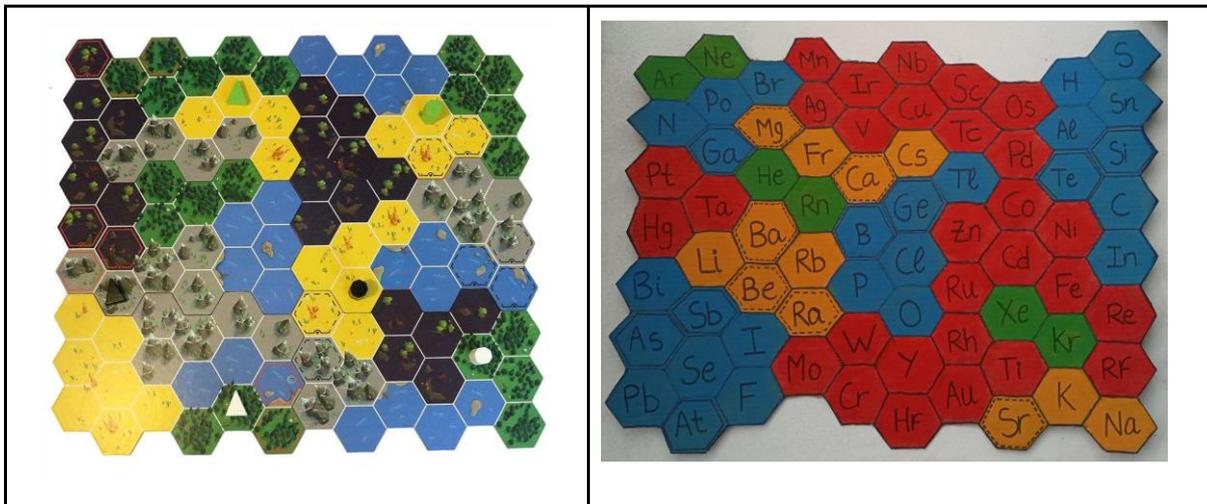
Para localizar el monstruo, los jugadores deberán preguntarse entre ellos dónde está el monstruo, con la ayuda de la pista que les ha tocado. Para ello deberán colocar el peón en una casilla del tablero y preguntarle a alguno de sus compañeros “¿Está aquí el monstruo?”, el compañero, en base a su pista, colocará una ficha de sí (redonda) o no (cuadrada) en esa casilla. Además, si la respuesta de la otra persona ha sido no, el jugador que haya preguntado también colocará una ficha de “no” en otra casilla del tablero.

Este proceso se hará sucesivamente hasta que alguno, sin preguntar, asegure que está en una casilla concreta, el resto deberán colocar una ficha de sí o no en esa casilla y, si todos han dicho que sí, esa persona ha encontrado al monstruo. Cabe mencionar que solo hay una posible casilla donde esté el monstruo en cada partida.

La adaptación del juego se llamará Elementyd, donde en vez de descubrir dónde está el monstruo, tendrán que encontrar un elemento de la tabla periódica a través de unas pistas relacionadas con las propiedades de la tabla periódica y los enlaces químicos.

En este caso, en vez de preguntar por el monstruo, preguntarán si es ese elemento de la casilla o no. A continuación, se van a enumerar y explicar las modificaciones respecto al juego original:

a) Tablero:

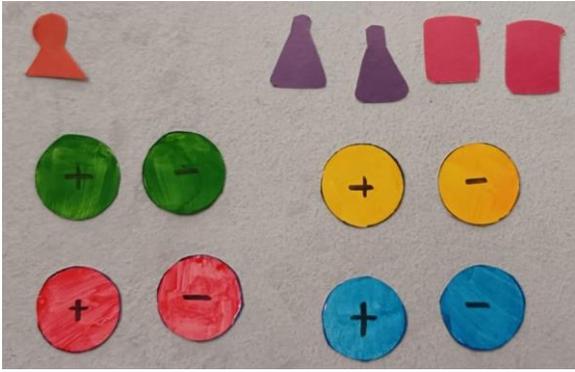


<ul style="list-style-type: none"> - Cinco zonas (pantano, montaña, agua, bosque y desierto). - Dos zonas “especiales” de pumas y osos representadas por líneas continuas y discontinuas - El tablero se puede cambiar de distribución en función de la partida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuatro zonas (metales, no metales, gases nobles, metales de transición). - Dos zonas “especiales”, una de alcalinotérreos representados por una línea discontinua y otra de los metaloides, representados con una línea continua. - El tablero no está dividido.
---	--

b) Fichas:

En la búsqueda del monstruo (en el Cryptid) y del elemento (en Elementyd) cada persona tendrá que coger el peón y ponerlo en una zona del tablero, acorde con su pista y con lo que haya podido ir deduciendo del turno de los demás. Cuando la persona mueva el peón a una casilla, preguntará a alguno o alguna de sus compañeros o compañeras si puede ser que el elemento esté ahí o no. El compañero o compañera solo podrá responder con sí o no, y colocará una ficha en base a su respuesta en dicha casilla (la respuesta estará influenciada por la pista que la persona tenga en su cuaderno de pistas).

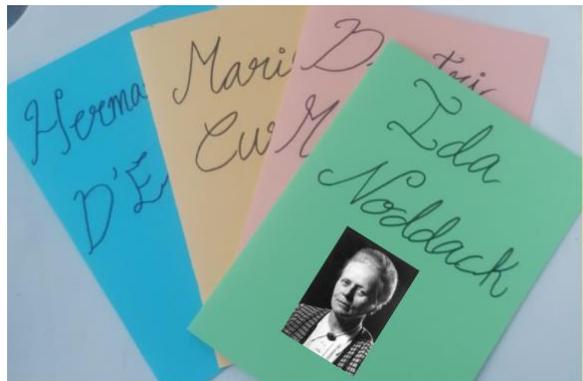
En el caso de que la respuesta sea negativa, la persona que haya preguntado tendrá que colocar una ficha negativa en otra parte del tablero.

	
<ul style="list-style-type: none"> - Fichas redondas (sí) y fichas cuadradas (no). Las fichas serán del color del cuaderno que tengan. - Existen piezas extras que representan monolitos y son 	<ul style="list-style-type: none"> - Fichas de protones (+) para “sí” y fichas con electrones (-) para “no”. Las fichas serán del mismo color que el cuaderno. - Existen piezas extras como vasos de

<p>cilindros hexagonales y pirámides. Se usan para ayudar a encontrar al monstruo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peón negro con el que los jugadores se mueven. 	<p>precipitados y Erlenmeyer, utilizados para ayudar en la búsqueda del elemento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peón naranja con el que los jugadores se mueven.
---	--

c) Cuadernos de pistas:

Cada jugador, tras haber cogido las fichas, deberá coger el cuaderno que tenga el mismo color que estas. En el interior del cuaderno vienen numeradas una serie de pistas. Dependiendo de la tarjeta de juego, explicada en el siguiente apartado, a cada persona le corresponderá una pista que será la misma durante toda la partida.

	
<ul style="list-style-type: none"> - Cinco cuadernos con una letra griega en cada uno y de un color. - En el interior de cada cuaderno hay 100 pistas. - En el reverso del cuaderno aparece una leyenda con el significado de cada ficha y del tablero. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuatro cuadernos con un personaje de la ciencia en cada uno y de un color. - Cada cuaderno tiene 20 pistas. - En la contraportada aparece una leyenda con el significado de cada ficha y del tablero.

Como se trata de una demo del spin-off, únicamente se muestran 20 pistas que corresponden a cinco partidas, en cada cuaderno de pistas estas tendrán un orden distinto:

Partida 1: Elementyd Aluminio (Al).

- Pista 1: no forma enlaces iónicos y metálicos.
- Pista 2: adyacente a no metálicos.
- Pista 3: a tres de un vaso de precipitados.

- Pista 4: pertenece al periodo 3.

Partida 2: Elementyd Litio (Li).

- Pista 5: tiene un radio atómico pequeño.
- Pista 6: a dos de un gas noble.
- Pista 7: tiene una alta energía de ionización.
- Pista 8: está o es adyacente a metales de transición.

Partida 3: Elementyd Vanadio (V).

- Pista 9: a dos de un metaloide.
- Pista 10: no es un gas noble.
- Pista 11: a dos o más de un Erlenmeyer.
- Pista 12: está entre los grupos 3 y 6 de la tabla periódica.

Partida 4: Elementyd Cloro (Cl).

- Pista 13: tiene un radio iónico mayor que su radio atómico.
- Pista 14: a uno o dos de un metal de transición.
- Pista 15: tiene elevada electronegatividad.
- Pista 16: no es alcalino.

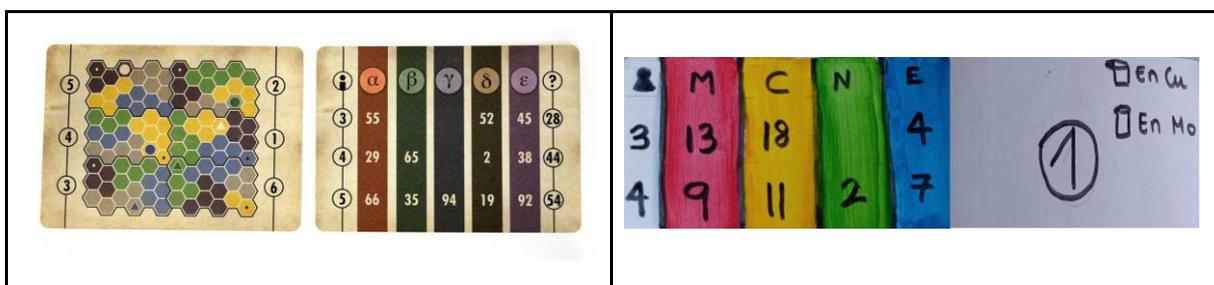
Partida 5: Elementyd Xenon (Xe).

- Pista 17: no forma enlace.
- Pista 18: a dos de un metaloide.
- Pista 19: no es un metal de transición.
- Pista 20: a uno o dos de un vaso de precipitados.

d) Tarjeta de partida:

Para iniciar el juego se necesita elegir una tarjeta que indica el número de pista que cada jugador debe asumir durante la partida. Las preguntas y respuestas de cada persona se basarán en su pista.

Por otro lado, el tablero del Cryptid está cortado en cuatro partes y la distribución de cada parte que componen el mapa final viene indicado en la ficha de partida. En el caso de la adaptación, el tablero tiene una única forma, es decir, no es divisible.



<ul style="list-style-type: none"> - A cada símbolo del cuaderno le corresponde un número de pista según el número de jugadores (de 3 a 5). - La distribución del tablero y las fichas especiales es aleatoria y está en el revés de la tarjeta. - La tarjeta puede ser blanca (nivel fácil) o negra (difícil). 	<ul style="list-style-type: none"> - A cada símbolo del cuaderno le corresponde un número de pista en base al número de jugadores (de 3 a 4). - La distribución del tablero es siempre la misma, pero la de los vasos y Erlenmeyer va indicada en el reverso. - No hay tarjetas de distintos niveles.
--	--

2. Formas de uso en el aula y materiales necesarios.

El material necesario para llevar a cabo el juego es el tablero del juego, las fichas de respuesta (sí/no), los cuadernos de pistas, las figuras extra (vasos de precipitado/ matraz Erlenmeyer), las fichas de partida y el peón. También se proporcionará a cada grupo una tabla periódica.

El juego se utilizará como cierre del temario de enlace químico y propiedades periódicas y afianzar así todos los contenidos de cara al examen final. Además, contará para la evaluación final.

Se desarrollará a lo largo de dos sesiones, en cada una de ellas se jugarán dos partidas y se evaluará de manera grupal. Para ello, se dividirá la clase en grupos heterogéneos de cuatro personas y se les asignará un tablero al azar con cuatro fichas de partida que tendrán que resolver. Una vez descubiertos estos cuatro elementos, tendrán que llamar al profesor y cada miembro tendrá que elegir uno de ellos y explicar por qué es ese elemento y no otro, además de dar ejemplos conforme vaya explicando en base a las pistas (si, por ejemplo, fuera el sodio podría decir que forma enlaces iónicos con el cloro, tiene bajo radio atómico pues está en el periodo 3 y grupo 1, etc.).

3. Objetivos didácticos

- Repasar y afianzar las propiedades periódicas y los distintos tipos de enlace que forman los elementos.
- Conocer los elementos de la tabla periódica e identificar sus características.

- Saber relacionar las propiedades entre sí.
- Promover la competitividad sana y el trabajo cooperativo.
- Fomentar el razonamiento lógico-deductivo.
- Desarrollar la memorización.
- Potenciar la tolerancia a la frustración y las habilidades sociales.

4. Competencias

Las competencias adquiridas con el juego son:

- Comunicación lingüística.
- Cinestésica.
- Competencias básicas en ciencias.
- Sociales.

5. Contenido

El contenido tratado con este juego será:

- Tabla Periódica.
 - Grupos.
 - Periodos.
 - Elementos que componen la Tabla Periódica.
- Propiedades periódicas:
 - Radio atómico.
 - Radio iónico.
 - Energía de ionización.
 - Afinidad electrónica.
 - Electronegatividad.
- Enlace químico:
 - Enlace covalente.
 - Enlace iónico.
 - Enlace metálico.

6. Criterio de evaluación

Criterio	Suspenso (1)	Bien (2)	Notable (3)	Sobresaliente (4)
Relacionar el elemento con sus propiedades	No sabe cuál es el elemento ni sus propiedades	Conoce el elemento, pero no relaciona bien las propiedades.	Conoce el elemento, pero no identifica todas sus propiedades	Identifica perfectamente el elemento y sus propiedades
Diferenciar las propiedades periódicas	No conoce las propiedades periódicas ni comprende su variación en la tabla periódica	Conoce las distintas propiedades, pero no sabe explicarlas ni razonar su variación	Sabe razonar las distintas propiedades, pero no explica correctamente su variación en la tabla periódica	Razona y explica con claridad las distintas propiedades y comprende su variación en la tabla periódica
Entender el tipo de enlace	No es capaz de diferenciar los distintos tipos de enlace ni sus características	Conoce los distintos enlaces, pero no llega a explicarlos ni a entender sus características	Identifica los distintos enlaces, pero no comprende todas las características	Identifica los distintos tipos de enlace y comprende sus características

EQUAL

Cómo citar:

Cortés Guillén, G., González González, B., Martínez Martínez, C., Rosa Cánovas, J. J. & Sánchez Segovia, J. L. (2022). Equal. 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 IV* (pp.8-1 – 8-15). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

EQUAL

Guillermo Cortés Guillén
Beatriz González González
Carolina Martínez Martínez
Juan José Rosa Cánovas
José Luis Sánchez Segovia

Grupo CSIC

Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Formación
Profesional y Enseñanza de idiomas.
Especialidad Física y Química
UGR 2021-22

ÍNDICE

1. Juego: explicación y adaptación
2. Forma de uso en el aula y materiales necesarios
3. Objetivos didácticos
4. Competencias
5. Contenidos
6. Criterios de Evaluación

1. Juego: explicación y adaptación

❖ Juego original: Similo

Similo es un juego cooperativo donde todos los jugadores trabajan juntos para descubrir al Personaje secreto mediante una serie de pistas. Existen varias versiones, donde encontramos personajes de la historia, de fábulas o de mitos. Las tres versiones siguen una dinámica similar. El juego contiene 70 cartas con un tema en común y están ilustradas por Naiade. [1]



La dinámica del juego [1] consiste en:

1. Se despliegan 12 cartas en un total de 3 filas con 4 cartas cada una.
2. Cada carta representa un personaje distinto, de los cuales uno de los jugadores (que llamaremos jugador líder) elige uno. El resto de los jugadores deben adivinar dicho personaje.
3. Para ello, el jugador líder podrá jugar el resto de las cartas para tratar de comunicarse con los jugadores pero sin hablar o hacer gestos. Lo hará de la siguiente manera. El jugador líder robará 5 cartas de las que no se han jugado. Elegirá una y la pondrá sobre la mesa en posición vertical (si tiene alguna similitud con el personaje que ha elegido) o en posición horizontal (si no tienen ninguna similitud con el personaje que ha elegido).
4. En esta primera ronda, el resto de jugadores deberá llegar a un acuerdo para descartar uno de los 12 personajes. Si no descartan el personaje elegido, el juego continúa. En caso contrario, el juego acaba.
5. El jugador líder robará otra carta del resto de cartas para tener de nuevo 5 cartas. Se repite el mismo proceso, solo que en cada ronda el resto de jugadores deberá descartar una carta más (descartan dos en la segunda ronda, tres en la tercera y cuatro en la cuarta).
6. Si se supera la cuarta ronda, solo quedarán 2 cartas, una de las cuales será la carta del jugador líder. Esta ronda final sigue el mismo procedimiento y es definitiva: el resto de jugadores deberá elegir entre dos personajes.

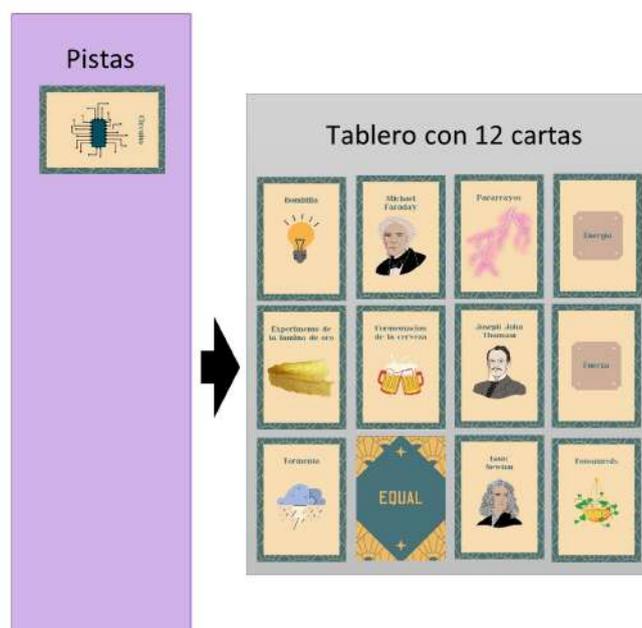
❖ Adaptación: Equal

El juego consta de distintas cartas relacionadas con distintos temas de Física y Química. Concretamente, se tienen cartas de fenómenos físicos, magnitudes, científicos y áreas o modelos de física y química.

La dinámica de Equal es similar a la de Similo. Se barajan todas las cartas y uno de los jugadores, el jugador líder, coge las 12 primeras cartas y elige una, sin reverlársela a los demás. El jugador líder baraja estas 12 cartas y las pone boca arriba sobre la mesa de la siguiente manera, donde, por ejemplo, el jugador líder ha elegido la carta del “Experimento de la lámina de oro”:

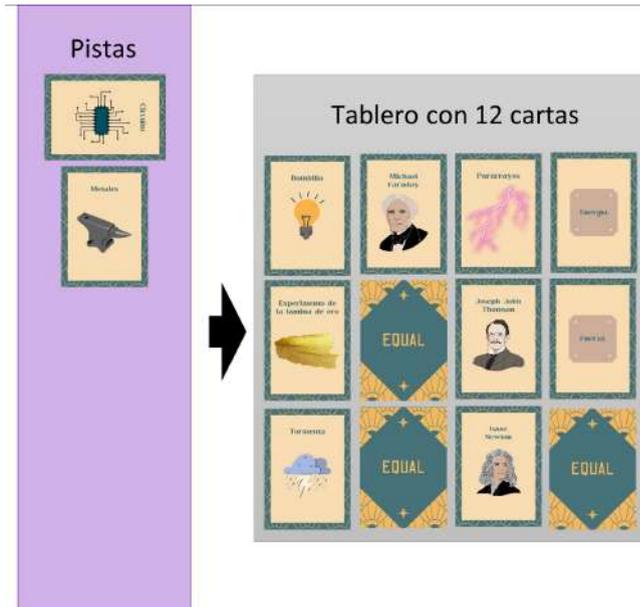


A continuación, el jugador líder baraja el resto de las cartas y roba las cinco primeras. En la primera ronda, el jugador elige una de estas 5 cartas. Si cree que tiene alguna relación con la que ha escogido la pondrá vertical y si no, en posición horizontal. El resto de jugadores deberá ponerse de acuerdo y descartar una de las 12 cartas, dándole la vuelta. Volviendo al ejemplo, en esta primera ronda se tiene la siguiente situación:

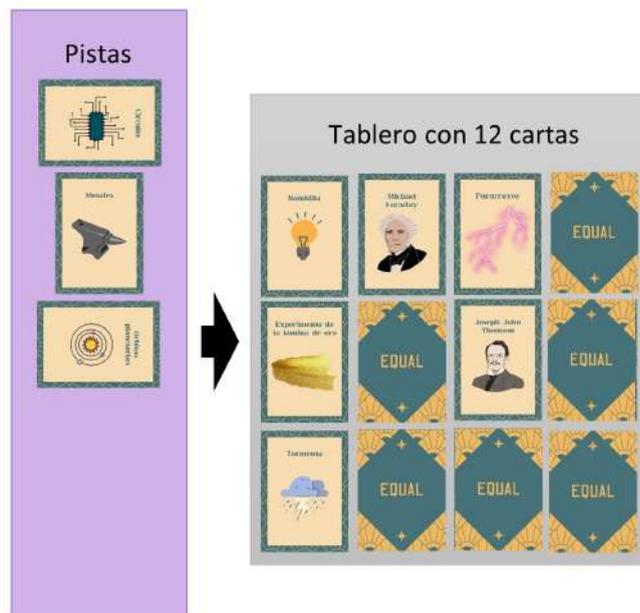


El juego sigue si la carta elegida por el jugador Líder no se descarta, en el caso del ejemplo, la carta del “Experimento de la lámina de oro”. El jugador Líder roba otra carta de las que no se han jugado para tener siempre 5. Se repite el mismo proceso, solo que en cada ronda el resto de jugadores descartan una carta más. Es decir, en la segunda ronda se descartan dos cartas; en la tercera, tres y en la cuarta, cuatro. A continuación, se muestra cómo seguiría el juego en el ejemplo:

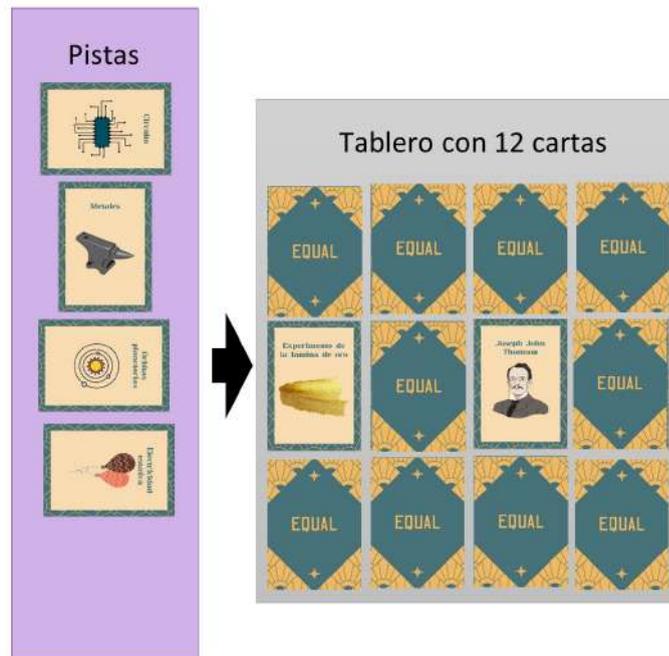
Ronda 2:



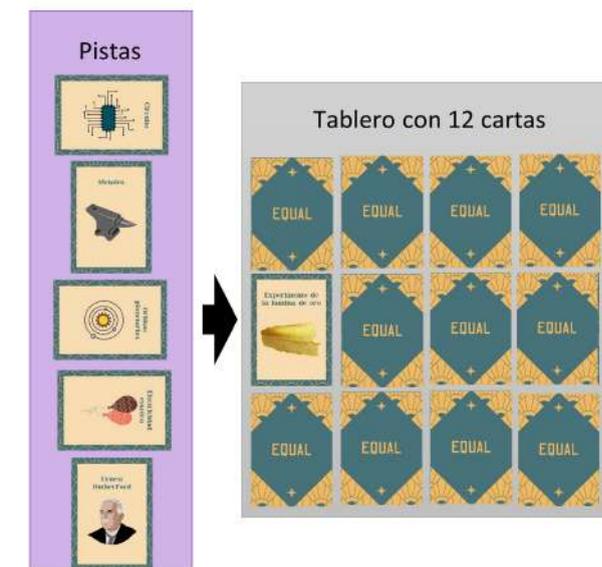
Ronda 3:



Ronda 4:



Si pasadas estas cuatro rondas no se ha descartado la carta elegida por el jugador (caso del ejemplo) quedarán dos cartas y se jugará la ronda final. En esta, el procedimiento es similar y el resto de los jugadores debe elegir entre dos, y ayudándose de todas las pistas, la carta que crean que es la del jugador líder. En nuestro ejemplo, los jugadores ganarían si se la carta del "Experimento de la lámina de oro" es la única que permanece boca arriba:



Si en cualquiera de las rondas del juego, los jugadores deciden descartar la carta elegida por el jugador líder, la partida se acaba y todos pierden. El objetivo principal es colaborar para encontrar la carta secreta.

En el Anexo, se presenta una serie de cartas a modo de demo del juego EQUAL. Además, en el apartado de Contenidos también se recogen distintas opciones para crear nuevas cartas.

2. Forma de uso en el aula y materiales necesarios

Al final de cada trimestre, se plantea una sesión en el aula para jugar a esta adaptación científica del juego Similo. De esta manera, aprovechando el carácter lúdico y distendido de la actividad, atraemos la atención del alumnado hacia un juego que les permite repasar los contenidos y las competencias trabajadas durante el trimestre de una manera original, fomentando el pensamiento crítico y la aplicación de los contenidos aprendidos a fenómenos naturales concretos. Los contenidos que trata el juego son acumulativos, es decir, en el juego del final del 2º trimestre habrá contenidos relacionados con temas del 1º y 2º trimestre, y para el juego del final del 3º trimestre contarán con temáticas que se hayan dado durante todo el curso. Con esto conseguimos que el alumnado no vea a cada trimestre, o incluso, a cada tema, como algo aislado sin ninguna relación con el resto, sino que incentivamos a buscar relaciones entre los distintos temas que se dan durante el curso.

El día que se plantea la sesión para esta actividad, primero se explican las reglas del juego. Después, se forman grupos heterogéneos de 4 ó 5 personas y, para facilitar logísticamente el desarrollo de la actividad, se reordenan las mesas (si es posible) para que cada grupo pueda sentirse más cómodo jugando: sentarse unos enfrente de otros, colocar las cartas en el centro, ...

Otra de las ventajas que tiene este juego es que los materiales que se necesitan para jugar son muy pocos y baratos. Concretamente, necesitamos una baraja de cartas para cada grupo, cada una de ellas con 4 “palos”: fenómenos físicos y químicos, magnitudes, áreas de la física y química y científicos/as.

3. Objetivos didácticos

Esta propuesta de gamificación en la asignatura de Física y Química se presenta como una herramienta de aprendizaje alternativa y motivadora, que permite al alumnado involucrarse en el proceso educativo y trabajar los contenidos de una manera lúdica y llamativa. La finalidad principal de este juego es que el alumnado pueda relacionar, dentro del contexto de la Física y la Química, conceptos, fenómenos y contribuciones de científicos destacados.

Los objetivos didácticos constituyen los resultados que esperamos lograr con el juego que hemos diseñado. De manera general, la enseñanza de la Física y la Química en la etapa de secundaria contribuye a desarrollar en el alumnado una serie de capacidades que le permite alcanzar los

objetivos de la asignatura. Así, los objetivos didácticos concretos que permite trabajar esta propuesta de gamificación son los siguientes:

- Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Física y de la Química para **interpretar los fenómenos naturales**, así como para analizar y valorar sus repercusiones en el **desarrollo científico y tecnológico**.
- Obtener **información sobre temas científicos**, utilizando distintas fuentes, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.
- Desarrollar **actitudes críticas** fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones relacionadas con las ciencias y la tecnología.
- Reconocer el **carácter evolutivo y creativo de la Física y de la Química** y sus aportaciones a lo largo de la **historia**.

4. Competencias

A través de los juegos de mesa se puede trabajar el desarrollo integral atendiendo a aspectos cognitivos, emocionales y sociales. Como por ejemplo, [2]

- Aspectos cognitivos: atención, memoria, razonamiento lógico, pensamiento espacial, viso-percepción y funciones ejecutivas.
- Aspectos emocionales: autoconciencia, autoestima, tolerancia a la frustración y afán de superación.
- Aspectos sociales: empatía, mejora en habilidades sociales, convivencia, resolución de conflictos y respeto por las normas.

Y como todo currículum, se deben de cubrir unas competencias clave. Son el conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes integradas que permiten al alumno dar respuesta de forma eficaz a problemas reales en distintas situaciones de la vida. Son 7 y en concreto aquí las que se tratan son [3]:

- Competencia en **comunicación lingüística**: Se refiere a la habilidad para utilizar la lengua, expresar ideas e interactuar con otras personas de manera oral o escrita. Se ha de debatir durante todo el juego por lo que es conveniente que el alumno sepa expresarse y haga uso del lenguaje científico-matemático.
- Competencia **matemática** y competencias **básicas en ciencia y tecnología**: La primera alude a las capacidades para aplicar el razonamiento matemático para resolver cuestiones de la vida cotidiana; la competencia en ciencia se centra en las habilidades para utilizar los conocimientos y metodología científicos para explicar la realidad que nos rodea; y la competencia tecnológica, en cómo aplicar estos conocimientos y métodos para dar respuesta a los deseos y necesidades humanos.
- **Aprender a aprender**: Es una de las principales competencias, ya que implica que el alumno desarrolle su capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, organizar sus tareas y tiempo, y trabajar de manera individual o colaborativa para conseguir un objetivo.

- Competencias **sociales** y **cívicas**: Hacen referencia a las capacidades para relacionarse con las personas y participar de manera activa, participativa y democrática en la vida social y cívica.
- Sentido de la **iniciativa** y **espíritu emprendedor**: Implica las habilidades necesarias para convertir las ideas en actos, como la creatividad o las capacidades para asumir riesgos y planificar y gestionar proyectos.
- **Conciencia** y **expresiones culturales**: Hace referencia a la capacidad para apreciar la importancia de la expresión a través de la música, las artes plásticas y escénicas o literatura.

5. Contenidos

En el juego se trabajan todos los bloques de contenidos mínimos establecidos para la asignatura de Física y Química de 4º de ESO especificados en la Orden del 15 de enero de 2021 [4], excepto el bloque 1 sobre la actividad científica.

BLOQUE 2: LA MATERIA	<ul style="list-style-type: none"> ● Modelos atómicos. ● Sistema Periódico y configuración electrónica. ● Enlace químico: iónico, covalente y metálico. ● Fuerzas intermoleculares. ● Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos según las normas IUPAC. ● Introducción a la química orgánica.
BLOQUE 3: LOS CAMBIOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Reacciones y ecuaciones químicas. ● Mecanismo, velocidad y energía de las reacciones. ● Cantidad de sustancia: el mol. ● Concentración molar. ● Cálculos estequiométricos. ● Reacciones de especial interés
BLOQUE 4: EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS	<ul style="list-style-type: none"> ● El movimiento. Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme. ● Naturaleza vectorial de las fuerzas. ● Leyes de Newton. ● Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta. ● Ley de la gravitación universal. ● Presión. ● Principios de la hidrostática. ● Física de la atmósfera.
BLOQUE 5: LA ENERGÍA	<ul style="list-style-type: none"> ● Energías cinética y potencial. Energía mecánica. ● Principio de conservación. ● Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor.

- Trabajo y potencia.
- Efectos del calor sobre los cuerpos.
- Máquinas térmicas.

A continuación se muestra una tabla con el listado de cartas que componen el juego organizadas por bloques:

<p>BLOQUE 2: LA MATERIA</p>	<p>Modelo atómico, John Dalton, Joseph John Thomson, Modelo del “pudding de pasas”, Ernest Rutherford, Experimento lámina de oro, Niels Bohr, Gilbert N. Lewis, Metales, Semimetales, No metales, Ácidos, Bases, Óxidos, Sales, Energía de ionización, Afinidad electrónica, Electronegatividad, Radio atómico, Dmitri Mendeléyev, Enlace iónico, Enlace covalente, Enlace metálico, Fuerzas de Van der Waals, Puentes de hidrógeno, Nomenclatura tradicional, Nomenclatura sistemática, Nomenclatura stock, Compuestos orgánicos, Cafeína, Nicotina, Colesterol</p>
<p>BLOQUE 3: LOS CAMBIOS</p>	<p>Reacciones químicas, Encendido de una cerilla, Fotosíntesis, Explosión, Halogenación, Incendio, Corrosión de metales, Caramelización del azúcar, Saponificación, Respiración celular, Descomposición de la comida, Lluvia ácida, Llorar al cortar cebolla, Fermentación de la cerveza, Masa atómica, Masa atómica relativa, Masa molecular, Mol, Masa molar, Volumen molar, Molaridad, Calor de reacción, Energía de activación, Temperatura, Velocidad de reacción, Concentración, pH, Antoine Lavoisier, Max Trautz, William Lewis, Svante August Arrhenius, Louis Proust</p>
<p>BLOQUE 4: EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS</p>	<p>Experimento del helicóptero con globo, Experimento de los 2 globos, Resorte de caucho, Cuna de Newton, Astroblaster, Órbitas planetarias, Mecánica celeste, Leyes de Newton, Isaac Newton, Galileo Galilei, Albert Einstein, Robert Hooke, Frenado de un coche, Movimiento relativo, Principio de Pascal</p>
<p>BLOQUE 5: LA ENERGÍA</p>	<p>Michael Faraday, Leyes de la electrólisis, Efecto Faraday, Vidrio óptico, Inducción electromagnética, Base de generadores, Motores eléctricos, James Clerk Maxwell, Teoría cinética de los gases, Dualidad onda-corpúsculo, Telégrafo sin cable, Ecuaciones de Maxwell, Thomas Alva Edison, Fonógrafo, Bombilla, Corriente continua, Nikola Tesla, Bobina, Corriente alterna, Heinrich Rudolf Hertz, Efecto fotoeléctrico, Radiación electromagnética, Hertzios, William Gilbert, Electricidad estática, Geomagnetismo, Benjamin Franklin, Botellas de Leyden, Experimento de la cometa, Tormentas Pararrayos, Horno de Franklin, Estufa de Pensilvania, Alessandro Volta, Pila, Potencial eléctrico, Voltio, Max Planck, Constante de Planck, Ley de la radiación del cuerpo negro, Tercera Ley de la Termodinámica, Charles-Agustin de Coulomb, Coulombio, Ley de Coulomb, Teoría de las máquinas simples, André-Marie Ampère, Solenoide, Amperio, Galvanómetro, George Ohm, Circuitos, Ohmio</p>

6. Criterios de evaluación

Como hemos explicado anteriormente, este juego se utilizará al final de cada trimestre y es una forma perfecta de repasar los conceptos aprendidos al mismo tiempo que disfrutan de una sesión más distendida.

Esta actividad tendría un peso de un **10% en la evaluación** de la asignatura para cada trimestre. La nota correspondiente a esta actividad se calcularía teniendo en cuenta la siguiente rúbrica de evaluación, en la que se atiende a la forma que tienen de expresarse, cómo interactúan con el resto de miembros del grupo y la capacidad de relacionar los diferentes conceptos tratados a lo largo del trimestre.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN "EQUAL"				
CATEGORÍA	NIVELES DE LOGRO			
	1. INSUFICIENTE	2. APROBADO	3. NOTABLE	4. SOBRESALIENTE
Comunicación lingüística	No sabe explicarse con claridad. No domina el tema, por lo que no es capaz de intervenir para ayudar a su equipo.	Se expresa con cierta dificultad y comunica las ideas de forma desordenada.	Sabe explicar a su equipo su razonamiento aunque con nerviosismo y titubeo.	Expresa adecuadamente sus ideas, utilizando un lenguaje adecuado y con soltura. Es capaz de debatir de forma sana.
Capacidad de relacionar conceptos	No recuerda los conceptos vistos en clase y/o los confunde con frecuencia.	Expresa cierto control sobre algunas unidades didácticas, pero ha olvidado otras.	Recuerda la mayoría de conceptos teóricos aunque comete algún fallo.	Controla los conceptos vistos en clase, recuerda los modelos, magnitudes y experimentos.
Razonamiento sobre fenómenos cotidianos	No es capaz de relacionar fenómenos	Es capaz de realizar algunas hipótesis sobre la base teórica de	Es capaz de explicar la mayoría de fenómenos	Es capaz de explicar los fenómenos naturales con ayuda de los conocimientos que

	cotidianos con la Física y Química.	fenómenos cotidianos.	cotidianos con ayuda de los conocimientos vistos en clase.	han adquirido en la asignatura y/o aporta más ejemplos a sus compañeros.
Participación	No interviene durante toda la partida, está distraído y/o interrumpe el funcionamiento del juego.	Interviene alguna vez en la partida pero no interviene en las decisiones importantes.	Interviene en la mayoría de las rondas aportando su punto de vista.	Participa durante toda la partida, se interesa por el bien del equipo y destaca por crear un debate sano.

Además, se ofrece **1 punto extra** en la asignatura para aquel grupo que adivine el mayor número de personajes secretos durante la sesión. Esta decisión está basada en que para conseguir llegar hasta la carta elegida por el personaje líder han debido de hacer un minucioso repaso por las diferentes unidades didácticas. De esta forma estarán demostrando una visión general de la física y química aprendidas.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Zacatrus (s.f.). *Similo Fábulas*. Consultado el 20 de febrero de 2022. <https://zacatrus.es/similo-fabulas.html>

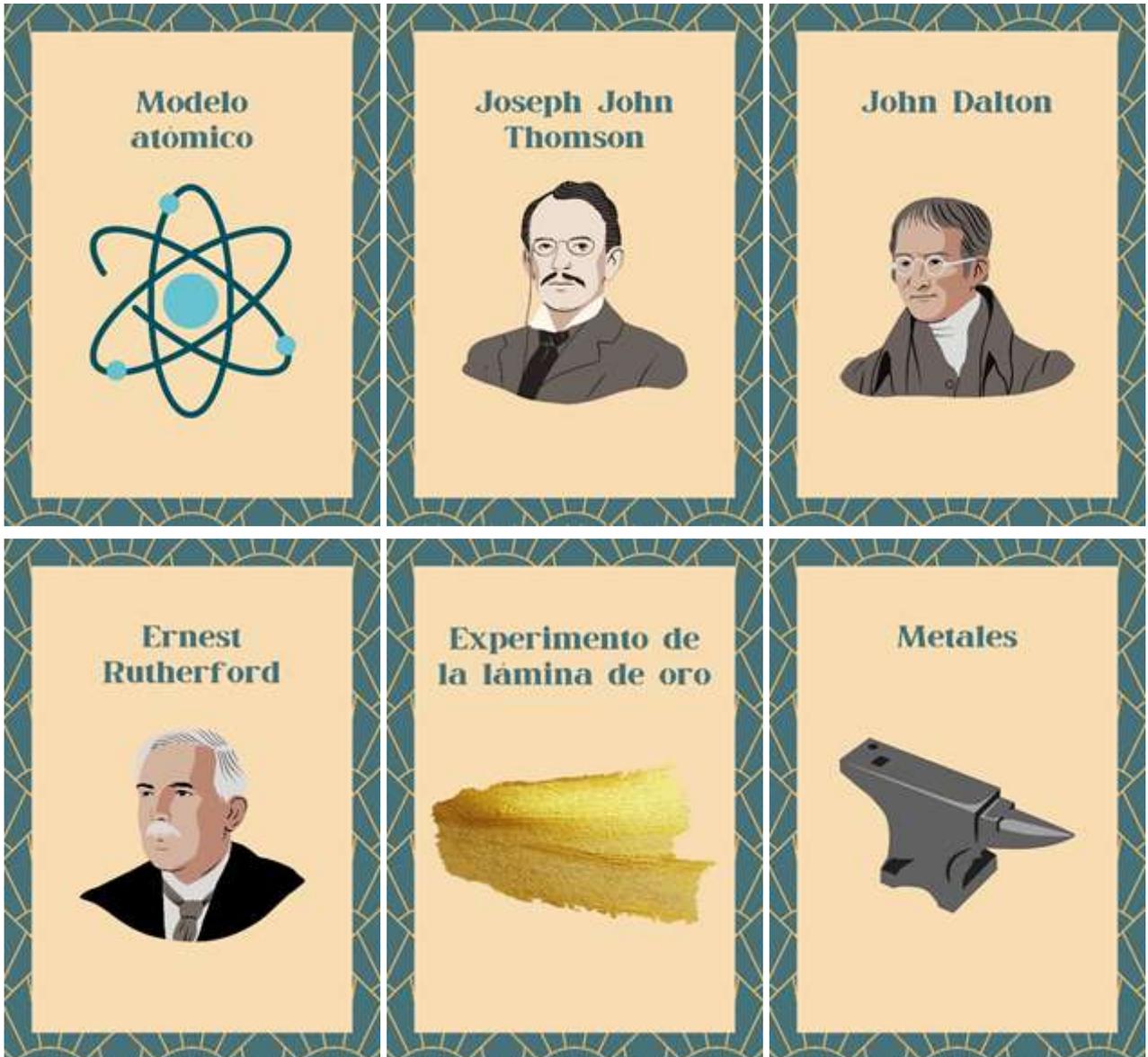
[2] Fernández, A. (2022). *Guión de sesiones sobre el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)*. Innovación docente e investigación educativa. Máster Universitario en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación profesional y Enseñanzas de Idiomas. Universidad de Granada.

[3] Aula Planeta (2015). *Las siete competencias clave de la LOMCE explicadas en siete infografías*. Blog: Aula Planeta, Grupo Planeta. Consultado el 20 de febrero de 2022. <https://www.aulaplaneta.com/2015/06/04/recursos-tic/las-siete-competencias-clave-de-la-lomce-explicadas-en-siete-infografias/>

[4] Anexo II: Materias del bloque de asignaturas troncales. Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y

se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas. (2021). Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, de 18 de enero de 2021, 727 a 731.

ANEXO: Modelo de cartas



Ácidos



Bases



Michael Faraday



Fotosíntesis



Cerilla



Pararrayos



George Ohm



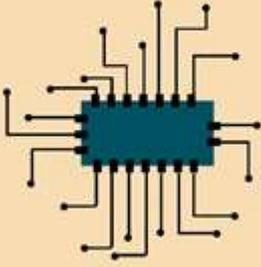
Pila



Electricidad estática



Circuito



Tormenta



Bombilla



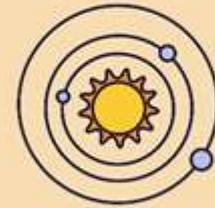
Tiovivo



**Isaac
Newton**

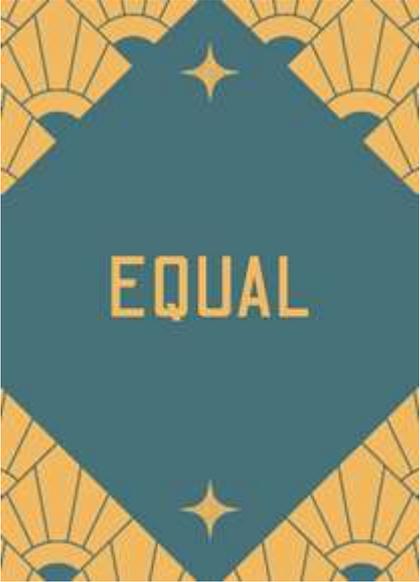


**Orbitas
planetarias**





Dorso de las cartas:



THROW THROW MENDELÉYEV

Cómo citar:

Delgado Serrano, M., Gutiérrez Oblitas, A. A., Gutiérrez Pérez, J. M., Páez Sánchez, F. J. & Santana Cruz, D. (2022). Throw Throw Mendeléyev. 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 IV* (pp.9-1 – 9-8). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

María Delgado, Daida Santana, Anthuanee Gutiérrez, José Manuel Gutiérrez y Francisco Páez



THROW THROW MENDELÉYEV

EQUIPO DEIDAD formado por:

María Delgado, Daida Santana, Anthuanee Gutiérrez,
José Manuel Gutiérrez y Francisco Páez

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN

2.¿EN QUÉ JUEGO SE HA BASADO Y CUÁLES SON LAS ADAPTACIONES HECHAS?

3.FORMAS DEL USO EN EL AULA Y MATERIALES NECESARIOS. CONTENIDOS.

4.OBJETIVOS DIDÁCTICOS

5.COMPETENCIAS

6.CRITERIOS DE EVALUACIÓN

7.RESUMEN

8.BIBLIOGRAFÍA

1.Introducción

El Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) nace de la idea de educar a partir del juego del aula. Además de aprender sobre la materia en sí, se trata de que el alumnado desarrolle otro tipo de habilidades tanto interpersonales como sociales.

Dentro de la innovación educativa, la utilización de juegos constituye una herramienta para transmitir valores que impactan en las actitudes de los estudiantes y generan en el alumnado maneras diferentes de afrontar problemas y retos. El ABJ estimula la participación del estudiante y usa como principal metodología la cooperación entre los miembros de un equipo, así como la comunicación entre docentes y alumnos, para aprender jugando y desarrollar competencias tanto dentro como fuera del aula.

Recalcar el hecho de que el uso del juego dentro de la educación se hace basándose en el aprendizaje significativo, nada azaroso y como una oportunidad para desarrollar nuevas estrategias.

2.¿En qué juego se ha basado y cuáles son las adaptaciones hechas?

El juego que se ha elegido para adaptar se llama '*Throw Throw Burrito*' (pincha aquí (<https://www.youtube.com/watch?v=S0n360a3tUE>) para ver un tutorial de Youtube en el que puedes ver cómo es y cómo se juega), un juego de mesa relativamente nuevo en el que se coleccionan cartas y se tiran burritos. Con las cartas que recoges, ganas puntos pero si te golpea un burrito, los pierdes.

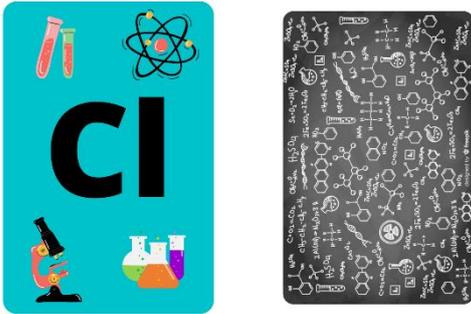
Nuestro juego se llamará *Throw Throw Mendeléyev*. Como sabemos, Mendeléyev es conocido por haber descubierto el patrón subyacente de la tabla periódica y utilizaremos nuestro juego para repasar conceptos de ésta. Las normas adaptadas a nuestro juego puedes encontrarlas en este link <https://drive.google.com/file/d/1n86oRvKIV3r1dWuzLMjVEbmWX8ocJ2U2/view?usp=sharing>

En *Throw Throw Mendeléyev* no tendremos burritos, si no pelotas de goma espuma amarillas (de este tipo <https://www.amazon.com/-/es/preocuparse-antiestr%C3%A9s-sonrientes-Relajantes-calcetines/dp/B01KKX38MS>) o similares que no hagan daño, y a las que hemos identificado como 'caras de Mendeléyev'.

Dentro del *Throw Throw Burrito*, cuando un burrito te golpea, pierdes puntos y te dan lo llamado 'Moratones de Burrito'. En *Throw Throw Mendeléyev* se ha sustituido por 'Chichones de Mendeléyev'. Además, el 'Témeme' con el burrito se ha sustituido por un 'Témeme' con Mendeléyev.

Por último, en el juego original se trata de conseguir tríos de cartas iguales que son animales y para declarar una batalla, deben conseguir cartas especiales. En nuestro juego, las cartas iguales que deben coleccionar para ganar puntos son elementos de la tabla periódica que deberán juntar según estén en el mismo grupo, y para declarar una batalla deberán coleccionar gases nobles del mismo tipo de batalla.

En la siguiente tabla, y para entenderlo mejor, se puede encontrar las adaptaciones de nuestro juego:

THROW THROW BURRITO	THROW THROW MENDELÉYEV
<p>Burritos</p> 	<p>Caras de Mendeléyev</p> 
<p>Moratonos de burrito</p> 	<p>Chichones de Mendeléyev</p> 
<p>Cartas normales</p> 	<p>Cartas sobre elementos de la tabla periódica</p> 
<p>Cartas especiales de Batalla</p> 	<p>Nuestras cartas especiales de Batalla</p> 
<p>Témeme</p> 	<p>Témeme</p> 

3. Formas de uso en el aula y materiales necesarios. contenidos

La utilización de este juego dentro del aula sirve como objeto de aprendizaje significativo de la tabla periódica. Es decir, no queremos que la tabla periódica sea simplemente un objeto memorístico (tal cual nos la han enseñado a nosotros) sino que sea objeto de dinamismo, de tal manera que habiendo aprendido los conceptos previamente sepan trabajar con ellos. Es una actividad de repaso y de refuerzo de contenidos sobre la tabla periódica.

Según la Orden del 15 de enero de 2021 (publicada en el BOJA), este material sería ideal para aplicarlo dentro de 3ºESO, ya que vemos que se estudia dentro del bloque 2 (La materia). También puede plantearse como actividad de repaso previo en 4ºESO, antes de empezar el bloque 2.

Los materiales necesarios para llevar a cabo este juego son:

- Las cartas, las cuales se pueden encontrar en este link https://www.canva.com/design/DAE4WkvNnEQ/pibY7OlnzCfrfIBnv6i_og/view?utm_content=DAE4WkvNnEQ&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink, listas para imprimir. (Aclaración: imprimir las cartas normales dos veces, y las cartas especiales tres)
- Dos pelotas antiestrés de gomaespuma (se pueden encontrar en bazares a precios muy asequibles)
- Chichones de Mendeléyev, que se pueden imprimir en el mismo link de antes y habrá que imprimir en total 6
- Insignia 'Témeme, Mendeléyev', que se puede imprimir en el link anterior

Como vemos, son materiales bastante fáciles de conseguir y accesibles. No hace falta tablero, solamente las cartas y complementos, y conseguir las pelotas.

4. Objetivos didácticos

Los objetivos didácticos que tiene nuestro juego son:

- Aprender sobre la historia de la tabla periódica y conocer Mendeléyev y sus aportaciones a la ciencia
- Aprender a relacionar el nombre del elemento periódico con su símbolo
- Conocer la actual ordenación de la tabla periódica en grupo y periodos
- Relacionar las propiedades de los elementos con su posición dentro de la tabla periódica
- Conocer cómo los elementos pueden formar iones y la tendencia a formarse

5. Competencias

Las competencias que se pueden encontrar dentro de nuestro juego según la Orden del 15 de enero de 2021:

- Comunicación lingüística CCL: el juego permite al alumno adquirir una terminología específica que posteriormente hace posible la configuración y transmisión de ideas
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología CMCT: el juego permite analizar datos, elaborar y presentar conclusiones
- Competencia digital CD: nuestro juego permite recoger datos, seleccionarlos, procesamiento y presentación de la información, en este caso, escrita
- Competencia de Aprender a Aprender CAA: se presenta como un juego de autoaprendizaje en el que el propio alumno puede evaluarse comprobando sus elementos en la tabla periódica
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor SIEP: el alumno debe tener capacidad de decisión, analizando las diversas situaciones y las posibles consecuencias
- Competencia en conciencia y expresiones culturales CEC: el alumno conoce a Mendeléyev de forma más especial, apreciando y valorando su trabajo dentro de la historia de la Ciencia

6. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación para este juego hacen hincapié en interpretar la ordenación de la tabla periódica y reconocer los elementos más relevantes a partir de su símbolo atómico.

Los estándares de aprendizaje evaluables son los siguientes:

- Justifica la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos de la tabla periódica
- Relacionar las principales propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la tabla periódica y con su tendencia a formar iones, tomando como referencia el gas noble más cercano

¿Cómo evaluaremos este juego?

- Elaboración de una ficha por parte del alumno en la que se han recogido los tríos que han puntuado a lo largo de la partida, cómo se llaman esos elementos, a qué grupo pertenecen, si es fácil que forme iones o no, etc.. Puedes ver un ejemplo en este link https://drive.google.com/file/d/1DLy_Zp3lghC5xmJEvJ7bHmn4IcN3fSQ/view?usp=sharing
- Cuestionario a los alumnos posteriormente a los alumnos para saber si ha habido un aprendizaje significativo y si ha existido una mejora de la motivación tras el juego

7. Resumen:

A continuación, hemos elaborado una tabla resumiendo los contenidos del trabajo:

THROW THROW MENDELÉYEV					
MATERIALES NECESARIOS	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	COMPETENCIAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE EVALUACIÓN	EVALUACIÓN
Impresión de las cartas e insignias Pelotas 'antiestrés'	Conocer a Mendeléyev La Tabla Periódica y cómo se encuentra ordenada. La Tabla Periódica y cómo se encuentra ordenada, así como ordenar propiedades y elementos	CCL, CMCT, CD, CAA, SIEP, CEC	Interpretar la ordenación de la Tabla Periódica. Reconocer elementos más relevantes	Justificar la ordenación de la Tabla Periódica. Relacionar propiedades con la posición en la Tabla y tendencia a formar iones	Ficha y Cuestionario

8. Bibliografía

Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas. (s/f). Juntadeandalucia.es. Recuperado el 18 de febrero de 2022, de <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2021/507/1>

revistaeducarnos. (2021, octubre 1). *Revista educ@rnos* núm. 43, “La escuela desde la distancia”, octubre-diciembre de 2021. Revista Educarnos. <https://revistaeducarnos.com/revista-educarnos-num-43-la-escuela-desde-la-distancia-octubre-diciembre-de-2021/>

Zacatrus [ZacatrusEs]. (2020, noviembre 11). *Conociendo Throw Throw Burrito*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=Son360a3tUE>

(S/f). Canva.com. Recuperado el 18 de febrero de 2022, de https://www.canva.com/design/DAE4WkvNnEQ/pibY7OInzCfrfIBnv6i_og/view?utm_content=DAE4WkvNnEQ&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink

LA JAULA DE FARADAY

Cómo citar:

Calzada Chávez, A., Fernández Cordón, I., Labella Linares, A., Molina Fuentes, P. J. & Verdera Garau, A. (2022). La jaula de Faraday. 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 IV* (pp.10-1 – 10-10). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

LA JAULA DE FARADAY



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Innovación docente e investigación educativa en ciencia y tecnología - Común

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

Equipo Elefante

Alberto Calzada Chávez
Antònia Verdera Garau
Pedro Jesús Molina Fuentes
Ángel Labella Linares
Isabel Fernández Cordón

ÍNDICE

Introducción	3
Recurso lúdico: Instrucciones del juego	3
MOTIVACIÓN	3
CONTENIDO	3
PREPARACIÓN	4
TURNO DE JUEGO	4
ACCIONES DE LOS DADOS	4
FINAL DE LA PARTIDA	5
REGLAS IMPORTANTES	5
CARTAS DE ACCIÓN	5
CARTAS DE ESCAPE	6
CARTA DEL GUARDIA Y CARTAS INICIALES	8
HABILIDADES DE PERSONAJES	8
Objetivos didácticos	9
Competencias	9
Contenidos	9
Criterios de evaluación	10
Conclusión	10

1. Introducción



En este trabajo se pretende plantear una actividad orientada a la asignatura de Física y Química de 4º de ESO empleando una metodología basada en la gamificación. En concreto, se modificará un juego de mesa comercial titulado “Bahamas” con la intención de trabajar una serie de conceptos de la materia aplicando la dinámica del juego previas modificaciones.

Las instrucciones de Bahamas, el juego que vamos a modificar para crear nuestro recurso lúdico, se encuentran en el siguiente enlace:

https://tranjigsawames.com/wp-content/uploads/2021/04/Bahamas_reglamento.pdf

2. Recurso lúdico: Instrucciones del juego

MOTIVACIÓN

¡El experimento ha sido un fracaso! Un plan perfecto, sin fisuras, que revolucionará el mundo tal y cómo lo conocemos. Pero, de repente, alguien sabotó el experimento y todo fue destruido. Ahora la policía nos ha detenido por no entender nuestros conocimientos. He de hacer algo y escapar de esta cárcel, pero no puedo confiar en ninguno de mis compañeros. Tendré que hacer uso de mis habilidades científicas para salir de aquí... Si hay algo que sé, es que cuando escape iré a las Bahamas.



4-8 jugadores / 10+años / 30 minutos

CONTENIDO

- **8 fichas de personaje:** serán personajes científicos relevantes.
- **40 cartas de escape:** las cartas de escape serán las que se van a usar para conseguir salir de la cárcel o poder conseguir ganar insignias.
- **27 cartas de acción:** estas cartas se podrán emplear durante el transcurso del juego. Están basadas en leyes o principios científicos que permitirán realizar distintas acciones (Ejemplo: Principio de acción-reacción. Cuando te roban una carta tu puedes robarle otra a quién te la ha robado).
- **8 cartas iniciales:** estas cartas iniciales son escondites dentro de la cárcel que ayudarán a sobrevivir, aunque entre ellas habrá algún escondite falso.
- **1 carta del guardia:** si el guardia se entera de la posible fuga, debe buscar dentro de las celdas y para ello el resto deberá usar las cartas de escondite evitando que los encuentren.
- **7 dados.**

PREPARACIÓN

- 1) Repartid al azar una ficha de personaje a cada jugador.
- 2) Preparad el siguiente número de dados y cartas iniciales según el número de jugadores:

Nº de jugadores	4	5	6	7	8
Escondites	2	3	3	4	4
Escondites falsos	2	2	3	3	4
Carta del guardia	1	1	1	1	1
Dados	3	4	5	6	7

- 3) Devolved a la caja todos los elementos que no se vayan a usar en la partida.
- 4) Mezclad las cartas iniciales y repartid una a cada jugador.
- 5) Tomad la carta del guardia, mezcladla con las 4 últimas cartas del mazo de acción y colocad éste boca abajo en el centro de la mesa.
- 6) Mezclad el mazo de cartas de escape y colocadlo boca abajo junto al otro.
- 7) Cada jugador roba una carta de acción y dos cartas de escape.
- 8) Quien resuelva más rápidamente el siguiente problema empezará el juego:
Si ahora mismo tiramos uno de los dados del juego hacia arriba, con una velocidad inicial de 15 m/s, ¿cuánto tardará en volver a nuestra mano?

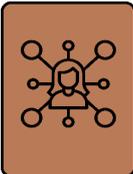
TURNO DE JUEGO

El jugador que tenga los dados los lanza en el centro de la mesa y sigue estos 3 pasos:

- 1) Elegir un dado del centro de la mesa y colocarlo sobre su ficha de personaje.
- 2) Realizar la acción que dicta el dado.
- 3) Elegir un jugador que aún no tenga un dado sobre su hoja de personaje.

El jugador elegido en el paso 3 ejecuta estos 3 pasos ahora, y los jugadores siguen haciendo esto hasta que todos los dados hayan sido reclamados. Cuando todos los dados se hayan jugado, el jugador que no tenga dados en su ficha de personaje coge todos los dados y comienza una nueva ronda.

ACCIONES DE LOS DADOS

				
Roba 1 carta de acción	Roba 1 carta de escape	Activa la habilidad de tu personaje	Elige un jugador. Roba 1 carta de acción al azar de su mano.	Elige un jugador. Roba 1 carta de escape al azar de su mano.

FINAL DE LA PARTIDA

La partida de La jaula de Faraday termina cuando se cumpla cualquiera de estas dos condiciones:

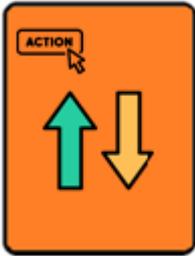
- 1) Si un jugador tiene las 3 cartas distintas de escape de entre las propuestas (de la Serie del Ingeniero o de la Catapulta) en su mano al final de su turno, las revela y ganará inmediatamente la partida.
- 2) En cuanto se roba la carta del guardia, termina la partida y se determina quién ha ganado de esta forma:
 - a) Los jugadores sin escondites (o con escondites falsos) son eliminados por el guardia.
 - b) El jugador o jugadora con escondite seguro y mayor número de insignias gana la partida.

REGLAS IMPORTANTES

- Si al final de su turno un jugador tiene más de 6 cartas de Acción en la mano, deben jugar o descartar hasta tener 6 como máximo.
- Las cartas de Acción y de Escape pueden ser jugadas en cualquier momento. Se interrumpe la partida, se aplica el efecto de la carta y se sigue con la partida.
Nota: las cartas que se juegan se descartan en una pila junto al mazo, boca arriba.
- Un jugador puede mirar sus cartas de Escape y Acción en cualquier momento, pero no puede mostrárselo al resto de jugadores.
- Está prohibido intercambiar cartas o incluso mostrarlas a otros jugadores.

CARTAS DE ACCIÓN

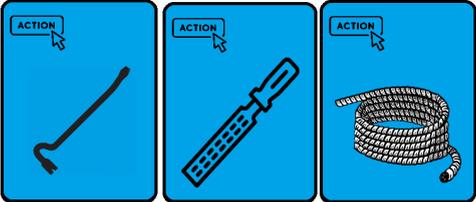
A continuación, se exponen algunos ejemplos de cartas de acción:

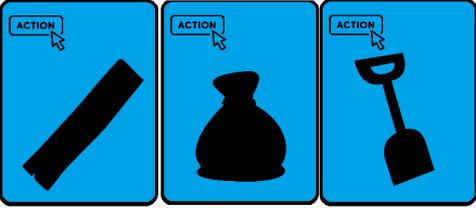
<p>ACCIÓN-REACCIÓN</p>	<p>La tercera ley de Newton o el principio de acción-reacción, establece que siempre que un objeto ejerce una fuerza sobre un segundo objeto, este ejerce una fuerza de igual magnitud y dirección, pero en sentido opuesto sobre el primero.</p> <p>Cuando te roban una carta (acción), te permite robar una carta a este jugador (reacción).</p>	
<p>INERCIA</p>	<p>Tras coger un dado, puedes usar la carta para coger otro.</p>	

<p>PRIMERA LEY DE NEWTON - LEY DE INERCIA</p>	<p>Cuando poseas esta carta puedes usarla en cualquier momento del juego en el que no sea tu turno (reposo) y obligar al jugador que está haciendo su acción a que se paralice y pierda el turno.</p>	
<p>LEY FUNDAMENTAL DE LA DINÁMICA</p>	<p>Puede ser usada en tu turno. Adquiere la fuerza suficiente para huir a otro escondite, si lo consigues revela las cartas de escondite de dos jugadores e intercambia una de ellas por la tuya si lo deseas. Para hallar la fuerza sabes que el número de dados que tienes será la aceleración en m/s^2 y la masa en kg será el número de día en el que juegues. Si el resultado es par realiza la acción, sino descarta y continúa jugando.</p>	
<p>LEY DE HOOKE</p>	<p>Si averiguas el siguiente reto en tu turno, podrás escoger carta de escape o de acción: El número de dados es igual al alargamiento en cm. La k del muelle escogido es de 100 N/m. ¿Qué fuerza se realizó?</p>	

CARTAS DE ESCAPE

A continuación, se exponen algunos ejemplos de cartas de escape:

<p>CARTAS DEL INGENIERO</p>	<p>Si tienes en la mano las 3 cartas distintas del ingeniero (“Palanca”, “Lima”, “Cuerda”), ganas la partida inmediatamente.</p> <p>Utilizamos la Lima para desgastar los barros de la celda utilizando el <i>rozamiento</i>. Puesto que conocemos la <i>ley de la palanca</i>, utilizamos esta herramienta para terminar de romper los barros. Utilizamos después la cuerda para descolgarnos y escapar.</p>	
------------------------------------	---	--

<p>CARTAS DE CATAPULTA</p>	<p>Si tienes en la mano las 3 cartas distintas del ingeniero (“Tablón de madera”, “Sacos”, “Pala”), ganas la partida inmediatamente.</p> <p>Nuestro plan de escape pasa por sobrepasar las verjas de la cárcel con una Catapulta. La <i>conservación del momento</i> será nuestra única aliada (eso y que la tabla aguante). Colocamos el Tablón sobre algún objeto del patio y rellenos los Sacos de tierra utilizando la Pala. Tan solo necesitamos lanzar el saco desde cierta altura y seremos libres.</p>	
-----------------------------------	--	--

<p>INSIGNIAS</p>	<p>Si te sale una de estas cartas deberás resolver un problema de Física. En caso de que lo resuelvas bien te llevarás la carta de emblema, en caso contrario coloca la carta en la parte inferior del mazo de cartas de escape.</p> <p>¡Mientras más tengas mejor!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para ganar el emblema verde: <i>Desde una altura de 125 metros se deja caer una manzana, ¿cuánto tiempo tarda en llegar al suelo? Supón que $g=10 \text{ m/s}^2$. (solución: 5 segundos)</i> - Para ganar el emblema morado: <i>Dos cuerpos están situados sobre un balancín, uno a 2 metros del punto de apoyo y el otro a 1 metro de dicho punto. Si el que está situado a dos metros tiene una masa de 5 kg, ¿qué masa tiene el segundo cuerpo para que el balancín permanezca en equilibrio? (solución: 10 kg)</i> - Para ganar el emblema amarillo: <i>Un ascensor sube a 1 m/s. Una persona que va dentro deja caer una piedra desde el techo del mismo. ¿A qué distancia del suelo se encontrará la piedra al cabo de 0,5 segundos? El ascensor mide 3 metros de alto. Supón que $g=10 \text{ m/s}^2$. (solución: 1,75 metros)</i> 	
-------------------------	---	--

CARTA DEL GUARDIA Y CARTAS INICIALES



GUARDIA



ESCONDITE SEGURO



ESCONDITE FALSO

HABILIDADES DE PERSONAJES

MARIE CURIE	CAROLINA HERSCHEL
Tienes una máquina de rayos X que te permite ver las cartas de otro jugador	Tu telescopio te permite ver cartas del mazo de escape. Revisa las cinco primeras y quédate con las dos que más te convengan. Devuelve el resto al mazo.
HENRY CAVENDISH	DONNA STRICKLAND
Tienes una balanza trucada. El oponente que decidas y tú repartís las cartas para que ambos tengáis el mismo número. Cuando haya una diferencia impar de cartas, te quitas una. (Ejemplo: Jugador 1 tiene 7 cartas y tu tienes 4, la diferencia es 3. Para que ambos tengan las mismas cartas el jugador ha de darte 1,5 y eso no se puede, entonces te quitas una para que haya un número par. La diferencia sería 4 y te tendría que dar dos cartas.)	Posees un láser muy potente que te permite terminar con la carta de acción de otro u otra jugadora.
STEPHEN HAWKING	CHANDA PRESCOD-WEINSTEIN
Conoces muy bien el espacio y lo que lo conforma. Elige un jugador o jugadora y descarta una de sus cartas de acción (que no sea un escondite). Roba una carta de acción del mazo.	Estás cansada de las injusticias que ves en el mundo científico, tanto que organizas Strike for Black Lives. El o la jugadora con menos cartas de acción y tú podéis escoger una carta de escape del mazo.
WERNER HEISENBERG	FELISA MARTÍN BRAVO
Confunde a tus enemigos con el Principio de Incertidumbre. Ahora saben dónde están los dados pero no qué cara te ha tocado. Aprovecha que están despistados y elige la opción que más te convenga.	¡Eres la primera mujer en conseguir el doctorado en física en España! Celebra tu éxito cogiendo una carta de acción y otra de escape del mazo.

3. Objetivos didácticos

En este trabajo se pretende, mediante la participación de los alumnos en dinámicas lúdicas, reforzar y enseñar contenidos de física relacionados con la Dinámica. Aunque este es el tema central que se trata en el juego tras adaptarlo (véase, por ejemplo, la carta de “Acción y Reacción” de “Cartas de acción”, o el grupo de cartas “Cartas de Catapulta” de “Cartas de Escape”), también existen referencias a la radiación (véase el personaje Marie Curie), o la Física Cuántica (véase el personaje Werner Heisenberg).

Además, se persiguen los siguientes objetivos didácticos:

- Interpretar fenómenos “cotidianos” (no nos referimos a escapar de la cárcel) en términos de las leyes de Newton.
- Analizar, razonar y aplicar de forma satisfactoria los conocimientos físicos en la resolución de algunos de los problemas que se plantean en el juego, por ejemplo para utilizar la carta “Ley de Hooke”.
- Desarrollar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento científico para analizar cuestiones relacionadas con la ciencia.
- Despertar la curiosidad por la historia de la Ciencia y por la vida de las personas que la han desarrollado, con especial atención al papel de la mujer.
- Comprender y comunicar los contenidos físicos en los que se basan las distintas cartas del juego para poder justificar su uso, argumentando con espíritu crítico.

4. Competencias

Se trabajarán las siguientes competencias:

- CAA. Aprender a aprender.
- CCL. Competencia lingüística.
- CSC. Competencias sociales y cívicas
- CMCT. Competencias matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología.

5. Contenidos

Respecto a la materia a trabajar, corresponde al **Bloque 4: “El movimiento y las fuerzas”**. Consistente en los siguientes apartados de temario:

- El movimiento.
- Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado.
- Naturaleza vectorial de las fuerzas.
- Leyes de Newton.
- La fuerza de rozamiento.
- Ley de Hooke.
- Ley de conservación del momento lineal.

6. Criterios de evaluación

Los criterios que sigue el profesorado durante la evaluación del alumnado son:

- Se valorará positivamente el grado de interés y participación del alumnado hacia la actividad.
- Se jugará en subgrupos de 4 a 8 jugadores.
- Los ganadores de cada uno de los subgrupos obtendrán una bonificación en el examen.
- Se valorarán positivamente las insignias resueltas correctamente.

7. Conclusión

La aplicación de este recurso lúdico, adaptado a la asignatura de Física y Química para el nivel de 4º ESO, tiene como objetivo principal: fomentar el interés y la motivación del alumnado para adquirir y aplicar los conceptos clave de esta materia, en un ambiente interactivo y participativo en clase con la ayuda de la gamificación, que permite obtener resultados en función de los objetivos marcados, gracias a tres factores fundamentales:

1. la creación de una experiencia de usuario basada en el juego
2. la consecución de retos
3. y por último, la recompensa y el crecimiento.

Esta iniciativa consigue reforzar las competencias sociales necesarias y demandadas en la sociedad actual.

8. Referencias

[1] Normandon, N. (s. f.). *Bahamas reglamento*. tranjisgames.
https://tranjisgames.com/wp-content/uploads/2021/04/Bahamas_reglamento.pdf

[2] *BOJA Extraordinario nº 7 de 2021. 3. Otras disposiciones*. Anexo II (2021).
juntadeandalucia. <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2021/507/>

[3] *BOE.es - BOE-A-2015-37 Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. (2015). boe. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-37>

¡TODOS A TIERRA! SIGUE LAS INSTRUCCIONES PARA SALVAR LA VIDA

Cómo citar:

Berenguel Vicente, M. D., Bravo Moreno, M., Cárdenas González, M., López Molina, J., Molina García, D. & Pareja Ruiz, K. (2022). ¡Todos a tierra! Sigue las instrucciones para salvar la vida. 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 IV* (pp.11-1 – 11-10). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)

MEMORIA MICRO-SPIN-OFF EDUCATIVO

¡TODOS A TIERRA!

Sigue las instrucciones para salvar la vida



Equipo F FIIUUUUMF

Marina Bravo Moreno
Marina Cárdenas González
María Dolores Berenguel Vicente
Daniel Molina García
Kevin Pareja Ruiz
José López Molina

Índice

Introducción	3
Juego adaptado: Código Secreto	4
Materiales necesarios	5
Forma de uso	5
Objetivos didácticos	7
Competencias	8
Contenidos	8
Criterios de evaluación.	9
Referencias.	10

1. Introducción

El aprendizaje lúdico es la aplicación de mecánicas y dinámicas de juego en ámbitos que normalmente no son lúdicos. Se puede generar un ambiente en el que los alumnos se involucren, motiven, concentren y se esfuercen en participar en actividades pueden convertirse en creativas, divertidas e innovadoras.

Al realizar actividades basadas en juegos en la formación de estudiantes, se pueden impulsar cambios de hábito en los estudiantes, hecho que repercutirá también a los profesores. Este cambio puede convertir al estudiante de un simple receptor de conocimiento a un actor más activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este trabajo se adaptará y rediseñará un juego de mesa de tal manera que el resultado sea factible, compatible y adecuado a la etapa educativa correspondiente de la asignatura de Física y Química. En nuestro caso, estará destinado para el alumnado de 1º de Bachillerato y para los bloques de Cinemática y Dinámica.

Sacando la asignatura de Física y Química del papel y bolígrafo para llevarlo, en este caso, al tablero se busca, además de dar un punto de vista totalmente diferente al aprendizaje, lograr principalmente tres objetivos. Por un lado, asentar y consolidar el contenido didáctico de la asignatura que se esté trabajando en clase, relacionando las diferentes ideas, conceptos, modelos y hechos entre ellos. Por otro lado, generar un ambiente motivador y diferente para el alumnado, que aprendan jugando y se diviertan aprendiendo. Finalmente, optimizar y recompensar al alumno en aquellas tareas en las que no hay ningún incentivo más que el propio aprendizaje.

Muchos docentes relatan que una enseñanza de carácter lúdico facilita la interiorización de conocimientos por parte del alumnado de una forma más divertida, generando una experiencia más positiva para ellos.

2. Juego adaptado: Código Secreto

El juego que adaptamos es el conocido como *Código Secreto*, el cual consiste en recolectar en equipo una serie de cartas en el tablero a partir de la guía que ofrece, con palabras clave, uno de los miembros del equipo, que posee cierta información extra desconocida por el resto de jugadores.

Para desarrollar la adaptación, nos ponemos en la situación en la que se desarrolla la partida. Los jugadores son astronautas pertenecientes a dos grandes proyectos espaciales, *Pioneer* y *Sputnik*, que se encuentran en el espacio exterior estudiando los grandes misterios del Universo. De repente y sin sospechar nada, saltan las alarmas en ambas naves: ha habido una avería catastrófica (en cada una de ellas), y los astronautas no saben cómo solucionarlo. Deben reparar las naves lo más rápido posible y regresar al Planeta, o quedarán atrapados en el espacio exterior para siempre. Para ello, contactan con sus respectivos jefes de tripulación en Tierra, los cuales tratarán de indicarles los engranajes del mecanismo que deben reajustar para poder solventarlo todo. Sin embargo, la comunicación es de muy mala calidad, y los jefes solo son capaces de transmitir una palabra como indicación, por lo que los astronautas de cada nave tendrán que averiguar a cuál o cuáles se refiere su superior con solo una palabra clave, y con mucho cuidado de no tocar el mecanismo erróneo, o el botón oculto de autodestrucción. ¿Lograrán seguir las instrucciones y salvar sus vidas?

A rasgos generales, la adaptación de este juego consiste en:

- La sustitución de los personajes del juego:
 - Los agentes de campo por astronautas del proyecto *Sputnik* (un equipo) o *Pioneer* (el otro equipo) y jefe de agentes, por jefes en Tierra.
 - Los civiles por mecanismos incorrectos.
 - El asesino por botón de autodestrucción, y las cartas agentes espías por mecanismos correctos.
 - Las cartas de código por planos de la nave espacial.
- Una ampliación de la forma en que se representan conceptos en las cartas: de palabras a palabras y representaciones gráficas (esquemas, imágenes, etc.).

-
- Los conceptos que tratan las cartas están relacionados con los bloques de cinemática, dinámica y mecánica del currículo de Física y Química de 1º de Bachillerato.

3. Materiales necesarios

Para poder desarrollar el juego, son necesarios los siguientes materiales:

1. 25 cartas colocadas en forma de cuadrícula 5x5, las cuales constituyen el tablero de juego. Se colocarán de tal manera que sea visible el dibujo, representación o fórmula, relacionada con los bloques didácticos mencionados anteriormente.
2. Otras 25 cartas, en primer momento almacenadas en un mazo, que representan mecanismos: 10 cartas de mecanismo útil para *Sputnik*, 10 cartas de mecanismo útil para *Pioneer*, 4 cartas de mecanismo inútil y 1 carta de botón de autodestrucción.
3. 5 cartas plano de la nave, las cuales son mapas que les indican a los jefes de Tierra qué cartas debe recolectar su equipo, una vez distribuido el tablero.

4. Forma de uso

Para comprender cómo se trabaja con esta adaptación, explicamos las instrucciones del juego:

1. Los jugadores se dividen en dos grupos, que se pondrán en el lugar de los dos proyectos espaciales que compiten entre sí para reparar sus naves lo antes posible. Los dos equipos deben estar formados, al menos, por dos jugadores.
2. De entre los jugadores del equipo, se escoge al jefe de Tierra, jefe del equipo de científicos, que será el que guíe a su equipo en busca de sus cartas.
3. Se distribuyen las 25 cartas representativas de contenidos didácticos aleatoriamente, formando una cuadrícula de 5x5, de manera que su representación sea visible para todos los jugadores.
4. Los dos jefes de Tierra de los dos equipos escogen una carta de entre los planos de la nave. En ese plano, aparece una representación del tablero, con las distintas

cartas coloreadas según la función que vayan a desempeñar en esa partida: mecanismo útil *Sputnik* (rojo), mecanismo útil *Pioneer* (azul), mecanismo inútil (gris) y botón de autodestrucción (amarillo). De este modo, solo los jefes de Tierra sabrán qué tipo de mecanismo es cada carta dispuesta en el tablero, y serán los responsables de hacérselo saber al resto de su equipo.

5. ¡Comienza el juego! La partida se lleva a cabo por turnos entre los dos equipos. En su turno, el jefe de equipo debe decir, en voz alta, una palabra que se relacione con la(s) palabras o imágenes que tienen las cartas que quiere que su equipo señale en ese turno. Justo después de esta palabra, debe decir el número de cartas (los mecanismos) que quiere relacionar. Por ejemplo: el jefe sabe que dos cartas en las que aparecen representados un planeta y una órbita elíptica son mecanismos útiles para su equipo, por lo que decide decir en voz alta “Kepler, 2”.
6. Cuando el resto del equipo ha escuchado la palabra clave, sopesan entre todas las cartas que se refiera su jefe, y señalan, con el dedo de uno de los jugadores, una de ellas. En ese momento, el jefe del equipo escoge una carta del mazo que concuerde con lo que la carta plano indica y se coloca encima de la señalada. Recordemos que, en el mazo, tenemos 10 cartas que indican mecanismo útil para cada equipo, 4 de mecanismo inútil y una de autodestrucción. Una vez se ha descubierto lo que era la primera carta:
 - a. Si es una carta que verdaderamente pertenece a su equipo (es decir, un mecanismo útil para su proyecto), la recogen y proceden a señalar la siguiente, si la hubiera. De haber sido solo una, o haber llegado a la última, ha terminado su turno.
 - b. Si es una carta que pertenece al equipo contrario, deben dársela al otro equipo (lo cual le da ventaja) y pierden su turno.
 - c. Si la carta es un mecanismo inútil, pierden su turno.
 - d. Si resulta ser el botón de autodestrucción, automáticamente pierden la partida.
7. Gana el equipo que antes encuentre las 10 cartas mecanismo presentes en el tablero.

Detalles que señalamos:

- El jefe de Tierra puede relacionar de 1 a 4 cartas con una sola palabra clave.

-
- Antes de comenzar el juego, se recomienda aclarar entre todos los jugadores:
 - Si se aceptan palabras en otros idiomas, siglas, perífrasis o locuciones.
 - Si se limitan o prohíben palabras de cierto tipo o familia.
 - Cómo se decide qué equipo empieza.

5. Objetivos didácticos

Identificamos, de manera resumida, los objetivos generales para desarrollar en el Bachillerato, de acuerdo al artículo 3 del Decreto 110/2016 de 14 de junio, que serán trabajados mediante el uso de este spin-off educativo.

- a) Ejercer la ciudadanía democrática.
- b) Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades.
- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana.
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
- l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria.

Citamos a continuación los objetivos más importantes de Física y Química de 1º de Bachillerato que contribuirá a desarrollar este spin-off:

1. Comprender los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes.
2. Aplicar los conceptos, leyes, teorías y modelos aprendidos a la vida cotidiana.
6. Apreciar la dimensión cultural de la Física y la Química.
7. Familiarizarse con la terminología científica y relacionar la experiencia diaria con la científica.

6. Competencias

Este spin-off aborda prácticamente todas las competencias clave en el Sistema Educativo Español. En particular:

- Competencia lingüística.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Aprender a aprender.
- Competencias sociales y cívicas.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- Conciencia y expresiones culturales.

7. Contenidos

Los contenidos curriculares que se pretenden integrar mediante el desarrollo de esta actividad serán los relativos al primer curso de bachillerato, recogidos a continuación.

Para el bloque de *dinámica*:

- La fuerza como interacción.
- Fuerzas de contacto. Dinámica de cuerpos ligados.
- Fuerzas elásticas. Dinámica del movimiento armónico simple (MAS)
- Sistema de dos partículas.
- Dinámica del movimiento circular uniforme.
- Leyes de Kepler.
- Fuerzas centrales.
- Ley de gravitación universal.
- Interacción electrostática: ley de Coulomb.

Para el bloque de *cinemática*:

- Movimiento circular uniformemente acelerado.

-
- Composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.
 - Descripción del movimiento armónico simple (MAS).

Para el bloque de energía:

- Energía mecánica y trabajo.
- Sistemas conservativos.
- Teorema de las fuerzas vivas.
- Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple.

8. Criterios de evaluación.

Para evaluar las competencias que el alumnado desarrolla durante la actividad, el profesorado responsable de la actividad reconocerá si el alumno/a:

- Es consciente que la actividad es parte de los procesos de aprendizaje a los que se entrega uno mismo y el grupo, por lo que se implica, muestra interés, participa y no hace trampas.
- Reconoce e interpreta los conceptos físicos en forma de tablas y gráficos, formalizados matemáticamente o esquematizados en las cartas.
- Relaciona correctamente las ideas y principios físicos de las cartas requeridos para poder jugar correctamente.
- Se muestra crítico y reflexivo en la interpretación de los conceptos físicos y su relación.
- Se comunica de una manera constructiva con sus compañeros durante la partida, sin alzar el tono de voz y respetando el turno de palabra y ayudando a sus compañeros. Transmite adecuadamente conocimientos e ideas, y se muestra tolerable y comprende los diferentes puntos de vista de sus compañeros.
- Es capaz de trabajar en grupo y se coordina correctamente con sus compañeros.

9. Referencias.

- Real Decreto 1105/2014, de 16 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 3, de 3 de enero de 2015.
- Decreto 110/2016, de 14 de junio por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 122, de 28 de junio de 2016.
- *Evaluación de la práctica docente mediante gamificación*. (2014). Portal Averroes, Junta de Andalucía.

<https://www.juntadeandalucia.es/educacion/portaaverroes/documents/10306/1645539/PIN-126.pdf>

KEMIX CHALLENGE

Cómo citar:

Gallego Díaz, I. M., Jiménez Soriano, A. M., Márquez Burgos, A., Martín Uceda, N. & Páez Castañeda, J. L. (2022). Kemix Challenge. 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 IV* (pp.12-1 – 12-11). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



MICRO-SPIN-OFF EDUCATIVO



KEMIX CHALLENGE

GRUPO GAMING

Isabel María Gallego Díaz
Antonia María Jiménez Soriano
Antonio Márquez Burgos
Noemi Martín Uceda
José Luis Páez Castañeda

 UNIVERSIDAD DE GRANADA	INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	 Escuela Internacional de Posgrado
	Máster en Formación del Profesorado de Secundaria	
	GRUPO GAMING	

ÍNDICE

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL JUEGO	1
1.1. Recurso que se adapta	1
2. PUESTA EN MARCHA EN EL AULA Y MATERIALES	5
3. OBJETIVOS DIDÁCTICOS, COMPETENCIAS, CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.	6
4. RÚBRICA EVALUACIÓN	7
5. BIBLIOGRAFÍA	8
ANEXO I. MUESTRA DE CARTAS	9

 UNIVERSIDAD DE GRANADA	INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	 Escuela Internacional de Posgrado
	Máster en Formación del Profesorado de Secundaria	
	GRUPO GAMING	

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL JUEGO

Nos situamos en la Edad Media, eres un alquimista y, te encuentras trabajando en tu tranquilo laboratorio cuando recibes un alarmante mensaje: ayer por la noche la piedra filosofal, el mayor tesoro para un alquimista, fue robada. Esto supone una gran tragedia y mantiene a la comunidad de alquimistas en vilo por las graves consecuencias que podría suponer que este valioso objeto desapareciera para siempre.

El malvado ladrón, no contento con haber robado la piedra, ha decidido romperla en cuatro partes y esconderlas por toda la ciudad. Todo parece estar perdido, pero aún existe una oportunidad de salvar la piedra filosofal: tú junto con tu grupo de alquimistas podéis recuperar todas sus partes, para ello solo tenéis que organizaros y superar las distintas pruebas que el ladrón os ha puesto, teneis que ser más hábiles que el ladrón, pero también debéis ser rápidos, puesto que se rumorea que hay más alquimistas que andan detrás del tesoro, ¿Seréis los más rápidos en recuperar tan valioso objeto o caerá la piedra filosofal en manos equivocadas? El futuro está en vuestras manos.

1.1. Recurso que se adapta

Kemix Challenge es una adaptación didáctica del juego de mesa *Cortex Challenge*, un juego de cartas de habilidad visual y capacidad mental.

Cortex Challenge

Se trata de un juego de mesa, de hasta 6 jugadores recomendado para personas mayores de 8 años de edad, en el que se expone la agilidad visual, coordinación, memoria, capacidad de razonamiento e incluso también la sensibilidad al tacto de sus jugadores.

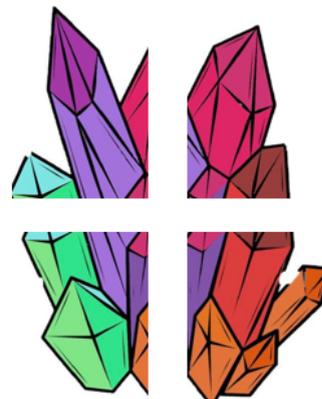
El principal objetivo del juego es adquirir la mayor cantidad de cartas reto. Para conseguirlas, el jugador ha de ser el primero en tapar con la mano la carta que se encuentra volteada en el centro de la mesa y dar tras esto la respuesta correcta. Cuando un jugador consiga tener dos cartas del mismo tipo de prueba, podrá cambiarlas por una de las 4 piezas del puzzle-cerebro que ha de completar.

 UNIVERSIDAD DE GRANADA	INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	 Escuela Internacional de Posgrado
	Máster en Formación del Profesorado de Secundaria	
	GRUPO GAMING	

Kemix Challenge

Es un juego de mesa adaptado con 85 cartas englobadas en 6 categorías, que comprenden diferentes tipos de pruebas: *memoria, laberintos, repetición, scape, razonamiento y pruebas táctiles.*

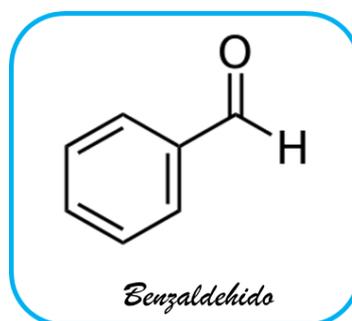
El objetivo principal es conseguir las cuatro piezas de la piedra filosofal para poder así ganar el juego.



Descripción del juego:

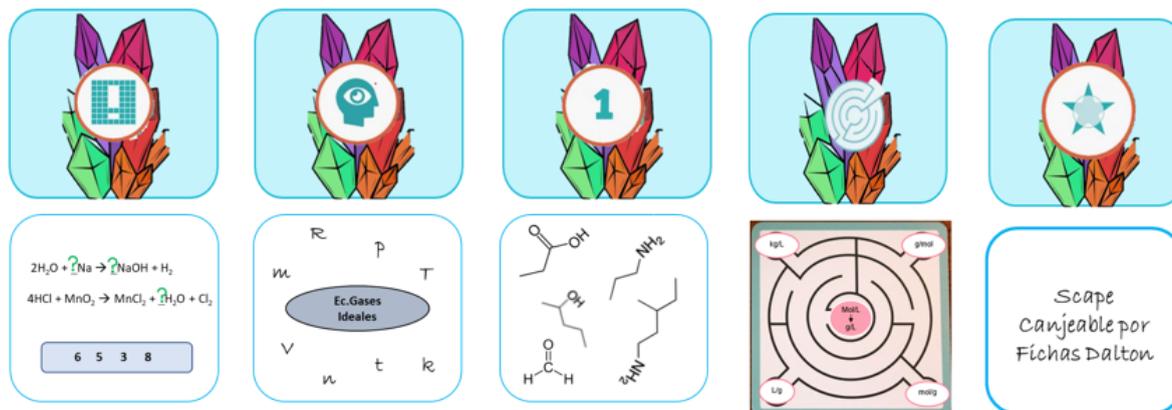
- En primer lugar se colocan 10 cartas táctiles sobre la mesa para que todos los jugadores puedan observarlas y tocarlas durante 30 segundos. Transcurrido este tiempo se retirarán y se situarán aparte del resto.

Si durante la partida, a un equipo, le toca una carta en cuyo reverso aparece una huella dactilar, el resto de jugadores puede seleccionar entre las cartas táctiles situadas en un montón aparte la que quieren que este equipo adivine. Para ello, el jugador que la resuelva deberá permanecer con los ojos cerrados, tan solo podrá palpar la carta elegida. Si el equipo adivina de qué compuesto se trata se llevará un trozo de piedra directamente.



- El siguiente paso consiste en colocar en el centro de la mesa y boca abajo las 75 cartas prueba restantes, bien barajadas previamente. El reverso de las cartas indica a qué tipo de prueba se enfrentan los jugadores.

 UNIVERSIDAD DE GRANADA	INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	 Escuela Internacional de Posgrado
	Máster en Formación del Profesorado de Secundaria	
	GRUPO GAMING	



En el caso de la categoría de *Razonamiento* se encuentran algunas cartas del estilo: encontrar mediante razonamiento los coeficientes estequiométricos que faltan, eligiendo entre los números que aparecen en la parte inferior de la carta la suma de los coeficientes estequiométricos que faltan en la carta.

Para la categoría de *Memoria* se muestran cartas del estilo: encontrar las variables y constantes que definen la ecuación de los gases ideales entre las diversas variables que se muestran en la carta.

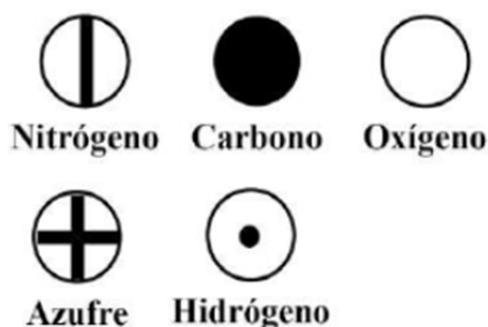
En la categoría de *Repetición* se muestran diversas moléculas orgánicas, en el caso mostrado en la carta hay presentes dos aminas, una cetona, un aldehído y un alcohol. El objetivo es localizar el grupo funcional que se repite.

En la categoría *Tacto* aparecen cartas como la indicada anteriormente. Estas consisten en estructuras de moléculas orgánicas en las que aparecerán en relieve los compuestos que conforman la cadena, con la finalidad de que tan solo con tocar el relieve deduzcan la estructura de la molécula sin tener que visualizarla. pudiendo trabajar así la visión espacial del alumnado.

 UNIVERSIDAD DE GRANADA	INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	 Escuela Internacional de Posgrado
	Máster en Formación del Profesorado de Secundaria	
	GRUPO GAMING	

Para la categoría *Laberinto* se muestran cartas tipo: encontrar el camino adecuado para realizar el cambio de unidades indicado en el centro de la carta, por ejemplo encontrar el camino correcto del laberinto para pasar de mol/L a g/L.

Finalmente, las cartas de la categoría *Scope* consistirán en resolver pequeños acertijos relacionados con la contaminación atmosférica y el efecto invernadero. En estos acertijos, donde se profundiza más en conceptos cotidianos y actuales de la química, el alumnado debe intentar conseguir las llamadas Fichas Dalton, que se obtienen al resolver los enigmas planteados. Una vez reunidas 3 Fichas Dalton el equipo poseedor de éstas podrá robar una pieza de la Piedra Filosofal a otro equipo. La temática de las fichas dependerá de las necesidades e inquietudes del alumnado y del aula en general.



Las fichas Dalton son símbolos de los elementos que Dalton dató en sus días, por lo que se incita al alumnado a iniciarse en temas de cultura e historia de la ciencia.

- A continuación, con la baraja en el centro de la mesa se sacan cartas dándole la vuelta para poner a prueba a los jugadores de cada equipo. El equipo dispondrá de un determinado tiempo, medido a través de un reloj de arena, para resolver cada enigma.
- Si los miembros de un equipo creen haber resuelto la cuestión que aparece en la carta, el representante de dicho grupo deberá poner la mano encima de la misma tapándola y, a continuación, decir la posible solución. Si el equipo resuelve la cuestión recibirá dicha carta. Una vez que un grupo consiga dos cartas de una misma categoría recibirá un fragmento de piedra filosofal. Si por el contrario, el equipo falla se pasará el turno al equipo siguiente. En caso de que un equipo falle 3 veces perderá uno de los fragmentos de piedra filosofal que haya conseguido.

 UNIVERSIDAD DE GRANADA	INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	 Escuela Internacional de Posgrado
	Máster en Formación del Profesorado de Secundaria	
	GRUPO GAMING	

- Si un equipo acumula más de 4 cartas de categorías diferentes, no se puede intercambiar por una fragmento de piedra filosofal, se deberá prescindir de una de ellas.
- Por último, el equipo que consiga los cuatro fragmentos de piedra filosofal en menor brevedad será el ganador.

2. PUESTA EN MARCHA EN EL AULA Y MATERIALES

Kemix Challenge se trata de un juego didáctico para el alumnado de 1º de Bachillerato de la asignatura Física y Química.

El momento idóneo para llevarlo a cabo en el aula será una vez que el profesorado a cargo de la asignatura haya impartido toda la materia y los alumnos al mismo tiempo hayan asentado los conocimientos correspondientes.

Para la realización del juego es necesario dividir la clase en grupos heterogéneos compuestos por 5 integrantes elegidos por el profesor, con el fin de que dichos equipos tengan las mismas posibilidades de ganar. A su vez, el profesor supervisará el juego y comprobará que se lleva a cabo de manera adecuada. Al ser un juego cooperativo en el que se fomenta el trabajo en equipo, los integrantes de cada grupo deben hablar, debatir y ponerse de acuerdo de la mejor manera con el fin de conseguir cada una de las partes de la piedra filosofal. Como consecuencia de su mecánica sencilla y divertida les permitirá reforzar los contenidos aprendidos y, a su vez, aumentar la motivación del alumnado mediante aprendizaje cooperativo.

Materiales

- Juego de 85 cartas (10 cartas táctiles y 75 cartas prueba).
- Reloj de arena.
- Piezas para formar la piedra filosofal y fichas Dalton.
- Papel para llevar a cabo anotaciones.
- Material de escritura.
- Calculadora.

 UNIVERSIDAD DE GRANADA	INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	 Escuela Internacional de Posgrado
	Máster en Formación del Profesorado de Secundaria	
	GRUPO GAMING	

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

Objetivos	Contenidos	Competencias	Criterios Evaluación
Aplicar los conceptos, leyes, teorías y modelos aprendidos a situaciones de la vida cotidiana.	- Leyes de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales	CMCT, CSC.	- Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, volumen y la temperatura
Utilizar destrezas investigadoras, tanto documentales como experimentales, con cierta autonomía, reconociendo el carácter de la Ciencia como proceso cambiante y dinámico.	- Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación y propiedades coligativas. - Entalpía. Ecuaciones termoquímicas.	CMCT, CCL, CSC. CMCT, CCL, CAA	- Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas. - Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química.
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	- Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación y propiedades coligativas. - Estequiometría de las reacciones	CMCT, CCL, CSC. CMCT, CCL, CAA.	- Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas. - Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.
Familiarizarse con la terminología científica para	- Disoluciones: formas de expresar la	CMCT, CCL, CSC.	- Realizar los cálculos necesarios para la

 UNIVERSIDAD DE GRANADA	INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	 Escuela Internacional de Posgrado
	Máster en Formación del Profesorado de Secundaria	
	GRUPO GAMING	

<p>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.</p>	<p>concentración, preparación y propiedades coligativas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono. - Isomería - Compuestos de carbono: Hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados 	CCL, CAA	<p>preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas. -Representar los diferentes tipos de isomería..
--	--	----------	---

4. RÚBRICA EVALUACIÓN

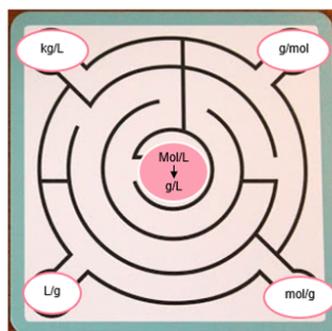
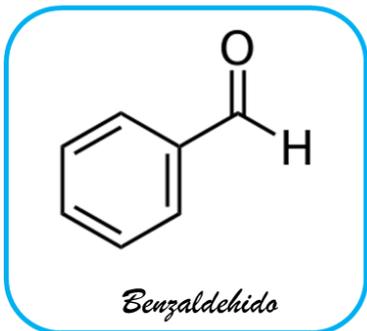
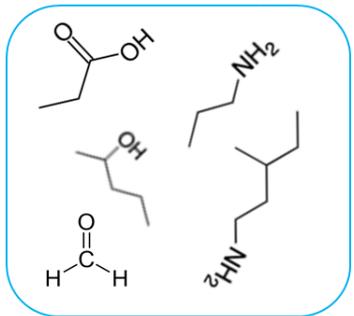
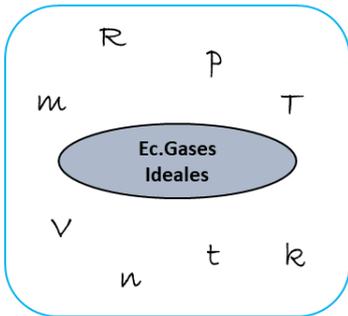
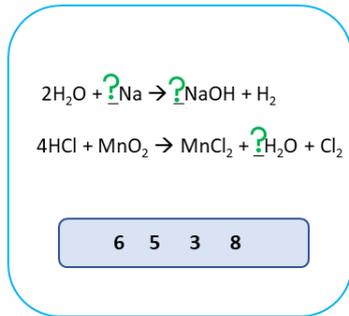
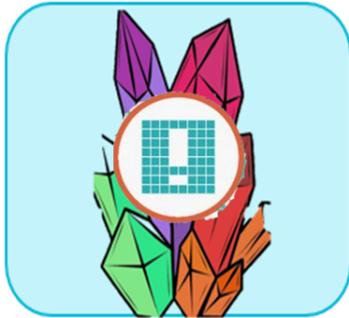
Rúbrica de evaluación	Aprobado	Bien	Notable	Sobresaliente
Comprensión de los contenidos teóricos	Conoce los contenidos tratados en el juego	Conoce y explica de forma adecuada los contenidos	Domina los contenidos teóricos y los explica.	Domina los contenidos teóricos, los explica y se hace entender con sus compañeros.
Participación en el juego. Colaboración en equipo.	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, no hace trampas y propone mejoras.
Partidas ganadas	Ninguna	Una	Al menos dos	Todas

 UNIVERSIDAD DE GRANADA	INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	 Escuela Internacional de Posgrado
	Máster en Formación del Profesorado de Secundaria	
	GRUPO GAMING	

5. BIBLIOGRAFÍA

- Boletín Oficial de la Junta de Andalucía Extraordinario número 7; lunes, 18 de enero de 2021, año XLIII. Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas.
- <https://www.mamapsicologainfantil.com/cortex-challenge-kids/>
- https://davinkidz.com/tienda/logica/4046_cortex-challenge-de-captain-macaque.html
- <https://slowfunkids.com/producto/cortex-challenge/#:~:text=Cortex%20challenge%3A%20Juego%20de%20cartas%20de%20habilidad%20visual%20y%20capacidad%20mental,-Fuera%20de%20Stock&text=85%20cartas%20con%20diferentes%20retos,fr ecuencia%2C%20razonamiento%20y%20pruebas%20t%C3%A1ctiles>

ANEXO I. MUESTRA DE CARTAS



Scape Canjeable
 por Fichas
 Dalton

FÓRMULA SECRETA

Cómo citar:

Albarrán Aroca, N., Doña García, L. F., Gálvez Obispo, A., García Chaves, A. M. & Míguez Lago, S. (2022). Fórmula Secreta. 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 IV* (pp.13-1 – 13-17). Granada: Universidad de Granada. Descargado de: (incluir dirección URL de la descarga)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

**Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y
Bachillerato, Formación profesional y Enseñanzas de Idiomas.
Especialidad en Física y Química
Innovación docente e investigación educativa**

Fórmula Secreta



Autores: Grupo HAHAAH

Nerea Albarrán Aroca

Luis Fernando Doña García

Alejandro Gálvez Ovispo

Antonio Manuel García Chaves

Sandra Míguez Lago

1. Introducción y contextualización	1
2. Adaptación	1
2.1. Juego que se Adapta	1
2.2. Adaptación, contenido y reglas del juego.	2
3. Forma de uso en el aula	6
4. Objetivos didácticos	6
5. Competencias	7
6. Contenidos	8
7. Criterios de Evaluación	8

1. Introducción y contextualización

En este trabajo vamos a realizar un *spin off* educativo basado en la “Gamificación y Aprendizaje basado en juegos” para la asignatura de ‘Innovación docente e Investigación educativa en Ciencia y Tecnología’. Aquí adaptaremos un juego de mesa para el aprendizaje de la física y la química en el contexto de la ESO, con el fin de mantener la motivación, tanto del alumnado como del profesor, con el fin de lograr un aprendizaje significativo.

Se ha escogido el juego de cartas “Potion Explotion”, ajustándolo al contenido de 4º de la ESO correspondiente a la “introducción a la química orgánica”.

Historia:

Acabas de matricularte como estudiante en ‘Potwars’, el instituto de pociones más prestigioso de todo el mundo. Tu labor como estudiante consistirá en estudiar los diferentes compuestos químicos y sintetizarlos en el laboratorio utilizando para ello los elementos necesarios. Tendrás que crear los distintos compuestos que tu profesor te encomiende con el fin de sacar la mejor nota posible ¿Estás preparado?.

2. Adaptación

2.1. Juego que se Adapta

El juego que se va a adaptar es el **Potion Explotion**. En dicho juego representamos el papel de un alumno que estudia el último curso en una escuela de hechicería, y que está realizando el examen final para graduarse como hechicero. Nuestro papel consiste en ir recogiendo ingredientes mágicos (humo de dragón, moco de ogro, lágrimas de unicornio y caspa de hada) para completar las diversas pociones mágicas que nos pide nuestro profesor.





Los ingredientes están representados en el juego por canicas de colores (rojo, negro, azul y amarillo) y las pociones son piezas de cartón que tienen zonas coloreadas con huecos para colocar las canicas. Completar una poción implica rellenar todos los huecos de la zona coloreada con canicas de su color.

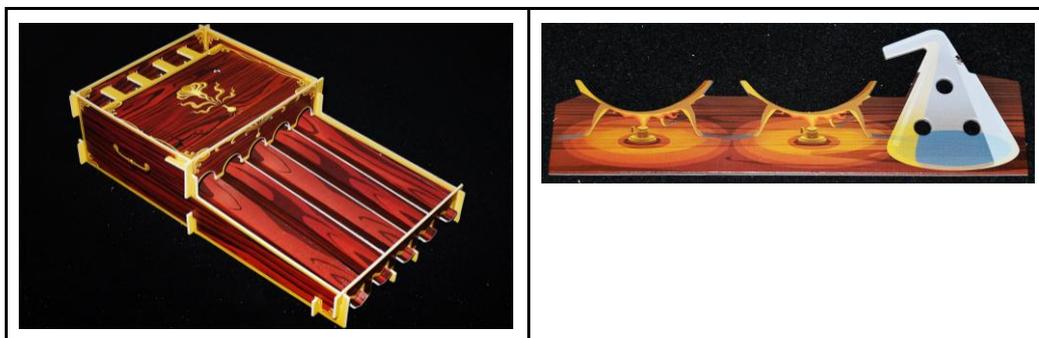
2.2. Adaptación, contenido y reglas del juego.

En **Fórmula Secreta** hemos realizado las siguientes adaptaciones.

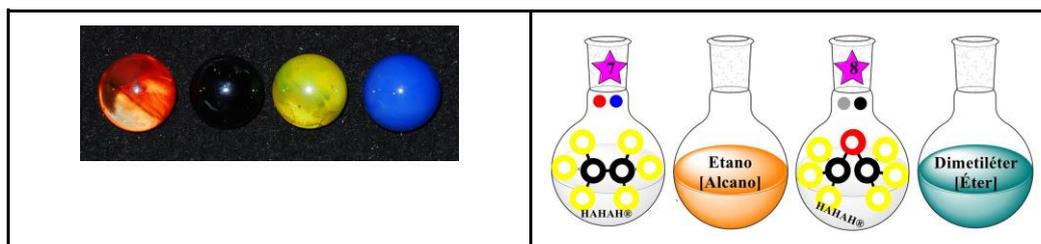
- Los **Ingredientes** para las pociones los hemos sustituido por **Átomos**.
 - El humo de dragón (canicas rojas) son átomos de **Oxígeno**
 - El moco de de ogro (canicas negras) son átomos de **Carbono**.
 - Las lágrimas de unicornio (canicas azules) son átomos de **Nitrógeno**.
 - La caspa de hada (canicas amarillas) son átomos de **Hidrógeno**.
- Las **Pociones** las hemos sustituido por **Matracas** que contienen los compuestos químicos que vamos a sintetizar en nuestro laboratorio de gamificación. Aquí es donde se ha hecho la mayor adaptación, ya que, además de los colores, hemos añadido en la parte delantera, la estructura molecular de los compuestos orgánicos que nos interesan como objeto de estudio. En la parte trasera de cada Matraz está su nombre científico según la nomenclatura IUPAC y su grupo funcional.

Contenido

- 1 Dispensador de elementos químicos y 4 tableros de pupitre



- 100 canicas: 50 amarillas (Hidrógeno), 25 negras (Carbono), 15 rojas (Oxígeno) y 10 azules (Nitrógeno) y 64 piezas de Matraz de Compuesto



- 15 fichas de Maestría y 21 fichas de Ayuda del profesor



Preparar el juego:

1. Se entrega a cada jugador un **tablero de Pupitre**.
2. Un jugador al azar coge **la ficha de jugador inicial**. Es solo un recordatorio, ya que esta ficha permanece durante toda la partida en posesión de este jugador
3. Se cogen todas las fichas de Matraz, se barajan, se dan dos a cada jugador (al azar), y el resto se coloca formando cinco montones, con el lado de preparación boca arriba.
4. Cada jugador deja sus 2 Matraces de inicio en los dos mecheros Bunsen que se encuentran en su Pupitre, con el lado de preparación hacia arriba.
5. Echa las **canicas de Átomos** en el “depósito” del **Dispensador**, y asegúrate de que todas las rampas están llenas
6. Coloca todas las fichas de **Ayuda del profesor** y las **fichas de Maestría** junto al Dispensador. Apila el número de fichas de Maestría adecuado para formar el **montón de la “cuenta atrás”**. El número de fichas de Maestría depende del número de jugadores:

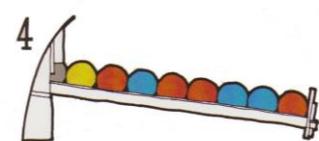
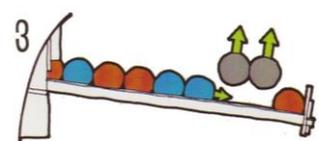
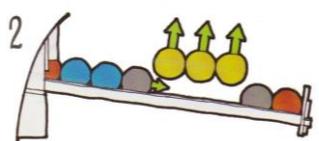
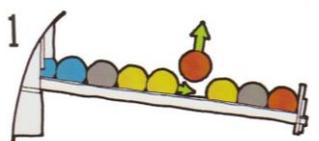
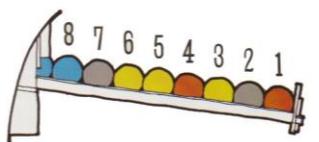
Número de jugadores	Montón de la “cuenta atrás”
2	4 fichas de Maestría
3	5 fichas de Maestría
4	6 fichas de Maestría

¡Ya estás preparado para jugar!

Turno de Juego

Las partidas de **Fórmula Secreta** se juegan por turnos. Los jugadores juegan sus turnos en el **sentido de las agujas del reloj** empezando a partir del jugador que tiene la ficha de jugador inicial. Durante tu turno, **DEBES elegir y coger 1 canica de Átomo del Dispensador**. Esto puede desencadenar **una o más Reacciones**. Además, en cualquier momento de tu turno, **PUEDES**

utilizar efecto de uno o más de los Matrazes que ya hayas completado **y/o** pedir la **Ayuda del profesor**.



Recoger Átomos y desencadenar Reacciones

Tu única acción normal durante el turno es coger un Átomo. Cuando se retira un Átomo de la rampa todas las canicas que se encuentran por encima ruedan y chocan con las de más abajo. Si dos Átomos del mismo color chocan, entonces **reaccionan**. En ese momento coge **todas las canicas del mismo color que estén en contacto**.

Si después de retirar todos los Átomos que reaccionan, ocurre otro choque entre canicas del mismo color, se desencadena una nueva Reacción y cogerás todos los Átomos involucrados.

Ayuda del Profesor

En cualquier momento de tu turno, antes o después de tu **acción normal de coger Átomos, PUEDES, pedir la Ayuda del profesor**. Esto significa que puedes coger 1 ficha de Ayuda del profesor y 1 canica de Átomo a tu elección del Dispensador. Sólo puedes hacerlo una vez por turno.

Al utilizar la Ayuda del profesor, coges una canica, pero **no se desencadena Reacción**, aunque 2 canicas del mismo color choquen.

Por cada Ayuda del profesor que tengas al final de la partida, **pierdes 2 puntos de victoria**.

Cómo utilizar los Átomos

Después de recoger los Átomos, ya sea con **tu acción normal**, con la **Ayuda del profesor**, o con el **efecto especial del Grupo Funcional**, tendrás varias canicas en tu mano.

En primer lugar, siempre que puedas, **debes** poner cualesquiera Átomos que tengas en tu mano en los agujeros del mismo color que estén vacíos en cualquier pieza de Matraz que tengas en tu Pupitre. Una vez que has colocado un Átomo en una posición de la molécula, este ya **no podrá moverse**, hasta que el Matraz no esté completado.

Si tienes canicas de Átomos en tu mano que no puedes colocar puedes poner hasta tres en la pequeña retorta que hay en tu Pupitre. Durante tu turno puedes intercambiar los Átomos que tengas en tu mano con los que haya en la retorta de tu Pupitre.

Completar un Matraz

Cuando todas las posiciones de la molécula impresa en el Matraz están ocupadas por Átomos, el Matraz está completo. Devuelve al dispensador todas las canicas de ese Matraz. En este momento tienes que decir en voz alta el nombre del compuesto cuya estructura acabas de completar, si es correcto te llevas tu compuesto y a partir de ahora podrás utilizar su efecto.

Si te has equivocado de compuesto, tendrás que devolver el Matraz con la cara de preparación boca arriba a la pila de pociones que esté más vacía.

Utilizar efectos especiales de los grupos funcionales

En cualquier momento del turno puedes utilizar el efecto de uno o más Matrazes. Una vez que lo hayas usado, dale la vuelta al Matraz para representar que lo has usado. Utilizar el efecto especial no hace que pierdas sus puntos.

Los efectos especiales te permitirán coger Átomos del dispensador en cualquier momento durante tu turno. En el cuello de todos los matraces hay uno o dos círculos de colores. El color de los círculos te indica el tipo de Átomo que puedes coger del dispensador cuando utilizas el efecto de ese Grupo funcional.

Rojo	Coge del dispensador un Átomo de Oxígeno
Amarillo	Coge del dispensador un Átomo de Hidrógeno
Azul	Coge del dispensador un Átomo de Nitrógeno
Negro	Coge del dispensador un Átomo de Carbono
Gris	Coge del dispensador el Átomo de tu elección

Final del turno

Después de hacer tu acción normal de recoger Átomos, hayas pedido Ayuda al profesor (si lo hiciste), y que hayas usado el efecto de uno o varios matraces (si lo hiciste), en este orden o en cualquier otro, **tu turno termina**; ahora sigue los siguientes pasos:

- Si tienes canicas en tu mano, y tu retorta ya está llena, devuelve las sobrantes.
- Si tienes menos de 2 piezas de Matraz en tu Pupitre, **debes elegir y robar** Matraces de la parte superior de cualquiera de los cinco montones y ponerlas en tu pupitre.
- Comprueba si has conseguido una o más **fichas de Maestría**
- Comprueba si se ha activado el fin del juego.

Fichas de Maestría

Las fichas de Maestría son recompensas especiales para los estudiantes que demuestren ser particularmente talentosos ... ¡ya sea al dominar un **Grupo funcional** específico o por ser capaces de preparar muchos compuestos diferentes!

Siempre que un jugador completa al menos 3 Matraces de un mismo tipo (es decir, con el mismo grupo funcional) y/o al menos 5 tipos diferentes de **Grupos funcionales** (es decir, completa Matraces con 5 poderes diferentes), ese jugador recibe automáticamente una ficha de Habilidad de la pila de «cuenta atrás» (o de la reserva general si la pila de «cuenta atrás» está vacía). Cada ficha de Habilidad vale 4 puntos al final del juego.

Final de la Partida

El final de la partida da comienzo cuando **alguien coge la última de las fichas del montón de «cuenta atrás»**. También dará comienzo cuando, al final del turno de cualquier jugador, **no queden más piezas de Matraz** disponibles.

El juego continúa, en sentido de las agujas del reloj, hasta que el jugador sentado a la **derecha** del Jugador inicial termina su turno (para que todos los jugadores jueguen el mismo número de turnos). Incluso si ya se han ganado todas las fichas de Maestría del montón de la “cuenta atrás”, **los jugadores podrán seguir obteniendo más de la reserva general**.

Después todos los jugadores proceden a sumar los puntos de victoria que les proporcionan las piezas de Matraz (los que están indicados en el interior de la estrella de color pùrpura que hay en el cuello de todos los Matraces) y las fichas de Maestría. A ese total se le deben restar 2 puntos de victoria por cada ficha de Ayuda del profesor adquirida.

¡El jugador que tenga más puntos de victoria es el ganador!

3. Forma de uso en el aula

Vamos a usar el juego **Fórmula Secreta** de varias formas distintas en el aula.

- En primer lugar se lo ofreceremos a los alumnos para que lo utilicen durante los recreos como juego de entretenimiento. Aprovecharemos su carácter lúdico para que repasen la nomenclatura de los compuestos orgánicos mientras se divierten. Esto se hará tanto durante el tiempo en el que se esté trabajando en clase el tema correspondiente a la formulación de compuestos orgánicos, como a lo largo del resto del curso.
- También usaremos **Fórmula Secreta** en un entorno de competición para los alumnos que gusten de esta opción. Se organizará un campeonato del juego, ya sea durante los recreos o en horario de actividades extraescolares. Los alumnos rellenan posteriormente un formulario final en el que se indicarán los matraces que ha completado cada uno de ellos junto con el nombre y estructura de otro compuesto orgánico que tenga el mismo grupo funcional que el representado en el matraz.

Aunque esta actividad será opcional, podría ser susceptible de evaluación y reportar puntos extra durante la evaluación de las competencias.

- La tercera opción es organizar un día de juegos en el aula. Esta actividad se realizará justo después de que se haya terminado el tema de nomenclatura, y será una actividad evaluable. Para su realización habrá que contar con varias copias del juego. Dividiremos a los alumnos en grupos de 2 personas, y cada cuatro grupos jugarán con una copia del juego. Cada vez que un grupo complete un matraz tendrá que decir en voz alta el compuesto del que se trata y su grupo funcional. Además tendrán que ponerse de acuerdo los dos alumnos del grupo para formular y nombrar dos compuestos más que tengan el mismo grupo funcional.
- Otra actividad consistirá en hacer un taller de formulación en química orgánica. Se dividirá a los alumnos en grupos de cuatro y se les entregarán varias copias de matraces en blanco (sin compuesto). Los alumnos (en grupos heterogéneos) tendrán que hacer sus propios matraces eligiendo un compuesto químico para cada matraz según las indicaciones del profesor (ej. un alcano, un alqueno, un alcohol, un éter, un ácido carboxílico). Además tendrán que dibujar la estructura de los compuestos en los matraces en blanco que les entregó el profesor.

4. Objetivos didácticos

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

1. Conocer las normas IUPAC en la formulación.

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.
 - a. Identifica y representa hidrocarburos sencillos mediante su fórmula molecular, semidesarrollada y desarrollada.
 - b. Deduce, a partir de modelos moleculares, las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.
 - c. Describe las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.
3. Reconocer los grupos funcionales presentes en moléculas de especial interés.
 - a. Reconoce el grupo funcional y la familia orgánica a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas.

5. Competencias

Este proyecto de gamificación fomenta en primer lugar el desarrollo de **la competencia clave en matemática** establecida para el currículum actual de secundaria a nivel español, ya que, implica aplicar el razonamiento matemático para predecir y anticipar movimientos del juego. Ejemplo de ello serían hacer un cálculo de la puntuación obtenida hasta el momento para compararla con el status con respecto a los demás contrincantes en el juego, y decidir qué cartas conviene más adquirir para sumar la mayor puntuación. Más específicamente, obteniendo varias cartas con el mismo grupo funcional, se obtiene un bonus de puntuación que puede favorecer en el cómputo final. Otra estrategia que contempla el pensamiento matemático es analizar cuántas bolas les hacen falta a los rivales, y decidir cuáles se queda uno en la reserva para evitar que los demás hagan muchos puntos en esa ronda. En resumen, los saberes matemáticos harían referencia al álgebra y a la estadística principalmente.

En lo que respecta a la **competencia en ciencia y tecnología**, esta se desarrolla gracias a la aplicación de conocimientos específicos relacionados con la química, en este caso, en el campo de la formulación orgánica, ya que para adquirir una carta de matraz y sus correspondientes “poderes” o ventajas, es necesario nombrar sistemáticamente por la normativa IUPAC el compuesto cuya estructura se ha formado con los distintos átomos, además de reconocer su grupo funcional principal.

De forma más transversal, se podría decir que el juego también mejora la **competencia en comunicación lingüística**, ya que es necesario leer e interpretar las normas del juego, o, en caso de que solo uno de los integrantes del grupo las lea, deberá explicarlas a los demás, de formas que estos las entiendan, mientras que los demás deberán prestar atención respetuosamente, o lo que es lo mismo, desarrollar una acción comunicativa dentro de esta práctica social que es el juego.

También transversalmente mejoraría la **competencia de iniciativa y espíritu emprendedor**, ya que tiene que ver con el aprendizaje de tener la capacidad de adaptarse al cambio y resolver problemas, íntimamente ligado a la dinámica del juego, donde un jugador puede hacerse con átomos en los que uno tenía interés, haciendo así que debas reajustar tus movimientos en el juego.

Y finalmente, inherente al juego, se mejora la **competencia social y cívica**, ya que el individuo debe seguir las reglas establecidas por el juego, para propiciar la igualdad de condiciones, y tener un comportamiento cívico, por ejemplo, no haciendo trampas para obtener ventaja, y acatando la derrota.

6. Contenidos

Con el uso de este juego se pretenden alcanzar los contenidos que vienen recogidos en la orden del BOJA del 21 de enero de 2021 y vienen recogidos dentro del curso 4º de ESO en el bloque 2: La Materia. Dichos contenidos son:

- Sistema Periódico y configuración electrónica.
- Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos según las normas IUPAC.
- Introducción a la química orgánica.

7. Criterios de Evaluación

La evaluación del alumnado se realizará para ver si ha desarrollado los objetivos vistos en el apartado 5.

La rúbrica de evaluación se rellena en base al siguiente procedimiento de evaluación:

El día de juegos en el aula se califican el primer, segundo y tercer criterio de la rúbrica. Para ello el profesor puntúa a cada alumno en función de si conoce el nombre y el grupo funcional de los compuestos a la hora de rellenar los matraces del juego. Esta actividad equivale a un 70% de la nota final.

En el taller de formulación se evaluarán los cuatro criterios de la rúbrica, en función de cómo diseñen los matraces en blanco repartidos por el profesor. Esta actividad corresponde a un 30% de la nota final.

La competición supondrá un punto extra de la nota final y se atribuirá en función del número de matraces finales que haya en el formulario de cada alumno, de la siguiente manera:

0 a 2 matraces - 0,3 puntos extra

3 a 6 matraces - 0,8 puntos extra

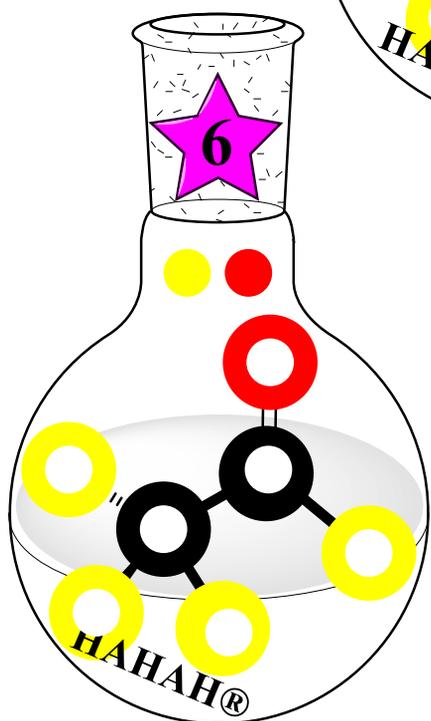
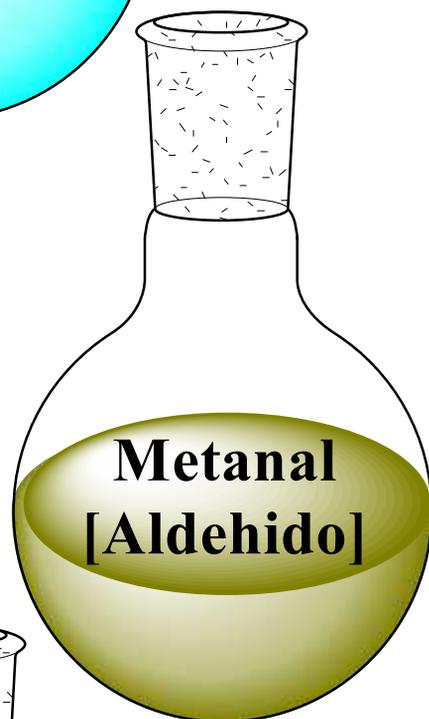
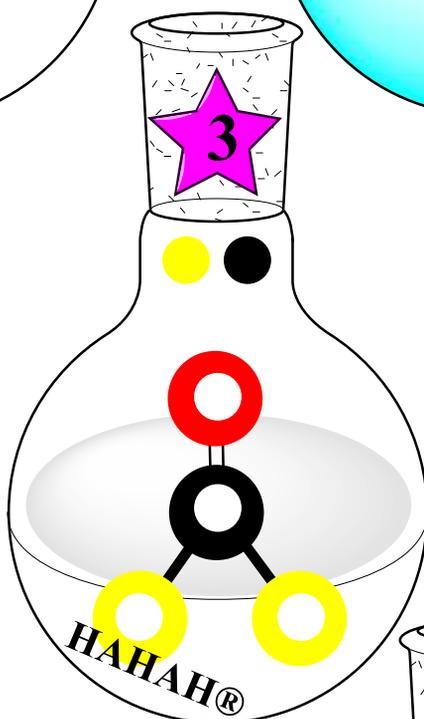
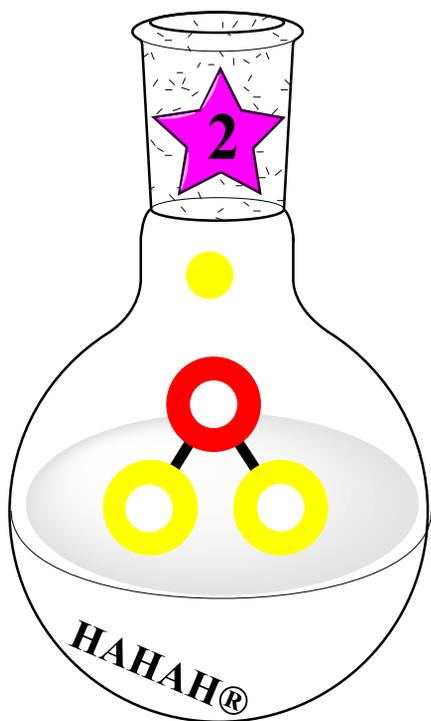
7 o más - 1 punto extra

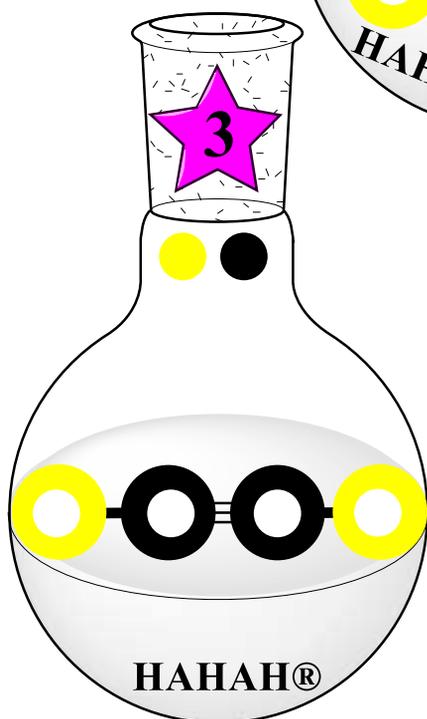
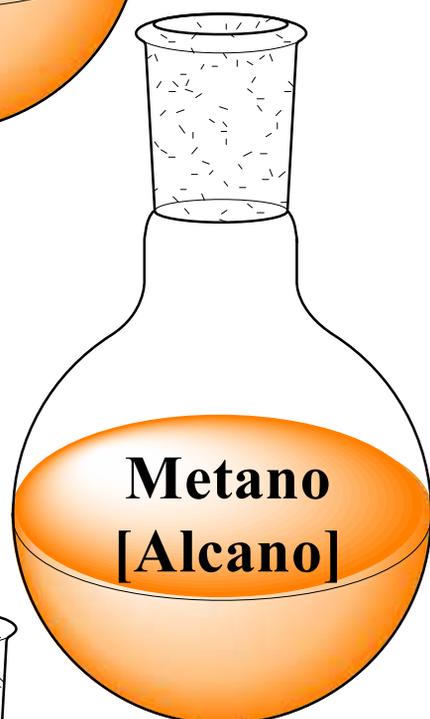
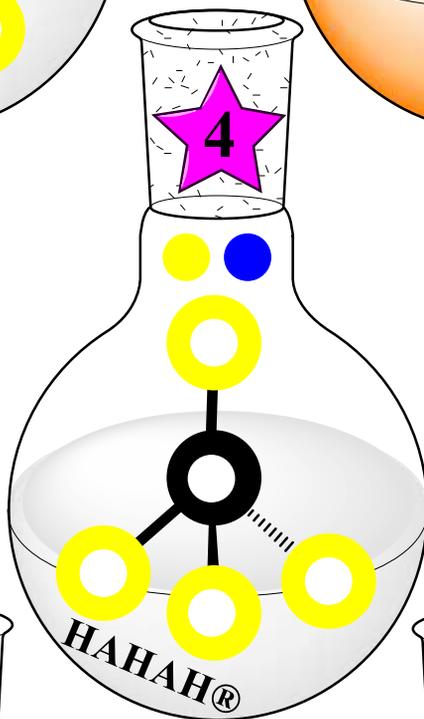
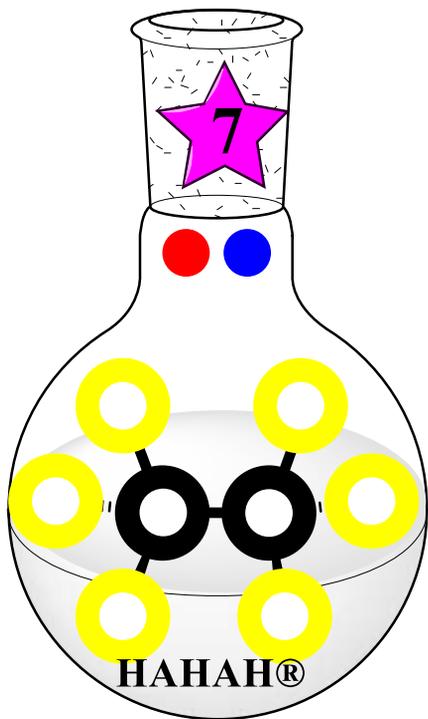
La evaluación se realizará en base al uso de la siguiente rúbrica:

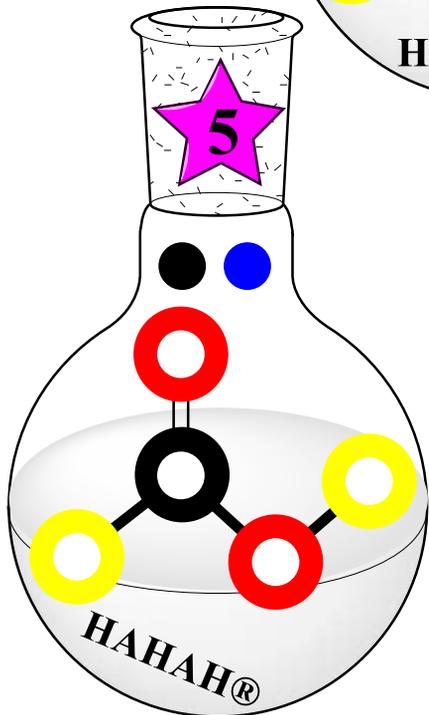
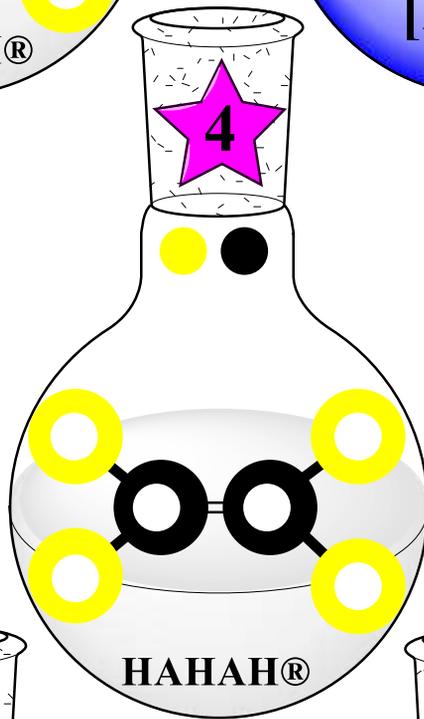
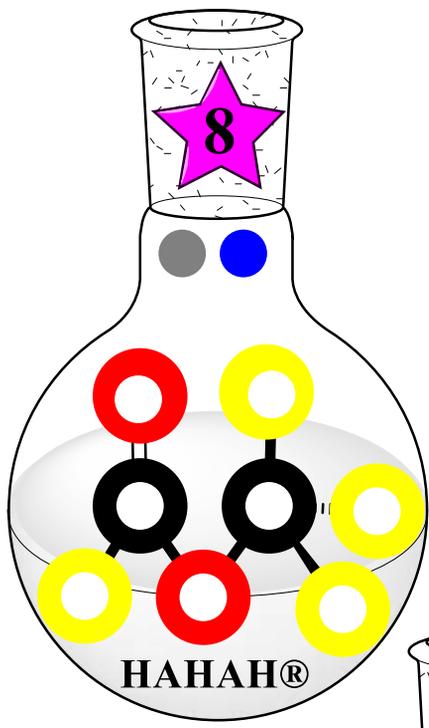
Categoría/Criterio	Niveles de logro			
	Insuficiente	Aprobado	Notable	Sobresaliente
Conocer las normas IUPAC en la formulación	No es capaz de nombrar compuestos	Es capaz de nombrar algunos compuestos habituales	Es capaz de nombrar todos los compuestos habituales y algunos más complejos	Es capaz de nombrar todos los compuestos
Reconocer los grupos	No reconoce los diferentes	Reconoce algunos los	Es capaz de nombrar los	Es capaz de nombrar los

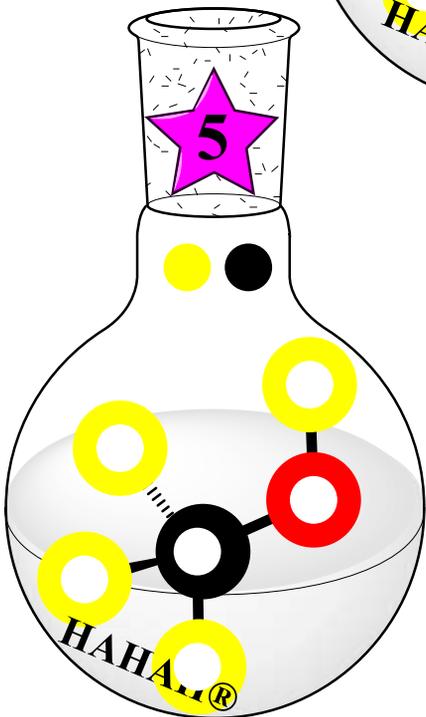
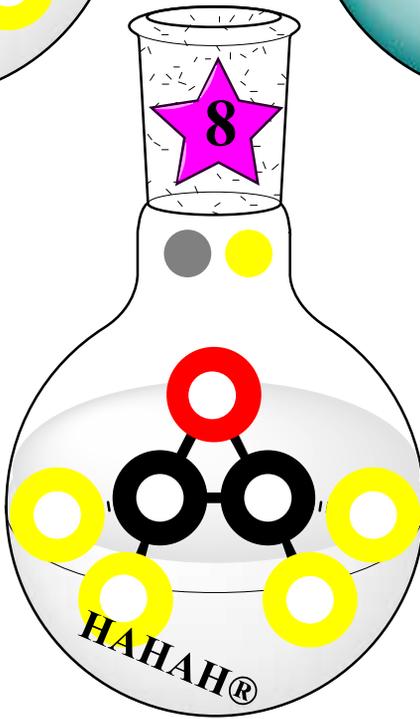
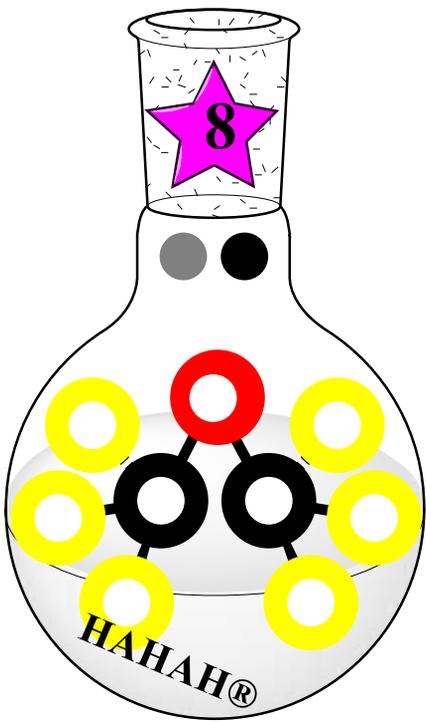
funcionales presentes en moléculas de interés	grupos funcionales ni los asocia a los compuestos que hay en el juego	grupos funcionales pero no es capaz de asociarlos a los compuestos que hay en el juego	grupos funcionales pero no es capaz de asociarlos a los compuestos del juego	grupos funcionales y asociarlos con los compuestos del juego
Identificar moléculas sencillas mediante las distintas fórmulas	No identifica los compuestos	Identifica algunos compuestos básicos	Identifica todos los compuestos básicos y algunos más complejos	Identifica todos los compuestos
Representar moléculas sencillas mediante las distintas fórmulas	No es capaz de representar las estructuras de los compuestos	Es capaz de representar algunas de la estructuras	Es capaz de representar la mayoría de las estructuras	Es capaz de representar todas las estructuras

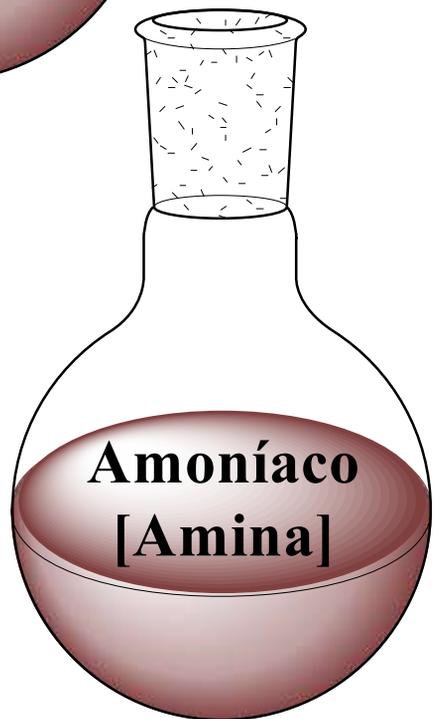
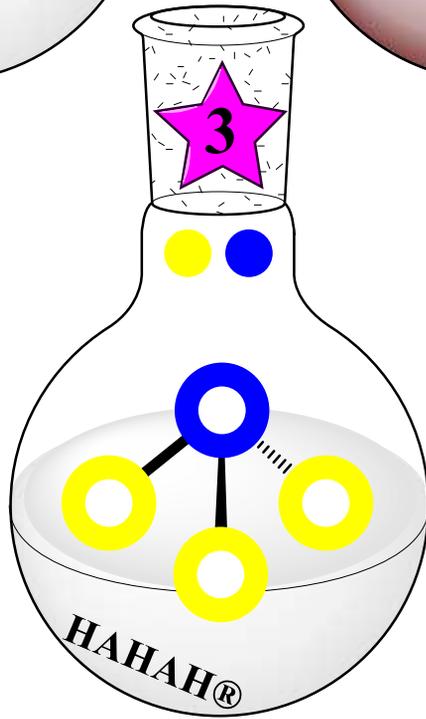
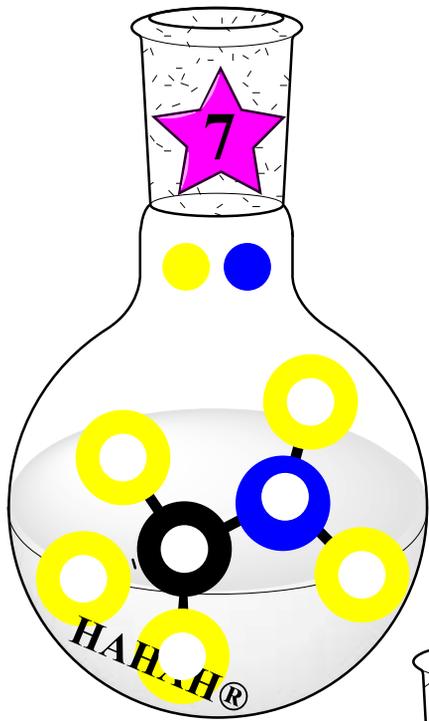
APENDICE (MATRICES)











ANEXO 1: Listado de autores y direcciones electrónicas de contacto

Apellidos y nombre	Correo electrónico
Aguilera Mérida, Alberto	alberto-92@hotmail.es
Albarrán Aroca, Nerea	nereaalbarranaroca@gmail.com
Arias Veleir, Iria	iriaarias@gmail.com
Artigot Cortizo, Carmen	carmenartigot@correo.ugr.es
Asensio Ponce, Irene	e.iraspon@go.ugr.es
Berenguel Vicente, María Dolores	mdberenguel8@gmail.com
Bravo Moreno, Marina	mbm98@correo.ugr.es
Calzada Chávez, Alberto	alcalzada95@correo.ugr.es
Cárdenas González, Marina	marinacg98@gmail.com
Cortés Guillén, Guillermo	e.guillermofis@go.ugr.es
Delgado Galán, Rocío	e.rdg00003@go.ugr.es; rdg00003@correo.ugr.es
Delgado Serrano, María	delgadoserranomaria@gmail.com
Díaz Mendoza, Verónica	veronicadm@correo.ugr.es
Doña García, Luis Fernando	e.luisfernando@go.ugr.es
Fernández Cordón, Isabel	isafdez@correo.ugr.es; isabelfernandezcordon@gmail.com
Gallego Díaz, Isabel María	isagallego@correo.ugr.es
Galvez Obispo, Alejandro	alexgalvez@correo.ugr.es
García Chaves, Antonio Manuel	antogrch@correo.ugr.es
González González, Beatriz	beagg16@correo.ugr.es
Gutiérrez Oblitas, Anthuanee Alexandra	anthuanee18@gamil.com
Gutiérrez Pérez, José Manuel	jmgp0014@correo.ugr.es
Jiménez Soriano, Antonia María	antoniasoriano13@hotmail.com
Labella Linares, Ángel	e.angellabella@go.ugr.es
López Molina, José	joselopez98@correo.ugr.es
Marquez Burgos, Antonio	antonio141296@correo.ugr.es
Martín Uceda, Noemi	nmartinuced@gmail.com
Martínez Martínez, Carolina	carolmarmar@correo.ugr.es
Menéndez Cuervo, Pablo	pablomcuervo@correo.ugr.es
Míguez Lago, Sandra	sandra.miguez.lago@gmail.com
Molina Fuentes, Pedro Jesús	Pedromf@correo.ugr.es
Molina García, Daniel	unomas@correo.ugr.es
Olmos Amondarain, Asier	asierolmos99@gmail.com
Páez Castañeda, José Luis	joseluis8pc@gmail.com; joseluispc@correo.ugr.es
Páez Sánchez, Fco Javier	fjpaezs@correo.ugr.es
Pareja Ruiz, Kevin	kevinpareja28@gmail.com
Piñeiro Rodríguez, Natalia	nataliapiro.2@gmail.com; nataliapineiro@correo.ugr.es
Rosa Cánovas, Juan José	jjrc@ugr.es
Sánchez Segovia, José Luis	joseluisanchez@correo.ugr.es
Santana Cruz, Daida	daidasanta@hotmail.es
Verdera Garau, Antònia	e.verdera@go.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)		