

**Universidad de Oviedo**  
**Facultad de Formación del Profesorado y Educación**

**JUEGOS Y JUGUETES PARA ENSEÑAR  
CIENCIAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**ANA CELESTINA PAREDES RODRÍGUEZ**

**Tutor/a: JOSÉ MANUEL MONTEJO BERNARDO**

**JULIO / 2020**

## ÍNDICE

1. Introducción.....	2
2. Justificación.....	3
3. Objetivos.....	4
4. Marco Teórico .....	5
4.1 El alumnado en Educación Primaria: conocimientos en ciencias .....	5
4.2 Sobre la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria .....	8
4.3 Juegos y juguetes científicos .....	10
4.4 El juego y las metodologías lúdicas .....	11
4.4.1 Gamificación .....	14
4.4.2 Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) .....	14
4.5 Aprendizaje cooperativo.....	15
5. El juego <i>Fiesta Científica</i> .....	16
5.1 Aspectos educativos y de aprendizaje .....	16
5.1.1 Contenidos didácticos.....	16
5.1.2 Las Competencias Clave .....	17
5.1.3 Áreas de desarrollo .....	18
5.2 Descripción del juego .....	19
5.2.1 Contenido (materiales) .....	20
A. El tablero .....	20
B. Las fichas Playmobil.....	21
C. Las tarjetas de preguntas y pruebas.....	23
D. Resto del material.....	23
5.2.2 Los cuatro juegos y la prueba final.....	23
A. El abecedario .....	23
B. Pintura científica.....	24
C. ¡Ponte las gafas!.....	24
D. ¿Adivinas? .....	26
E. La Gran Prueba.....	27
5.2.3 Las reglas.....	27
5.3 Desarrollo del juego.....	28
5.3.1 Fase previa.....	28
5.3.2 Fase de juego .....	31
5.4 Instrumentos de evaluación .....	32
6. Consideraciones finales y conclusiones .....	34
7. Bibliografía.....	35
Anexos.....	39

## 1. INTRODUCCIÓN.

En nuestros días, se está viviendo en la llamada “Era Tecnológica”, hecho que no es ajeno a los Centros Educativos de Educación Infantil y Primaria, puesto que, cada vez más, se están introduciendo en la educación los medios tecnológicos, como son los ordenadores, las tablets, las pizarras digitales interactivas (PDI) y los teléfonos móviles (Fernández, 2019). En algunos centros se está viviendo una verdadera revolución tecnológica y en otros aún van un poco a la zaga, pero poco a poco van equipándose y llenando esos huecos vacíos en espera de una dotación de medios más adecuada, que abogue por las necesidades educativas del alumnado de estos colegios. A su vez, en compañía de esta incorporación de las nuevas tecnologías al aula, también estamos siendo testigos de la introducción, cada vez más en auge, de nuevas metodologías educativas como pueden ser las flipped classroom, el aprendizaje cooperativo, la gamificación, o diversas metodologías lúdicas, entre otras (Johnson, Johnson y Holubec, 1999; Román Muela, s.f.; Santiago, Díez y Andía, 2017 y Teixes, 2019).

¿Por qué no combinar la enseñanza de las Ciencias con las nuevas metodologías pedagógicas y al mismo tiempo con el empleo de juegos y juguetes que motiven al alumnado y favorezcan una mayor comprensión?

Este Trabajo Fin de Grado (de ahora en adelante nos referiremos a sus siglas TFG, para una lectura del mismo más fluida) trata sobre esta cuestión, es decir, compaginar las metodologías lúdicas, la gamificación, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en juegos, con las asignaturas de Ciencias en la Educación Primaria.

En el Decreto 82/2014, de 28 de agosto, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias, se encuentran establecidas las asignaturas para la etapa de Educación Primaria, entre ellas, está la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, sobre la que versará el TFG, en concreto para sexto curso.

Lo que se pretende con este TFG es acercar la materia de Ciencias de la Naturaleza al alumnado, de una forma lúdica, atrayéndoles a este campo con el juego, ámbito innato en los niños y niñas (Mora, Plazas, Torres y Camargo, 2016), y poder potenciar de este modo un interés hacia las ciencias que han ido perdiendo a lo largo de cursos anteriores (Verde, Pablos, López y Vallés, 2013), a su vez, con esta propuesta, los contenidos científicos los podemos presentar, al menos algunas partes, de una forma más atractiva, novedosa y diferente, para que puedan experimentar las ciencias en un entorno más creativo y lúdico, que al mismo tiempo les permita aprender.

Para ello, se creará un juego de mesa llamado *Fiesta Científica*, que consta de cuatro juegos y una prueba final, y que está inspirado en el juego de mesa *Party & Co*.

Con el desarrollo y puesta en práctica de este juego se trata de motivar al alumnado en su proceso de enseñanza-aprendizaje y acercarle a la asignatura Ciencias de la Naturaleza de una forma lúdica, pero sin perder la rigurosidad de esta, creando un vínculo de unión con la misma.

El trabajo no se ha podido llevar a cabo de manera presencial al no tener ninguna asignatura de Prácticum antes de marzo por estar convalidadas y por la situación del estado de alarma que impidió el poder probarlo en un colegio con el que había llegado a un acuerdo para poder hacerlo antes de final de curso.

Este TFG parte de una fundamentación teórica sobre la enseñanza de las Ciencias en Educación Primaria y los conocimientos que tiene el alumnado sobre estas; a su vez, se realiza un estudio sobre cómo está siendo la enseñanza de las ciencias y si los juegos y juguetes científicos pueden dar resultados positivos. Seguiremos con un enfoque pedagógico sobre la importancia que tiene el juego en los niños y niñas, así como la exposición de diferentes metodologías lúdicas en las que se basa el juego de mesa que se propone en este trabajo, y del cual veremos su desarrollo e implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para finalizar con unas conclusiones sobre todo el proceso de este trabajo de investigación y reflexión.

## **2. JUSTIFICACIÓN.**

Teniendo en cuenta las necesidades educativas de nuestros alumnos y alumnas en torno a los resultados que muestran en cuanto a los contenidos de ciencias, y motivados por acercarnos a mejorar su realidad académica más inmediata, surge este TFG. Ya que urge una conexión docente-alumnos y alumnas, o educación-alumnado, dentro del ámbito científico, debemos de volver a conectarles con la idea de que aprender ciencia es interesante y divertido, en definitiva, debemos reconciliarles con la Ciencia (Verde, Pablos, López y Vallés, 2013).

Otro foco de preocupación son los datos de los informes del Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias, TIMSS por sus siglas en inglés (TIMSS, 2015) y el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, PISA por sus siglas en inglés (PISA, 2018), donde podemos comprobar los resultados obtenidos en ciencias por parte del alumnado español (ver el apartado 4).

La motivación de este trabajo es abogar por una introducción o una mayor utilización de nuevas metodologías y nuevos enfoques pedagógicos en el aula, y poder participar de una mayor motivación por parte del alumnado, quizás haciéndoles mejorar en su rendimiento académico, ayudándoles a comprender la ciencia desde el juego.

¿Por qué se ha decidido hacer este TFG? Porque en nuestra etapa escolar en Educación General Básica, ya siendo niños y niñas, las ciencias, nos parecían muy aburridas, quizás porque todo giraba en torno a aprender las materias de memoria y a hacer ejercicios sin más, o tal vez porque tampoco supimos nunca lo que era un laboratorio de ciencias en el colegio lo teníamos y sabíamos que existía, pero parecía algo secreto o tabú... y jamás nos llevaron a él; puede ser que tampoco se fiasen demasiado de nosotros y nosotras y nuestra actitud en el laboratorio, no lo sabemos. Tampoco hacíamos experimentos (seguimos pensando que nuestros maestros y maestras imaginaban que volaría algo por los aires). Tampoco aprendíamos jugando en ningún momento, nosotros jugábamos en el

patio, con lo cual, nuestra relación con las ciencias y las metodologías lúdicas era el libro de clase y la libreta para hacer ejercicios y eso, por lo general, para cualquier alumno o alumna es muy aburrido.

Lo que ocurre hoy día es similar, testimonios de hijos e hijas de amigos y amigas, de nuestros familiares en edad escolar, nuestras prácticas educativas como alumnado de Magisterio, son experiencias que nos dicen que las ciencias siguen sintiéndose como aburridas. Hay estudios que muestran que esto es así efectivamente (Marbà y Márquez, 2010; Vázquez, 2008).

¿Qué podemos hacer? Intentar motivar a los alumnos y alumnas a encontrarse o reconciliarse con su espíritu científico, con el placer de estudiar Ciencias de la Naturaleza, con el placer de descubrir cosas nuevas, de hacer experimentos en el aula o en el laboratorio, de que desarrollen el método científico, y como no, de jugar y aprender, ya que ambos conceptos pueden ir juntos.

¿Cómo podemos hacer que jueguen y aprendan? Nuestra propuesta es un juego de mesa, en este caso inspirado en otros que existen en el mercado y adaptándolo a la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.

Partiendo de la base de que todo puede ser mejorable y de que la vida es un continuo aprendizaje, podemos motivar a mejorar su proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito científico utilizando estos juegos adaptados a dicho ámbito, para que, además de todo el proceso curricular que se lleva a cabo en los centros educativos, puedan tener algún momento en el que se acerquen a la ciencia de una forma lúdica, creativa y motivadora que les haga partícipes de su propio proceso de aprendizaje, y de una mejor comprensión de los contenidos y, por lo tanto, a una mejor interiorización de los mismos, lo que le hará ser más exitosos y exitosas en este campo.

Se puede dar una cabida en las programaciones didácticas de Ciencias de la Naturaleza a las metodologías lúdicas y en concreto al juego de mesa *Fiesta Científica*, y observar si puede ser objeto de un acercamiento a esta asignatura y si puede llegar a mejorar los resultados académicos en dicha asignatura. Quizás es un proyecto arriesgado, no sabemos si se van a conseguir o no los objetivos propuestos (que pueden verse en el siguiente apartado), pero de lo que sí partimos es que el juego es una necesidad propia del desarrollo cognitivo, una actitud innata (Piaget, 1989) que nos ayuda en nuestro proceso de aprendizaje (Mora, Plazas, Torres y Camargo, 2016), por lo que sí podemos intuir que una vez llevado a la práctica el juego de mesa desarrollado en este trabajo, sí puede atraer al alumnado a participar en él y a aprender jugando.

### **3. OBJETIVOS.**

Toda propuesta metodológica debe tener una finalidad y este trabajo, teniendo en cuenta al alumnado de Educación Primaria al que va dirigido, se plantean una serie de objetivos:

- a) Motivar al alumnado en el estudio y aprendizaje de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.

- b) Acercar dicha asignatura al alumnado de forma más atractiva para fomentar su aprendizaje.
- c) Mejorar los resultados académicos del alumnado con respecto a la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.
- d) Diseñar juegos de mesa para la enseñanza de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria.
- e) Implementar juguetes y elementos lúdicos en el diseño de juegos de mesa para la enseñanza de Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria.
- f) Probar la validez de los juegos diseñados para el fin para el que han sido creados.

#### **4. MARCO TEÓRICO.**

A continuación, veremos los resultados de los informes TIMSS y PISA, que nos pondrán en situación sobre cómo está el alumnado en el ámbito de las ciencias, teniendo como referencias los años 2015 y 2018 respectivamente; y cómo se podría motivar al alumnado con la experimentación científica, así como con los juegos y juguetes científicos.

Por otra parte, para la creación de este juego utilizaremos diferentes elementos de las metodologías lúdicas, entre ellas, la gamificación y el aprendizaje basado en juegos, y para la creación de los grupos, el aprendizaje cooperativo.

A continuación, iremos desgranando cada uno de los apartados.

##### **4.1 EL ALUMNADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA: CONOCIMIENTOS DE CIENCIAS.**

Comenzaremos comentando los datos en Ciencias recogidos por los informes TIMSS (TIMSS, 2015) y PISA (PISA, 2018) en los años 2015 y 2018, respectivamente, en España, y también comentaremos algunos artículos científicos que nos ayudarán a tener una visión más clarificadora sobre por qué deberíamos tener en cuenta la introducción de la experimentación y los juegos científicos en la metodología didáctica de nuestras aulas.

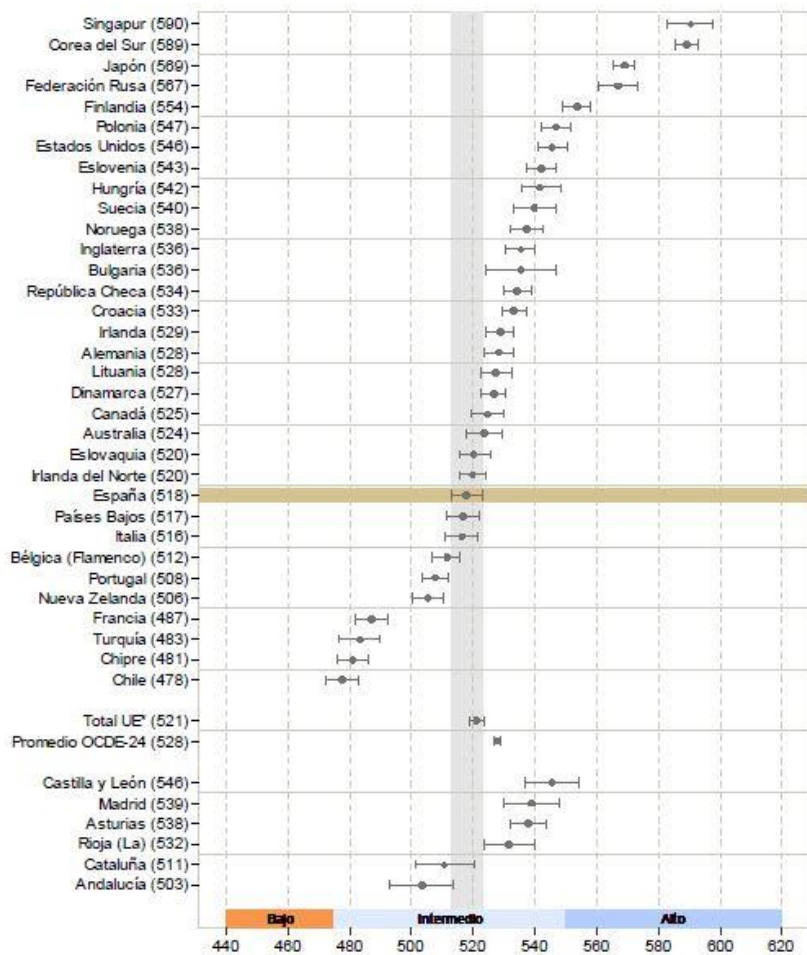
En primer lugar, comentaremos los datos del informe TIMSS, que nos darán una primera visión de cómo se encuentra en cuanto a las Ciencias el alumnado de 4º curso de Educación Primaria en el territorio español.

El Informe TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) es el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias, y está promovido por la IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo. Este estudio consiste en evaluar las competencias cognitivas del alumnado de 4º de Educación Primaria y de 2º de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria) en dichas asignaturas. En la actualidad en España este estudio solamente se lleva a cabo con el alumnado de 4º de Educación Primaria. De ello se encarga actualmente el Ministerio de Educación y Formación Profesional (TIMSS, 2015).

El estudio evalúa los rendimientos en las materias anteriormente citadas en una sola prueba con una parte diferenciada para cada materia. En ciencias, los contenidos que se evalúan son los referidos a “Ciencias de la Vida”, “Ciencias Físicas y “Ciencias de la Tierra”.

“La escala que utiliza TIMSS para puntuar, es una puntuación central de referencia de 500 puntos y una desviación típica de 100 puntos. Cada país participante tiene una puntuación global que equivale al promedio de puntuaciones de su alumnado” (TIMSS, 2015), lo que permite hacer comparaciones con los resultados obtenidos por un país a lo largo de los años en los que participe y también se pueden comparar los resultados obtenidos con otros países participantes.

En la prueba realizada en 2015, en España se han obtenido en ciencias 518 puntos (Figura 1), situándose así por encima de la media que TIMSS establece, que es de 500 puntos, pero, con un resultado inferior a la puntuación promedio obtenida por la OCDE-24 (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), que tiene una puntuación de 528 puntos.



**Figura 1.** Resultados del informe TIMSS del año 2015. (Fuente: TIMSS, 2015).

En segundo lugar, comentaremos los datos del informe PISA que nos darán una perspectiva de cómo se encuentra el alumnado de nuestro país en torno a la materia de Ciencias y en la etapa de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria).

El nombre PISA se corresponde con las siglas del programa según se enuncia en inglés: Programme for International Student Assessment, en castellano, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. Es un proyecto de la OCDE, que tiene como objetivo evaluar al alumnado con una edad comprendida entre los 15 y 16 años, en la adquisición de conocimientos clave y las habilidades esenciales, que les permiten una participación plena en la sociedad. En esta evaluación, entra el alumnado de los países miembros de la OCDE, que, por la edad anteriormente citada, se encuentra en el final de la enseñanza obligatoria. PISA se concentra en la evaluación de tres áreas: competencia lectora, competencia matemática y competencia científica. Esta evaluación se realiza cada tres años.

Veamos a continuación los resultados por España en el área de la competencia científica en el informe PISA del año 2018 (Figura 2). Con 483 puntos de media, estamos por debajo de la media de la OCDE con 489 puntos.

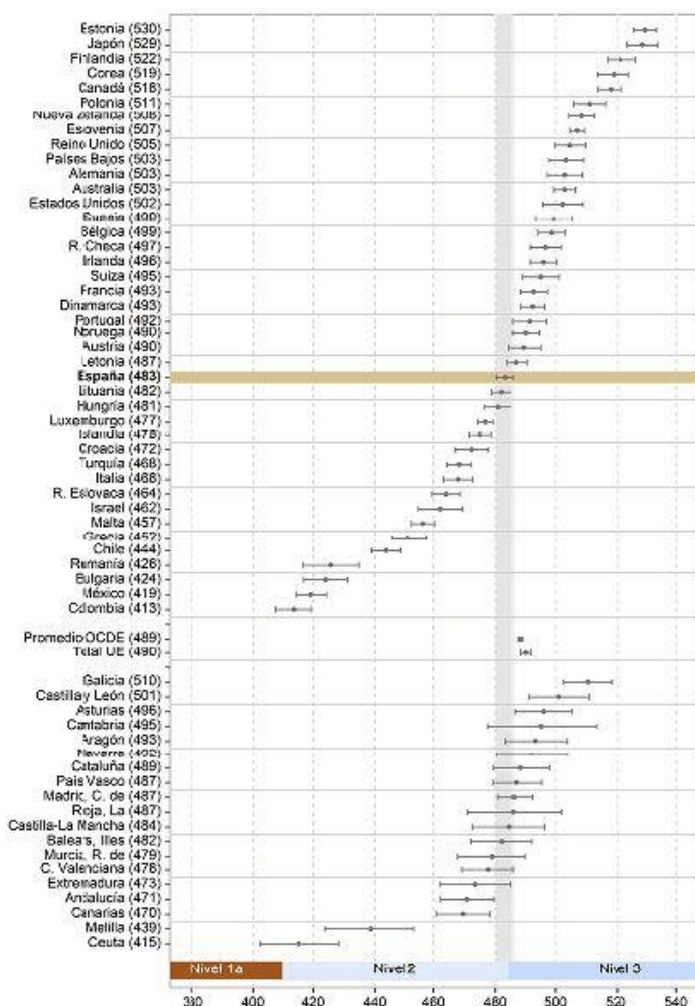


Figura 2. Resultados del informe PISA del año 2018. (Fuente: PISA, 2018).



Por tanto, estos datos obtenidos en el informe PISA demuestran que es preciso un cambio para que el alumnado obtenga mejores resultados. Para ello, una propuesta son las metodologías lúdicas. Ciertos contenidos explicados con un juego pueden ser muy positivos para la comprensión de las asignaturas, en este caso de las ciencias.

Nos gustaría aclarar que tenemos en cuenta los datos que se muestran en el informe PISA aunque estos datos correspondan a Secundaria, porque según la LOMCE (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa), el RD 126 (Real Decreto 126) y el D 82 (Decreto 82)

*La finalidad de la Educación Primaria es facilitar a los alumnos y alumnas los aprendizajes de la expresión y comprensión oral, la lectura, la escritura, el cálculo, la adquisición de nociones básicas de la cultura, y el hábito de convivencia así como los de estudio y trabajo, el sentido artístico, la creatividad y la afectividad, con el fin de garantizar una formación integral que contribuya al pleno desarrollo de la personalidad de los alumnos y alumnas y de prepararlos para cursar con aprovechamiento la Educación Secundaria Obligatoria. (LOMCE, 2013; RD 126, 2014 y D 82, 2014).*

Por lo que, desde Educación Primaria, los docentes tienen la misión, entre otras, de guiar al alumnado en su proceso de enseñanza-aprendizaje, preparándolos con un bagaje que les permita continuar en la ESO de forma satisfactoria. Si se han obtenido unos datos bajos en torno a las ciencias en la ESO y también en Educación Primaria, podemos concluir que si se mejora en Educación Primaria el aprendizaje de ciencias, podría mejorar también en la Educación Secundaria Obligatoria.

#### **4.2 SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA.**

A continuación, abordaremos y comentaremos cómo se han trabajado o se trabajan habitualmente las ciencias en la Educación Primaria, viendo cómo se sigue utilizando el método tradicional de educación (Verde, Pablos, López y Vallés, 2013) y qué se puede hacer para que se combine con la experimentación e investigación (Ramiro, 2012) y con nuevas formas de metodología. Con ello pretendemos dar mayor protagonismo a la experimentación e investigación, conceptos fundamentales para que el alumnado pueda entender mejor ciertos aspectos de física y química, que se encuentran dentro de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, su uso en momentos puntuales o de forma más continuada dentro de las programaciones docentes, sería un impulso para el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

En el libro *Historia de las ideas en educación en ciencias*, George DeBoer (1991, visto en Di Mauro, Furman y Bravo, 2014) nos dice que “la inclusión de las ciencias naturales en el currículo escolar se basó en su potencial relevancia a la hora de fortalecer el intelecto”. También comenta que, “pensadores de la época [S, XIX] como Thomas Huxley sostenían que el valor de la enseñanza de las ciencias naturales residía en la posibilidad de desarrollar en los estudiantes mecanismos de razonamiento poderosos que les permitieran comprender el entorno”.

Siguiendo este razonamiento, otros especialistas subrayan la importancia del desarrollo de habilidades científicas en los niños y niñas ya en sus primeros años de llegada a las

aulas, por lo que la etapa de educación Primaria es fundamental para el desarrollo y asentamiento de las bases del método científico, concretando algunos autores que el éxito en el campo de las ciencias dependerá en gran parte del aprendizaje del mismo en esta etapa escolar (Di Mauro, Furman y Bravo, 2014).

Y para sentar las bases del método científico es necesaria la experimentación y la observación, pero, a su vez, debemos tener en cuenta que, si queremos que el alumnado pueda experimentar, se necesitan laboratorios y recursos que los doten, o en su defecto, al menos unos materiales adecuados para realizar experimentos. Pero hay que tener también en cuenta la falta de recursos que nos podemos encontrar en muchos centros educativos, algunos carecen de laboratorio, en otros no tienen material básico del mismo. Y en los centros donde sí hay laboratorio, en ocasiones, nos encontramos con ciertas reticencias al uso del mismo, con lo que tenemos una problemática añadida (Ramiro, 2012).

Siguiendo a Ramiro (2012), podemos considerar que, durante mucho tiempo, se ha dado un enfoque meramente expositivo y tradicionalista a las materias de ciencias y estas deberían ser tratadas prácticamente en su totalidad de una forma experimental, manipulativa e investigativa. Dado que la mayoría de las veces, los niños y niñas no entienden lo que hacen ni por qué lo hacen, por lo que les envuelve un halo de apatía y hastío en torno a ellas, difícil de revertir.

Por otra parte, en ocasiones, otra dificultad con la que se encuentran los maestros y maestras no es solo la transmisión de conocimientos, si no la lucha contra las ideas erróneas que tiene el alumnado. Si bien es cierto que muchas veces preocupa más la enseñanza mecánica de los contenidos que el aprendizaje que el alumnado pueda realizar.

*Una buena parte de las dificultades en el aprendizaje de los conceptos científicos pueden estar relacionados con las ideas que los alumnos y alumnas tienen sobre los fenómenos que han sido adquiridos a lo largo de la experiencia de la vida diaria y que de forma consciente o inconsciente son su marco de referencia (Ramiro, 2012, p. 93).*

También podemos comentar que, hasta el momento actual, los contenidos relativos a las áreas científicas tienen poco protagonismo en primero y segundo nivel de Educación Primaria, porque esos niveles se centran más en que el alumnado domine la lectoescritura. También habría que sumarle las pocas propuestas didácticas y los pocos recursos y materiales adecuados para tal fin. Sin embargo, numerosos estudios (Cubero, 1989; Driver, Guesne y Tiberghien, 1985; Giordan, 1978) demuestran que el alumnado de este primer ciclo ya tiene ideas relativas a diferentes aspectos básicos o esenciales de las ciencias.

En base a esto, según Lledó (1994), el profesorado debería cambiar la visión que tiene acerca de los conocimientos que poseen sus alumnos en torno a este ámbito y desarrollar una propuesta educativa para aprovechar este aspecto, y poder trabajar con y sobre las ideas que tiene el alumnado. Habría que aprovechar el interés que tienen los niños y niñas sobre las ciencias, ya que ese interés no está reñido con el rigor científico a estas edades tempranas, por lo que se les podría plantear pequeñas investigaciones, dramatizaciones

adoptando el papel de diversos científicos y científicas, realizar pequeñas anotaciones en un cuaderno de campo, etc.

### **4.3 JUEGOS Y JUGUETES CIENTÍFICOS.**

Los juegos y juguetes científicos han tomado relevancia en los últimos tiempos, por lo que a continuación, veremos cómo diversas revistas y trabajos científicos se han interesado en este tema. En España tenemos la revista Eureka, referida a la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, en la que se incluye, desde el número lanzado el abril de 2007, una sección titulada Ciencia Recreativa, en la que tienen cabida trabajos sobre juguetes científicos.

También podemos encontrar trabajos sobre el beneficio de los juguetes y juegos científicos como herramienta didáctica en las aulas en otras publicaciones (Aguilar, Fernández y Durán, 2011; Häusermann, 2013), acercando contenidos de Física y Química al alumnado.

¿Por qué no hacer que experimentar y jugar sean una unión perfecta? Ambas características son inherentes al ser humano y especialmente en los niños y niñas, por lo que juntarlas sería una buena forma de que los alumnos y alumnas pierdan el miedo a aquello que tiene que ver con la ciencia, ya sea Física y Química o Ciencias de la Naturaleza. Por eso el verbo jugar y el verbo aprender también pueden ir juntos, motivando al alumnado de una forma lúdica en su aprendizaje. Sin olvidarse, claro está, de acompañar dichos juegos y experimentaciones con las pertinentes explicaciones científicas, además del rigor que deben caracterizarlas.

Aunque también hay que comentar que la incorporación didáctica de los juguetes científicos no es una tarea sencilla, pues la explicación del funcionamiento de algunos de estos suele requerir conocimientos de ciencias más avanzados que, por el nivel madurativo y cognitivo (Paulaski, 1997) del alumnado de Educación Primaria, aún no pueden comprender. Pero, con una correcta selección y adecuación de los juegos y juguetes al nivel educativo, madurativo y cognitivo de los alumnos y alumnas, dependiendo de a qué curso vayan dirigidos, con una explicación adecuada de los mismos, teniendo en cuenta las ventajas de los juguetes como material educativo (que veremos en el siguiente párrafo), y todo ello atendiendo al currículo (Decreto 82/2014) se pueden integrar ambos como herramienta didáctica en la etapa de Educación Primaria (Montejo, 2017).

Hay numerosos trabajos (Canedo, 2007; Moreno, 2013; Vallejo, 2009) donde se enumeran las ventajas de los juguetes como material en los centros educativos, destacando y coincidiendo todos ellos en que:

- Ayudan a captar la atención del alumnado, resultándoles motivador.
- Motivan el interés por la ciencia.
- Se genera un ambiente relajado propiciando la participación y la interacción del alumnado, tanto entre compañeros y compañeras como con el docente.

- Suelen ser sencillos de usar y estar relacionados con el entorno próximo del alumnado.
- Acentúan la curiosidad y el planteamiento de hipótesis sobre su funcionamiento.
- Sirven para desarrollar conceptos nuevos.
- Pueden ser o llegar a ser un ejemplo de la teoría explicada en el aula.
- Son recursos baratos y fáciles de encontrar.
- Son un elemento socializador de carácter universal y no sexista, ya que no hay juguetes científicos “exclusivos” para niños o para niñas.

#### **4.4 EL JUEGO Y LAS METODOLOGÍAS LÚDICAS.**

En este apartado comentaremos por qué el juego y las metodologías lúdicas, son beneficiosas para el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado de Educación Primaria.

La educación consiste, además de enseñar al alumnado, enseñarles a que aprendan por sí mismos. Cuando más aprenden es cuando se enfrentan a un problema y son capaces de resolverlo por sí mismos, dando lugar a una educación activa.

Las metodologías activas estimulan un proceso de aprendizaje y descubrimiento de forma cíclica, de tal modo que nos encontramos con un proceso de experimentación, al que le sigue una acción, después un descubrimiento, este propicia un aprendizaje que genera un conocimiento, y así sucesivamente.

Los niños y niñas establecen un aprendizaje mediante la observación, la manipulación y la experimentación, pilares básicos que se construyen mediante la actividad lúdica (Sanz, Menéndez, Rivero y Conde, 2013).

Cabe decir también que la observación y la exploración son los pasos previos para la experimentación y para el desarrollo del conocimiento científico (Pellón, 2014), cualidades todas ellas inherentes a los niños y niñas que, de ser aprovechadas por los docentes, generarán grandes entornos de aprendizaje. Por lo cual tenemos que el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje significativo forman parte del constructivismo, modelo por el que se rige nuestro sistema educativo actual. La idea principal del constructivismo es que una persona puede construir su propio conocimiento mediante las interacciones que esta mantiene con su entorno (Sampascual, 2007).

Coll y Colomina (1991) comentan que “la interacción entre alumnos y alumnas influye muy positivamente en el control de los impulsos agresivos, la relativización de los puntos de vista, el aumento de aspiraciones y del rendimiento académico, y el proceso de socialización”.

El juego es esencial en la vida del ser humano, ya que con él tenemos una gran fuente de aprendizajes, desde la comprensión de reglas, hasta la resolución de conflictos, pasando

por un sinnúmero de manifestaciones, como las emocionales, el desarrollo de vínculos afectivos, y también el aprendizaje de tipo académico.

Hay muchas teorías sobre el juego, con múltiples autores que nos hablan de sus virtudes, pero nos centraremos en dos de ellos, en concreto en Piaget y Vygotsky, ya que con sus teorías del desarrollo cognitivo y del desarrollo social respectivamente, tanto con sus coincidencias como con sus discrepancias, son dos pilares fundamentales sobre los que se asienta la visión de la psicología infantil. Ambos ayudaron a cambiar la visión del niño como “adulto en miniatura”, por una persona con entidad propia, sobre la que hay que reflexionar y conocer su evolución madurativa para obtener los mejores resultados posibles en su aprendizaje.

- Vygotsky (1896-1934) desarrolló las teorías sociales, y en ellas manifiesta el juego como un factor fundamental en el desarrollo cognitivo de los niños y niñas, con un papel esencial en su proceso socializador, papel fundamentalmente constructivista, ya que, con el juego, el niño y la niña construyen su propio aprendizaje sociocultural acercándose a su entorno próximo. El juego contribuye a un desarrollo de las funciones psicológicas superiores (Baquero, 1997).

- Por su parte, Jean Piaget (1896-1980) desarrolla la teoría cognitiva, la cual mantiene que el juego tiene la extraordinaria función de consolidar las estructuras intelectuales del ser humano, a medida que estas se van adquiriendo. Según este autor, con el juego, el niño y la niña obtendrían un medio perfecto para entender la realidad y sería un medio activo de aprendizaje (Piaget, 1989).

Piaget realiza una clasificación del juego según el estadio donde se encuentren los niños y niñas. En el caso que nos ocupa, el estadio preoperacional (2-7 años), donde el niño/a se caracteriza porque piensa lo que percibe, en esta etapa predominan los juegos de tipo simbólico; y el estadio de las operaciones concretas (7-12 años), donde tenemos un desarrollo cognitivo mayor, lo que lleva a los niños/as a ser más lógicos/as, organizados/as y flexibles; predominando así el juego de reglas simples (Román Muela, s.f.).

El juego, por lo tanto, comprende una herramienta de trabajo para los niños y niñas por lo que debe tenerse en cuenta desde el punto de vista educativo en cada una de las etapas cronológicas de desarrollo cognitivo, motor, afectivo y social.

El planteamiento metodológico de los juegos tiene que ser considerado como una parte esencial del proceso educativo del alumnado, ya que ayuda al desarrollo integral del alumnado y, según van aumentando en edad, mayores son los beneficios educativos que reportan los juegos. Siguiendo a Piaget (Paulaski, 1997; Sampascual, 2007), en un primer momento tendrían lugar los juegos motores, después aparecería el juego simbólico y a continuación el de reglas. Y a este último se le puede sacar buen provecho educativo.

A los 10 años de edad se van desarrollando los juegos de reglas complejas, y a partir de los 11-12 años, los juegos de razonamiento. A estas edades los juegos les sirven para alcanzar un fin o un objetivo, los juegos de reglas y razonamiento requieren de un nivel

cognitivo más avanzado, por ejemplo, tienen un componente de lógica, razonamiento, deducción, reflexión, etc. (Paulaski, 1997; Sampascual, 2007).

El juego tiene una serie de principios metodológicos entre los que encontramos el principio de actividad, el de motivación y autoestima, el de aprendizaje por descubrimiento, el de aprendizaje significativo, el principio de juego y, por último, el de socialización e individualización (Román Muela, s.f.).

Veamos brevemente en qué consiste cada uno de estos principios:

- Principio de actividad: el niño/a, por medio de la interacción con el medio que lo rodea, establece una serie de relaciones entre acontecimientos que maximiza aprendizajes mientras crea estructuras cognitivas nuevas.
- Principio de motivación y autoestima: todos los procesos de aprendizaje partirán de situaciones motivadoras que acentuarán los intereses de los niños y niñas.
- Principio de aprendizaje por descubrimiento: los niños y niñas pueden aprender a través de los medios y estrategias que ellos/as tienen o son capaces de utilizar para llegar a la información que necesitan.
- Principio de aprendizaje significativo: los niños y niñas incorporan a sus estructuras cognitivas el aprendizaje, relacionando sus conocimientos previos con los nuevos aprendizajes.
- Principio de juego: consiste en darle un carácter lúdico a las actividades que se realizan en el aula, pero determinando que las actividades son trabajo, y el juego es el trabajo de los niños y las niñas.
- Principio de socialización e individualización: mediante agrupamientos flexibles se establecerán juegos cooperativos en los que el alumnado pueda aprender formas y normas de comportamiento, como por ejemplo el respeto a los compañeros y compañeras, el respeto los turnos, ser participativo/a, saber compartir, etc.

El juego entendido como una propuesta didáctica y pedagógica tiene numerosas ventajas, desde el punto de vista del desarrollo cognitivo, estimula la atención y observación, mejora la creatividad y desarrolla la memoria, la comunicación el pensamiento lógico y abstracto, etc. Con el desarrollo social favorece la interacción con los demás compañeros y compañeras, las habilidades sociales, etc.

El juego tiene varias características, una de ellas es que es un elemento sobre motivador, entendido como un elemento que funciona en sí mismo como motivante y que orienta la conducta de los niños y niñas hacia el propio juego. También otro elemento destacable es el potencial educativo que tienen.

Los tipos de juegos más adecuados para la etapa de Educación Primaria, en concreto con los niños y niñas que se encuentran en el estadio de las operaciones concretas, serían el juego de reglas y los juegos cooperativos (Román Muela, s.f.). Veámoslos con más detalle.

Como hemos mencionado anteriormente, en el estadio de las operaciones concretas (7 a 12 años) se desarrollan los juegos de reglas, tanto simples como concretas. Este tipo de juegos favorecen las deducciones, razonamientos lógicos y estructurados, la formulación de hipótesis; esto se debe a que su pensamiento es más sistemático y abstracto.

Por otra parte, los juegos cooperativos son aquellos donde todos y cada uno de los participantes deben actuar de manera colaborativa e integrada para conseguir una finalidad común. Se juega junto a los demás no en su contra. Deben superar un desafío. El objetivo es que todos juntos pueden formar un gran grupo si haber rivalidad.

#### **4.4.1. Gamificación.**

La gamificación nos ofrece la incorporación de elementos lúdicos en el aprendizaje. Esta metodología se basa en el uso de diferentes componentes del diseño de videojuegos en contextos que no son de juego para hacer que algo sea más motivador (Deterding, 2012). En realidad la gamificación es algo bastante más complejo, en palabras de Marín y Hierro (2013):

*La gamificación es una técnica, un método y una estrategia a la vez. Parte del conocimiento de los elementos que hacen atractivos a los juegos e identifica, dentro de una actividad, tarea o mensaje determinado, en un entorno de NO-juego, aquellos aspectos susceptibles de ser convertidos en juego o dinámicas lúdicas. Todo ello para conseguir una vinculación especial con los usuarios, incentivar un cambio de comportamiento o transmitir un mensaje o contenido. Es decir, crear una experiencia significativa y motivadora.*

Para otros autores, Werbach y Hunter (2014), los fundamentos de la gamificación son las dinámicas (estructura implícita del juego), las mecánicas (procesos que provocan el desarrollo del juego) y los componentes (Implicaciones específicas de las dos anteriores, ejemplo, avatares, rankings, niveles, etc.).

En palabras de Ortiz, Jordán y Agredal (2018), en el ámbito educativo, esta metodología se utiliza, entre otras cuestiones, como una estrategia de aprendizaje en las asignaturas, en el desarrollo de actitudes, en las colaboraciones entre el alumnado. La gamificación está teniendo mucho éxito en la actualidad, e incluso en ocasiones, se entiende como una estrategia didáctica en sí misma, pero hay que tener en cuenta los intereses del alumnado y que el reto que se le proponga sea adecuado a su capacidad para poder desarrollarlo, de lo contrario, más que un reto, puede suponer una decepción y frustración, perdiendo así la motivación inicial y por tanto la pérdida de oportunidad de aprendizaje. Llevando todo el proceso bien planificado, un diseño curricular basado en esta metodología ayudará a mejorar el rendimiento escolar, y a crear y mantener el interés por parte del alumnado en el proceso de enseñanza- aprendizaje, haciendo que este no sea algo tedioso y sin motivaciones.

#### **4.4.2. Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ).**

Siguiendo a Gonzalo, Lozano y Prades (2018), el uso de juegos en el aula no es algo nuevo, pero en la actualidad está mucho más en auge, debido a metodologías como la

gamificación, los juegos serios y el aprendizaje basado en juegos, ya que tienen en común características y funciones de los juegos, como son los objetivos, las reglas, etc.

“El Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) consiste en el uso directo de juegos en el aula creados específicamente o ya existentes” (Tobias, Fletcher y Wind, 2014)

Dentro de este campo se puede distinguir entre los “juegos serios” (serious games) y los juegos no educativos. Los primeros son juegos diseñados específicamente o también pueden ser la adaptación o modificación de alguno que ya exista, con la pretensión de cumplir o conseguir unos objetivos. Los segundos han sido creados para el entretenimiento (Gonzalo, Lozano y Prades, 2018).

Hoy en día, los juegos de mesa se están abriendo paso como herramienta metodológica útil para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para que esto pueda ser así, hay que definir muy bien los objetivos didácticos que se quieren emplear y también conseguir con el juego de mesa y deben tener un fin educativo. Pero no debemos olvidarnos de que se debe equilibrar los elementos del aprendizaje con los del juego. A la hora de plantear un juego de mesa educativo, también hay que tener en cuenta que puede haber ciertas dificultades en el momento de jugar, como por ejemplo que el ritmo de juego sea más lento del esperado, que se tenga que emplear mucho tiempo aprendiendo las reglas, o que las pruebas a superar tengan un nivel de dificultad más alto del esperado (Gonzalo, Lozano y Prades, 2018).

#### **4.5 APRENDIZAJE COOPERATIVO.**

Albert Bandura creó la teoría del aprendizaje social (Giardini, Baiardini, Cacciola, Maffoni, Ranzini y Sicuro, 2017; Sampascual, 2007), que es aquel que se produce en contacto con las demás personas y con el entorno. También se considera el aprendizaje entre iguales, donde el alumnado, en este caso, son los protagonistas ya que ellos pueden enseñarse entre sí, ayudándose y haciendo que la comprensión de determinados conceptos complicados para algunos, puedan enseñárselo los demás.

Teniendo esto en cuenta, se puede argumentar que, utilizando metodologías lúdicas mediante el aprendizaje social propuesto por Albert Bandura, se propiciará la adquisición de aprendizajes educativos programados por los docentes, ya que estas metodologías lúdicas aumentan la cooperación entre iguales.

Podemos comenzar preguntándonos ¿en qué consiste la cooperación? Pues bien, la cooperación tiene como objetivo un trabajo en conjunto para alcanzar fines u objetivos comunes. Cuando se da una situación de origen cooperativo, las personas buscan obtener buenos resultados para sí mismos, pero también para todas las personas que conforman el equipo (Johnson, Johnson y Holubec, 1999).

Esta metodología tiene su base en la organización de las actividades, tareas, etcétera, en pequeños grupos, en los que el proceso de enseñanza-aprendizaje también forma parte de ellos, no es exclusivo del docente. También debemos señalar que el trabajo cooperativo no anula el trabajo individual, ya que aprender forma parte de uno mismo y nadie puede



aprender por otras personas. A su vez, los alumnos y alumnas que forman el grupo maximizan su propio aprendizaje y el de sus compañeros y compañeras (Donaire, Gallardo y Macías, 2006).

Con esta metodología la motivación del alumnado es muy elevada, ya que ofrece una forma diferente de aprender en el aula, haciendo que los alumnos y alumnas sean más autónomos/as en dicho proceso de enseñanza-aprendizaje. A su vez, el alumnado hace las tareas entre iguales y eso también es una fuente de motivación (Donaire, Gallardo y Macías, 2006).

En cuanto a lo que a formación de grupos de trabajo se refiere, cuando un grupo funciona, es preferible no cambiar la composición del mismo, procurando que estos sean estables en el tiempo (Pujolás, 2003).

## **5. EL JUEGO “FIESTA CIENTÍFICA”.**

Este Trabajo Fin de Grado intenta propiciar una mejora en el interés y comprensión de los alumnos y alumnas de Educación Primaria hacia las ciencias, acercándoles a las mismas, en nuestro caso en Ciencias de la Naturaleza, de una forma lúdica. Para ello se ha diseñado un juego de mesa al que se ha llamado *Fiesta Científica*, pretendiendo que el propio nombre ya sea motivo de interés.

*Fiesta Científica* está inspirado en el juego de mesa *Party & Co*, que consta de un compendio de cinco juegos en uno: las marcas, mímica y sonidos, la pregunta, a dibujar y palabras prohibidas. A medida que avanza en el tablero, hay que realizar una prueba, de uno de estos cinco juegos, según en la casilla en la que se caiga.

En el caso de nuestro juego *Fiesta Científica*, los alumnos y alumnas tendrán que realizar una prueba del juego que les toque, según en la casilla que caigan después de lanzar los dados.

En el caso del juego que aquí se presenta, los alumnos y alumnas tendrán que realizar una prueba de uno de los cuatro juegos de los que consta *Fiesta Científica*, según en la casilla que caigan al lanzar los dados.

Este juego está pensado y creado para ser utilizado en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza. Se jugará una vez a la semana durante una sesión de 50 minutos, en concreto, en la última clase de la semana de dicha asignatura. Con esto, trabajaremos contenidos propios de esta materia y también conoceremos datos y detalles biográficos de seis científicos y científicas muy relevantes: Isaac Newton, Jane Goodall, Marie Curie, Rosalind Franklin, Charles Darwin y Albert Einstein.

### **5.1. ASPECTOS EDUCATIVOS Y DE APRENDIZAJE.**

#### **5.1.1 Contenidos Didácticos.**

Los contenidos didácticos del juego *Fiesta Científica* son los propios de la asignatura Ciencias de la Naturaleza, comprendidos desde 4º a 6º curso de Educación Primaria.

Los bloques de contenidos que se trabajarán, siguiendo el *Decreto 82/2014, de 28 de agosto, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias*, serán:

- Bloque 1. Iniciación a la actividad científica.
- Bloque 2. El ser humano y la salud.
- Bloque 3. Los seres vivos.
- Bloque 4. La materia y la energía.
- Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas.

Por lo que las preguntas y pruebas que se realizarán versarán sobre estos bloques de contenidos.

El juego *Fiesta Científica* está destinado al alumnado de 6º curso de Educación Primaria, pero se parte de los contenidos de 4º, pasando por los de 5º y finalizando con los 6º curso de Educación Primaria porque así el alumnado podrá comprobar qué contenidos ha ido adquiriendo, podrá repasar contenidos ya vistos y también podrá conocer contenidos nuevos propios de 6º curso, pudiendo realizar un aprendizaje significativo, aunque no todos y todas sepan las respuestas se podrán familiarizar con los nuevos contenidos, comenzando a tener conocimientos previos de la asignatura en su propio nivel educativo, y también cuando se contemplen en clase podrán recordarlos y relacionarlos con el juego, así mismo, podrían dar respuestas correctas relacionando la posible respuesta con los conocimientos previos que ya poseen o realizando hipótesis de una posible respuesta correcta.

### **5.1.2 Competencias Clave.**

Se trabajan las competencias clave referidas en la *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*.

El alumnado de 6º curso de Educación Primaria podrá mejorar la adquisición de las 7 competencias clave con el desarrollo de este juego de la siguiente forma:

- La competencia en comunicación lingüística.

Como respuesta al resultado de la comunicación establecida en los grupos de trabajo creados para el juego con las puestas en común de información. Además, al aportar las respuestas a las pruebas, y realizar interacciones sociales de comunicación con los demás compañeros y compañeras y con el docente.

- La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Las trabajan interactuando en el tablero a la hora de contar las casillas, con la lectura del resultado del lanzamiento de dados, cuando deben establecer el turno de salida en el juego y con los conocimientos científicos que se desarrollan a lo largo del juego.

- La competencia digital.

El alumnado desarrolla esta competencia con la actividad previa de investigación que deberán realizar días antes de comenzar a jugar, buscando información sobre los científicos y científicas que aparecen en el juego, de internet en páginas adecuadas y veraces.

- Competencia aprender a aprender.

Con esta competencia el alumnado adquiere estrategias de aprendizaje, aprende a controlar los tiempos a la hora de dar respuestas rápidas, mejora su respuesta en la toma de decisiones, aprende a reflexionar antes de emitir una respuesta y a consensuar en grupo las respuestas que van a aportar.

A su vez, también se afianza su autonomía con la realización de búsquedas en los libros de la biblioteca de aula o de la biblioteca escolar, cuando necesiten encontrar datos sobre los científicos y científicas que forman parte de *Fiesta Científica*.

- Competencia sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.

El alumnado adquirirá esta competencia realizando análisis para responder a las preguntas del juego, organizándose en el grupo, gestionando con rapidez la toma de decisiones y aprendiendo a trabajar en grupo. A su vez, conocer la vida y los logros conseguidos por los científicos y las científicas protagonistas de este juego, les pueden inspirar o motivar a querer acercarse al mundo de las ciencias en un futuro profesional.

- Conciencia y expresiones culturales.

El alumnado alcanzará dicha competencia a través del conocimiento de la biografía de los científicos y las científicas que son protagonistas de este juego, ya que los alumnos y las alumnas pueden aprender descubrir, al conocer los orígenes de dichos personajes del ámbito científico, distintos países, así como rasgos de la historia de estos, diferentes culturas y formas de pensar, también descubrirán cómo han ido avanzado las sociedades, y podrán ponerse en el lugar de todos ellos y todas ellas.

- Competencias sociales y cívicas.

Para desarrollar esta competencia, el alumnado deberá trabajar en grupo de forma adecuada, consensuando resultados, debatiendo las respuestas, respetando el turno de palabra, respetando a sus compañeros y compañeras, aprendiendo de los aciertos y errores individuales y grupales, mejorando el espíritu crítico, y aceptando las diferencias de los compañeros y compañeras que forman el equipo.

### **5.1.3 Áreas de desarrollo.**

El área o asignatura que se desarrolla en este juego es la relativa a las Ciencias de la Naturaleza. Área fundamental para conocer el mundo en el que vivimos, entre otras cuestiones, los fenómenos que ocurren en el planeta Tierra, los diferentes seres vivos que lo habitan, el ser humano, las diferentes energías que existen hasta el momento. También

con esta asignatura el alumnado se acerca al conocimiento del método científico, lo que les permite interactuar con el mundo mediante una actitud crítica.

Los contenidos de esta asignatura se estructuran en cinco bloques de contenidos, que vienen citados en el Decreto 82/2014, antes mencionado, de la siguiente manera:

**Bloque 1.** Iniciación a la actividad científica. Está constituido por contenidos transversales, donde se incluyen procedimientos, actitudes y valores comunes a toda el área.

**Bloque 2.** El ser humano y la salud. Se estudia el cuerpo humano, su funcionamiento y el desarrollo de hábitos saludables.

**Bloque 3.** Los seres vivos. Aborda el estudio de los animales y las plantas, sus relaciones y clasificación, así como la influencia del ser humano sobre la naturaleza, desarrollando hábitos de respeto y cuidado hacia los seres vivos.

**Bloque 4.** La materia y la energía. Se estudian los materiales, la materia y sus propiedades, la luz, el sonido, las fuentes de energía, los fenómenos físicos y los cambios químicos.

**Bloque 5.** La tecnología, los objetos y las máquinas. Centra su atención en las máquinas, los descubrimientos y los inventos, y su impacto en el desarrollo social, iniciando un proceso de alfabetización en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

## **5.2. DESCRIPCIÓN DEL JUEGO.**

*Fiesta científica* es un juego pensado para que los estudiantes jueguen por equipos, realizando trabajo cooperativo, donde el alumnado podrá aprender por sí mismo y ayudar a los demás compañeros y compañeras en su aprendizaje. Se trabaja el aprendizaje basado en juegos, empleando así una metodología lúdica, más atractiva para el alumnado.

Cada equipo debe avanzar por el tablero superando diversas pruebas relacionadas con los contenidos de la asignatura Ciencias de la Naturaleza, hasta llegar a la casilla final, donde el equipo deberá contestar seis preguntas sobre los personajes científicos y científicas de los que consta el juego, una pregunta de cada personaje. Una vez superadas estas seis preguntas, se habrá ganado la partida.

Una de las peculiaridades de este juego es que se utilizan muñecos Playmobil como fichas. De este modo estamos introduciendo en el juego un elemento que les acerca a su entorno (los juguetes) y que, a su vez, podemos caracterizar como personajes científicos, con lo que estamos asociando un juguete a la ciencia, de esta forma también se les puede avivar su imaginación y su creatividad: quizás puedan proponer otros personajes e incluso llevarlos a realizar ellos o ellas mismos y mismas intercambiando las piezas de los Playmobil.

Este juego está pensado para los niños y niñas de sexto de Educación Primaria por ser más adecuado a su nivel cognitivo y madurativo y por poder partir de un bagaje con conocimientos previos más amplios.

*Fiesta Científica* está formado por cuatro juegos que implican realizar y superar diferentes tipos de pruebas, y la ronda final de preguntas. Estos juegos son:

- El Abecedario.
- Pintura Científica.
- ¡Ponte las Gafas!
- ¿Adivinas?
- La Gran Prueba (ronda final de preguntas sobre los seis personajes del juego).

### **5.2.1 Contenido (materiales).**

Consta de:

- Varias fichas con unos ítems que tendrán que rellenar antes de comenzar el juego (con datos relevantes sobre los científicos y científicas).
- 1 tablero
- 1 dado gigante de espuma (o un dado normal si no se puede conseguir).
- Tarjetas (divididas en 5 tacos para los 4 juegos y la prueba final).
- 6 muñecos Playmobil que harán las veces de fichas
- 6 sobres de color negro.
- 6 fotografías de los personajes Playmobil.
- 1 reloj de arena de un minuto de tiempo.

#### **A) El tablero.**

Está hecho en cartón en tamaño DIN-A3. El recorrido que deben seguir está dibujado con forma serpenteante y comienza con la casilla de salida y termina con la casilla de llegada (Figura 3). Las demás casillas estarán repartidas de forma alterna secuencialmente, repitiendo dicha secuencia cada vez que hay una casilla con el dibujo de los dados. Es decir, tendremos la casilla de salida, a continuación, la casilla del juego *El Abecedario*, seguidamente estará la casilla del juego *Pintura Científica*, después la casilla del juego *¡Ponte las Gafas!*, y, al lado de esta última, la casilla del juego *¿Adivinas?*, a continuación, se dispone una casilla con unos dados dibujados, la misma secuencia se repite ocho veces, pero en la última casilla, no estarán representados los dados, sino la casilla de llegada.

Cada casilla tiene un dibujo representativo, que se detalla a continuación:

- La casilla de salida tiene dibujada la palabra “comienzo”.



Dame Jane Goodall (1934). Antropóloga, primatóloga y etóloga. Conocida por sus investigaciones sobre los chimpancés y por su activismo por esta causa. En 2003 obtuvo el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica y nombrada Dama Comandante de la Orden del Imperio Británico.

Rosalind Franklin (1920 – 1958). Física y Química británica, conocida por ser una de las descubridoras de la estructura del ADN, y por sus estudios sobre los carbones y el grafito y la estructura de los virus.

Charles Darwin (1809 – 1882). Teólogo, geólogo, etólogo, entomólogo, botánico, carcinólogo y apicultor británico. Conocido por ser, junto a Alfred Russell Wallace, uno de los desarrolladores de la teoría de la evolución.

Albert Einstein (1879 – 1955). Físico estadounidense de origen alemán. Conocido como creador de la Teoría de la Relatividad, que explica la gravitación de manera mucho más precisa que la física newtoniana y por ser uno de los autores fundamentales de la Mecánica Cuántica. Obtuvo el Premio Nobel de Física en 1921 por sus aportaciones a la Física Teórica y, especialmente, por la explicación del efecto fotoeléctrico.

Se ha escogido a estas personas en concreto porque pertenecen a épocas diferentes, sin embargo les une su espíritu científico. También porque son muy relevantes, pero quizás se desconoce información sobre ellos y ellas, de esta manera el alumnado puede profundizar más en sus estudios y descubrimientos, (recordemos que en el siguiente curso comenzarán la ESO, y allí les hablarán de ellos y ellas, por lo que ya partirán de conocimientos previos desde Educación Primaria). Se ha de señalar a su vez que representan diversas disciplinas científicas.

Lo ideal habría sido representar también a dos científicos tan relevantes para nuestra comunidad autónoma, Principado de Asturias, como son Severo Ochoa y Margarita Salas, pero requieren algunos detalles de piezas de construcción propia de los que no se ha podido disponer, aunque en un futuro se incluirían en el juego *Fiesta Científica*.

En la Figura 4 se muestra a modo de ejemplo dos de los científicos y científicas del juego.



**Figura 4.** Muñecos/as-fichas Playmobil de Isaac Newton y Jane Goodall. (Fuente propia).

### **C) Las tarjetas de preguntas y pruebas.**

A continuación realizaremos una breve descripción del tipo de preguntas o pruebas que se realizan en cada juego y en la prueba final.

- El abecedario: las cartas contienen una pregunta y su respuesta.
- Pintura científica: las cartas contienen el nombre de un concepto que tienen que dibujar.
- ¡Ponte las gafas!: cartas con un dibujo realizado en trazos de color negro y amarillo.
- ¿Adivinas?: cartas con una pregunta de respuesta múltiple con tres opciones de las que solo una es la correcta, o una pregunta de verdadero-falso.
- La Gran Prueba: tarjetas que contienen seis preguntas, una de cada personaje.

### **D) Resto del material.**

- Seis sobres negros para introducir en cada uno de ellos una fotografía de uno de los personajes Playmobil. Se emplean en la fase previa del juego.
- Un reloj de arena para medir el tiempo que tienen los jugadores para dar las respuestas.

## **5.2.2 Los cuatro juegos y la prueba final.**

### **A) El abecedario.**

Este juego está inspirado en la prueba final del programa televisivo *Pasapalabra*, llamada *El Rosco*, en esta prueba, cada concursante debe acertar en el tiempo que ha ido acumulando a lo largo de las pruebas anteriores, 25 definiciones que aparecen en diferentes diccionarios. Estos contenidos vienen representados con una letra del alfabeto español. Las definiciones vienen con la pista de la letra por la que empieza o la letra que contiene. En el roscó vienen representadas 25 letras del alfabeto español (no figuran la “ch” y la “ll” ya que son dígrafos, el programa excluyó con el tiempo las letras “k” y “w”, se encontraban menos definiciones y se repetían las preguntas).

En nuestro juego, será con una dinámica similar, pero las preguntas solamente irán relacionadas con la ciencia y, por ende, con los contenidos de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.

Tendremos una baraja de cartas, con una pregunta en cada carta. La respuesta a cada pregunta será una palabra que empiece o que contenga una letra de las que conforman el abecedario español. En nuestro caso, incluimos las 27 letras del abecedario español. Un ejemplo puede verse en la Figura 5 y un listado completo con las preguntas preparadas para este juego se recoge en el Anexo 1).

El mazo de cartas se baraja en el momento de comenzar el juego, y se deja boca abajo sobre la mesa. Las cartas las cogerá y leerá el docente y las cartas ya usadas se colocan aparte y boca arriba.





Figura 5. Carta del juego *El abecedario*. (Fuente propia).

### **B) Pintura científica.**

Este juego está inspirado en el *Pictionary*, que consiste en que un jugador adivine una palabra únicamente viendo los dibujos que hacen sus compañeros de equipo. Hay un tiempo limitado para cada prueba y gana el equipo que adivine más palabras. En nuestro juego, habrá que dibujar objetos, instrumentos, animales, plantas, personajes científicos, inventos, etc., en definitiva, dibujos que tienen que ver con la temática de la asignatura Ciencias de la Naturaleza.

Se dispone de un mazo de cartas, previamente barajadas y colocadas boca abajo sobre la mesa. En cada una de ellas se indica el nombre de aquello que hay que dibujar. Un ejemplo puede verse en la Figura 6 y el listado completo se recoge en el Anexo 2).

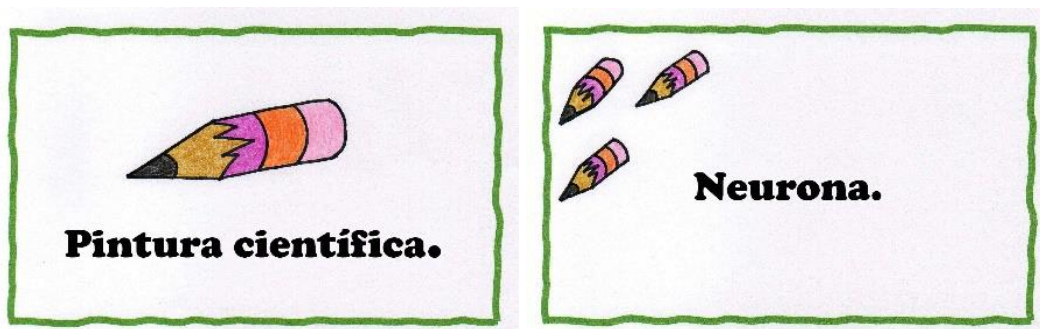


Figura 6. Carta del juego *Pintura científica*. (Fuente propia).

Al componente del grupo que le toque, tendrá que salir a la pizarra, coger una carta y leer para sí mismo qué tiene que dibujar. Deberá realizar el dibujo en la pizarra y sus compañeros de equipo tendrán que adivinar qué es. No podrá hablar, gesticular, escribir letras ni números, solo puede realizar trazos o dibujos. Una vez jugada, deberá colocar la carta boca arriba sobre la mesa.

### **C) ¡Ponte las gafas!**

Este juego consiste en adivinar dibujos sobre la temática de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de una forma diferente.

¿Y cómo es esa forma diferente? Poniéndose unas gafas especiales y adivinando qué es lo que se esconde en el dibujo. Para ello habrá cartas tamaño DIN-A5, barajadas y colocadas boca abajo sobre la mesa. En cada carta habrá un dibujo realizado en dos colores, en negro y en amarillo, alternando sus trazos, de modo que unas partes del dibujo

estarán hechas con trazos de color negro y otras con trazos de color amarillo, tal como se muestra en el ejemplo de la Figura 7. (Un listado más palabras para dibujar se recoge en el Anexo 3).

Durante la prueba las cartas solo se podrán mirar con unas gafas creadas para la ocasión, que tendrán unas lentes confeccionadas con papel celofán (traslúcido) de color rojo (Figura 8). ¿Por qué de color rojo? Porque, si se mira algo a través de ese papel, el color amarillo no se ve, con lo que los jugadores tendrán que adivinar el dibujo viendo solo los trazos pintados de color negro, tal como (no) se ve en Figura 9.



Figura 7. Carta del juego ¡Ponte las gafas! (Fuente propia).

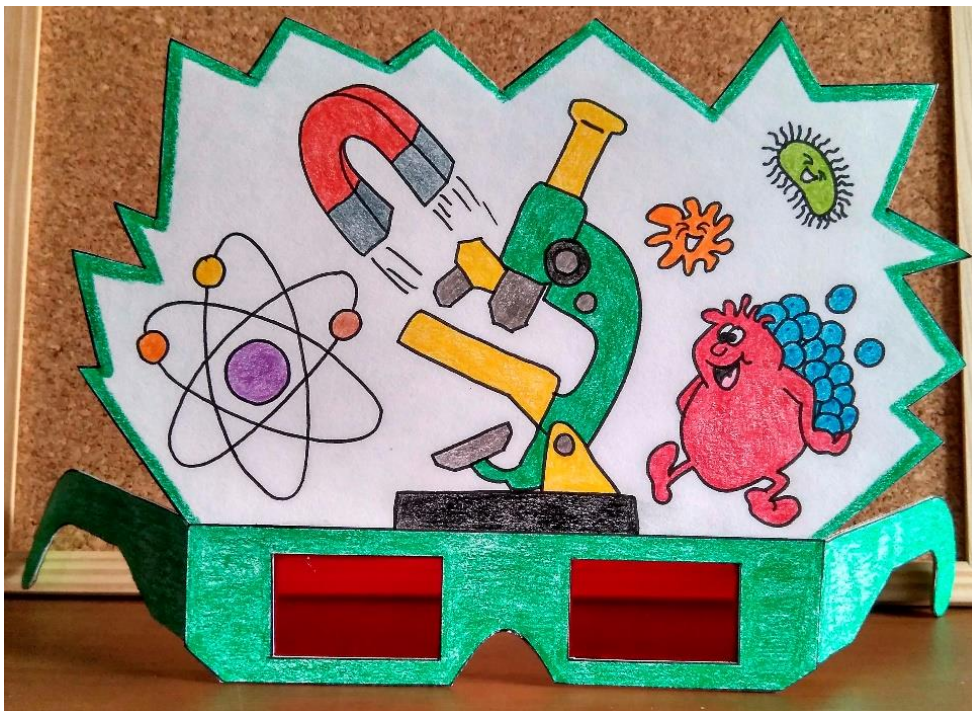


Figura 8. Gafas del juego ¡Ponte las gafas! (Fuente propia).



**Figura 9.** Carta vista a través de las gafas del juego *¡Ponte las gafas!* (Fuente propia).

La dinámica es la misma que en el juego anterior, un componente del grupo sale a realizar la prueba, el docente le dará las gafas especiales, y una vez puestas le enseñará una carta para que adivine qué es lo que hay dibujado.

Una vez que el alumno o alumna contesta, se quita las gafas y se enseña la carta a toda la clase para que vean si ha acertado o no.

#### **D) ¿Adivinas?**

Esta prueba está inspirada en el juego *Trivial Pursuit*, juego que se basa en responder preguntas referidas a 6 categorías: geografía, historia, arte y literatura, entretenimiento, ciencias y naturaleza, y deporte y pasatiempos. Los jugadores deben ir acertando preguntas y ganando “quesitos” uno por cada temática, estos se colocan en la ficha de juego, de forma circular. Cuando se consigan todos los “quesitos”, el jugador o el equipo gana la partida.

En nuestro juego las preguntas que se realizarán serán solo referidas a la asignatura de Ciencias de la Naturaleza. No habrá que rellenar una ficha con los “quesitos”, simplemente el alumnado tendrá que responder correctamente a la pregunta que le toque resolver de un taco de cartas con una cuestión en cada una. Las preguntas serán de tres opciones de las que solo una será correcta, o preguntas de verdadero-falso, y están clasificadas por cursos, 4º, 5º y 6º (Figura 10). Las cartas estarán previamente barajadas y colocadas boca abajo, y el docente será el encargado de hacer las preguntas. (Un listado de preguntas se recoge en el Anexo 4).

En este juego, las preguntas recaen sobre el equipo al completo, que deberá debatir la respuesta y responder dentro del tiempo establecido.



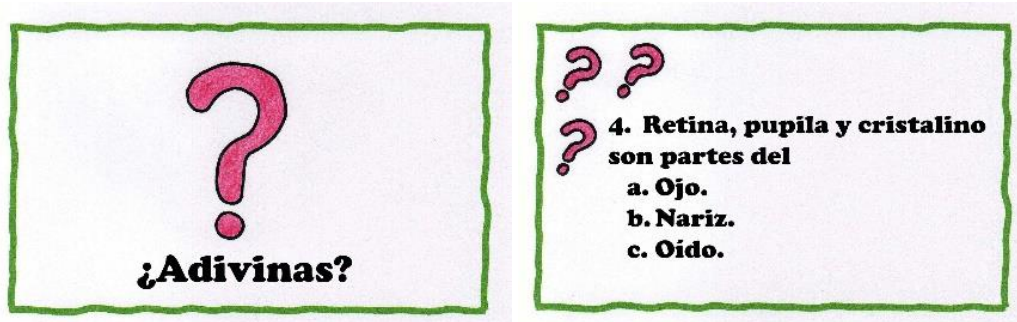


Figura 10. Carta del juego ¿Adivinas? (Fuente propia).

### E) La Gran Prueba.

El equipo que logre alcanzar la casilla de llegada del tablero con número exacto (si se pasa, retrocede), deberá contestar adecuadamente a seis preguntas sobre los personajes científicos con los que estamos jugando y que vienen representados por las fichas-muñecos Playmobil. Se representan con tarjetas que contienen una pregunta sobre cada personaje, tal y como se recoge en la Figura 11. El listado completo de posibles preguntas se recoge en el Anexo 5).

Si contestan correctamente a las seis preguntas habrán ganado la partida, pero si responde erróneamente a alguna de las preguntas falla la prueba y deberá esperar a que le toque el turno de nuevo para volver a intentarlo. En ningún caso los equipos que hayan llegado a la casilla de llegada retrocederán en el juego, simplemente esperarán su turno por orden de llegada para volver a responder a las seis cuestiones.

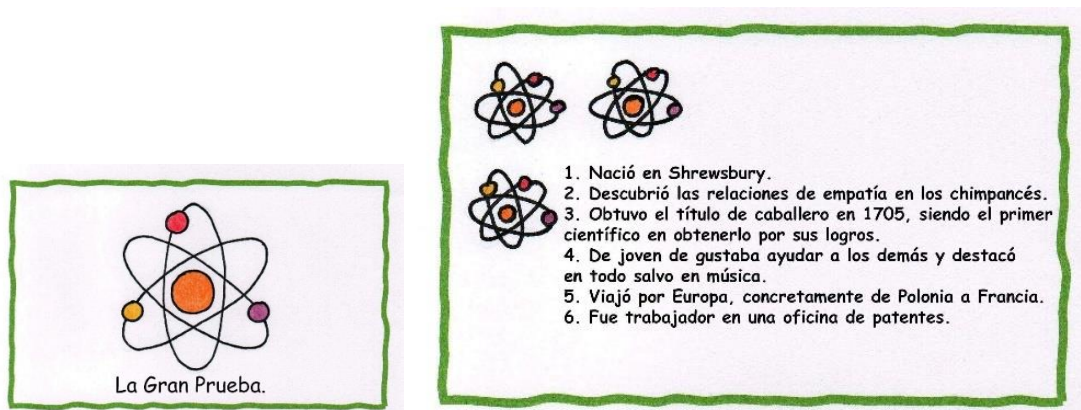


Figura 11. Carta fase final. *La Gran Prueba*. (Fuente propia).

### 5.2.3 Las reglas.

-Para decidir el orden de juego, un miembro de cada equipo lanzará el dado y se jugará en orden descendiente de la puntuación sacada. En caso de que dos o más equipos saquen la misma puntuación, deberán volver a tirar el dado para desempatar.

- Para la realización de las pruebas de cada uno de los juegos el tiempo máximo permitido es de 1 minuto. En la prueba final (La Gran Prueba) el tiempo máximo serán 4 minutos.

- Si un equipo supera una prueba, continúa jugando, tirando el dado. Si falla, pierde el turno, que pasa al equipo siguiente.
- En cada turno los jugadores deben ir alternándose, cada uno realizará una prueba de cada casilla, salvo en la prueba *¿Adivinas?*, y en la prueba final *La Gran Prueba*, que deberá resolver las preguntas el equipo al completo mediante un debate y contestando dentro del tiempo establecido.
- Cada vez que comience una prueba, se girará el reloj de arena, los demás participantes pueden contabilizar también el tiempo y asegurarse de que la respuesta del equipo participante sea correcta.
- Cuando se realizan las pruebas se puede responder a ellas todas las veces que se quiera mientras dure el tiempo establecido, salvo en la prueba *¿Adivinas?*, que solo será válida una respuesta, dado su carácter de multi respuesta y/o de verdadero-falso.
- No puede coincidir más de una ficha Playmobil en cada casilla. Si al tirar el dado, un equipo llega a una casilla ya ocupada, deberá volver a su casilla de partida, y volver a hacer la prueba de esa casilla. Si la superan puede volver a tirar el dado.
- El recorrido del tablero es siempre hacia adelante, nunca se puede ir hacia atrás.
- En caso de que algún alumno haga trampas realizando las pruebas, su equipo perderá el turno y tendrá una sanción de dos turnos sin jugar.

### **5.3. DESARROLLO DEL JUEGO.**

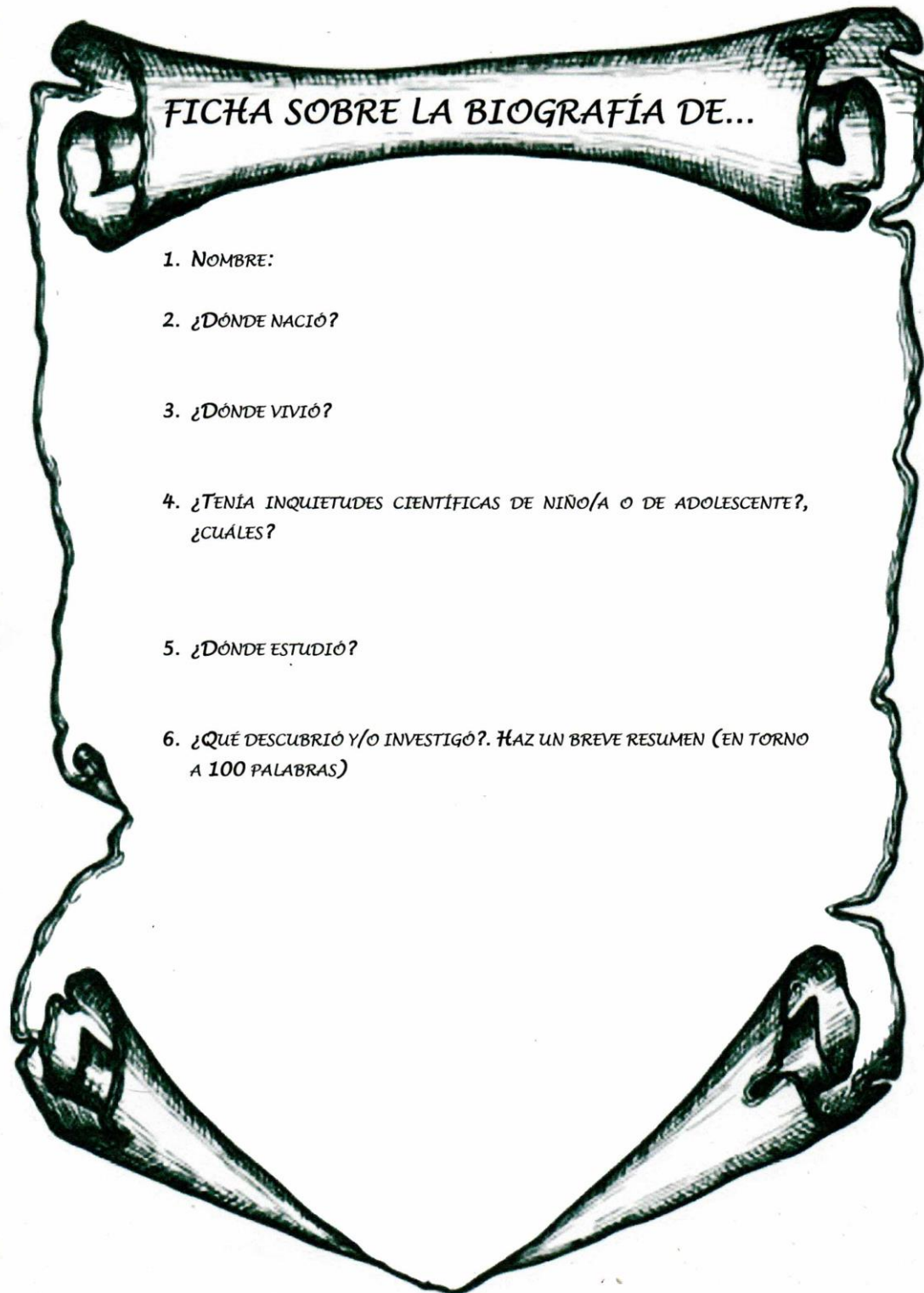
#### **5.3.1. Fase previa.**

*Fiesta Científica* contiene unas directrices para realizar antes de comenzar a jugar, es necesario hacerlas para que el juego en sí mismo tenga sentido y se pueda concluir.

La semana anterior al comienzo del juego, el alumnado de 6º curso de Educación Primaria tendrá que realizar un trabajo grupal previo de investigación para conocer a los científicos y científicas que se van a tratar en el juego. Cada grupo será el encargado de buscar a uno de los científicos o científicas que aparecen en el juego y recabar información sobre su biografía: dónde nació, qué estudios cursó, qué investigó, cuáles son sus trabajos e investigaciones más importantes, si han obtenido un Premio Nobel, entre otras cuestiones. Los científicos y las científicas serán sorteados y sorteadas al azar. El/la portavoz del equipo escogerá un sobre de color negro de entre seis posibles, dentro habrá un dibujo o imagen de uno de los personajes en formato Playmobil. (Ver el Anexo 6).

Después realizarán una ficha por cada grupo (Figura 12), con todos los datos que consideramos relevantes sobre los científicos y científicas. El formato de dicha ficha está definido con 9 preguntas y/o datos que deben cumplimentar. Estas las tendrá el docente y se las repartirá a los grupos. Una vez entregadas cada grupo se pondrá con la investigación, en horario de clase de Ciencias de la Naturaleza, durante dos sesiones, para realizar la búsqueda podrán acceder a los libros y materiales de la biblioteca de aula, de la biblioteca de centro y también podrán realizar búsquedas a través de internet en el aula

de ordenadores. Para ello contaremos con la colaboración de otro docente, por si algunos niños y niñas deciden ir al aula de ordenadores y/o a la biblioteca de centro, que los acompañará a esas estancias y les ayudará con la recogida de información si fuese necesario.



**FICHA SOBRE LA BIOGRAFÍA DE...**

1. NOMBRE:
2. ¿DÓNDE NACIÓ?
3. ¿DÓNDE VIVIÓ?
4. ¿TENÍA INQUIETUDES CIENTÍFICAS DE NIÑO/A O DE ADOLESCENTE?,  
¿CUÁLES?
5. ¿DÓNDE ESTUDIÓ?
6. ¿QUÉ DESCUBRIÓ Y/O INVESTIGÓ?. HAZ UN BREVE RESUMEN (EN TORNO  
A 100 PALABRAS)

**FICHA SOBRE LA BIOGRAFÍA DE...**

7. ¿REALIZÓ ALGUNA EXPEDICIÓN O ALGÚN VIAJE PARA REALIZAR SUS INVESTIGACIONES?, ¿CUÁLES?

8. ¿OBTUVO ALGÚN RECONOCIMIENTO POR SU TRABAJO (PREMIO NOBEL, PREMIO PRÍNCIPE O PRINCESA DE ASTURIAS...)?, ¿CUÁLES?

9. ¿OBTUVO ALGÚN CARGO IMPORTANTE PARA LA ÉPOCA EN LA QUE VIVIÓ?, ¿CUÁLES?

**Figura 12.** Ficha para el alumnado. (Fuente propia).

Una vez recogida toda la información deberán rellenar las fichas y entregárselas al maestro o maestra para su posterior corrección. Una vez corregidas las fichas, si hay datos mal anotados o faltantes, los grupos correspondientes tendrán que corregir y/o añadir en

sus fichas. Una vez que esté todo correcto y escrito adecuadamente, los grupos expondrán los datos obtenidos al grupo-clase. El maestro o maestra tendrá una ficha ya cubierta de cada personaje, para agilizar su labor de corrección (véase un ejemplo en Anexo 7).

El maestro o maestra, se encargará de realizar fotocopias de todas las fichas para que todos y todas los integrantes de los grupos las tengan y, así hacer un pequeño dossier de esta información.

El objetivo de esta actividad previa es que el alumnado conozca los datos más relevantes de los científicos y científicas con los que van a jugar en *Fiesta Científica*, y de paso puedan también contestar de forma satisfactoria a las preguntas de la Gran Prueba.

### **5.3.2. Fase de Juego.**

Lo ideal es jugar con equipos de cuatro cinco personas, adaptables al número total de alumnos y alumnas que tengamos en el aula, teniendo en cuenta que el número más adecuado de grupos es de 6, para poder jugar con todos los científicos y científicas representados y representadas en las figuras Playmobil, que se usan como fichas y que son identificativos de cada grupo. Los personajes habrán sido sorteados la semana anterior, durante la fase de investigación.

Se puede jugar en el aula de clase, tan solo hace falta una mesa central para colocar el tablero, donde todos los alumnos y alumnas lo puedan ver, y la pizarra de la clase. Se puede jugar también en otros espacios en el colegio, hasta en el patio o en el gimnasio, lo único que se necesita como material es el propio que contiene el juego y, en caso de ir a un lugar donde no haya pizarra para realizar la prueba *Pintura Científica*, el alumnado puede llevar consigo la libreta de clase y un lápiz, o también se puede usar papel reciclado, trozos de cartulina sobrantes de alguna actividad, cartones, etc., favoreciéndose así además la reutilización de material.

Teniendo en cuenta la diversidad del alumnado que podemos tener en el aula, a continuación dejaremos algunas posibles directrices para tener en cuenta, en caso de considerar su adaptación. Si en el aula tenemos alumnado con Necesidades Educativas Especiales: por ejemplo, si tuviésemos algún alumno o alumna con discapacidad visual, se podrían realizar las tarjetas del juego *¡Ponte las Gafas!*, con el dibujo en relieve, también se podrían crear dados con los puntos en relieve; si tuviésemos algún alumno o alumna con discapacidad física, se puede jugar en un espacio libre de barreras arquitectónicas; si tuviésemos algún alumno o alumna con hipoacusia les podemos situar cerca del lugar donde se realicen las pruebas para facilitar la audición, etc.

Para empezar a jugar, tras haber decidido el orden de juego (ver apartado de reglas **5.2.3**), se situarán todos los muñecos Playmobil en la casilla de salida. Por consenso se escogerá un/a portavoz que será el/la encargado/a de lanzar el dado y responder a las preguntas que requieran una única respuesta, siendo la persona cuya respuesta se tomará en consideración a la hora de validar o no la misma. Cada vez que se juegue en una nueva



sesión se cambiará el/la portavoz del grupo, así podrán ser portavoces todos y todas los y las componentes del grupo.

El equipo que sale en primer lugar vuelve a lanzar el dado y mueve la ficha por las casillas del tablero tantas veces como el número obtenido en la tirada del dado, después tendrá que resolver correctamente la prueba del juego en el que haya caído para conservar el turno y seguir avanzando, si no, el turno pasa el siguiente equipo. Si cae en una casilla de las que tienen los dados dibujados, volverá a lanzar el dado.

Cuando se alcanza la casilla de llegada, automáticamente deberán realizar *La Gran Prueba*. Si el grupo la supera, habrá ganado el juego.

#### **5.4. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.**

A continuación, detallaremos los instrumentos de evaluación que se proponen: una encuesta y una escala de valoración.

- Encuesta: en primer lugar, días antes de comenzar el juego *Fiesta Científica*, los alumnos y alumnas realizarán una encuesta previa (ver Anexo 8), con la que se pretende conocer la opinión del alumnado acerca de las ciencias y, entre otras cuestiones, de los juegos tradicionales de mesa, del aporte que les puede suponer realizar este juego, si creen que se pueden divertir y aprender al mismo tiempo, etc.

- Escala de valoración: para evaluar el juego *Fiesta Científica* se ha preparado una escala de valoración (Tabla 1) que será cumplimentada por los alumnos y las alumnas, para ver el grado de satisfacción que obtiene el juego, si les resulta interesante, motivador, si se sienten más vinculados y/o atraídos por las ciencias, si por el contrario no les ha gustado, factores a mejorar, etc.

Esta escala de valoración se realizará a comienzos del último trimestre, porque ya han jugado durante los trimestres anteriores y suponemos que podrán tener una visión amplia sobre el mismo.

También proponemos evaluar si el juego da resultado para la mejora del aprendizaje del alumnado, observando si después de ir jugando en el tiempo, hay algún tipo de mejora en la resolución de los ejercicios o incluso de los exámenes. Se podrían comparar las observaciones con otros grupos de sexto curso que no estén utilizando el juego. A su vez se puede evaluar si el juego es útil para los objetivos que se quieren conseguir con él y si estos se cumplen, así como también hacer una reflexión y autovaloración del propio docente dentro del papel que adopta dentro del propio juego.

ESCALA DE VALORACIÓN. JUEGO <i>FIESTA CIENTÍFICA</i> .	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
1. ¿Te ha gustado jugar con el juego Fiesta Científica?					
2. ¿Te ha parecido interesante este juego?					
3. ¿Te has divertido jugando?					
4. ¿Has aprendido más sobre Ciencias Naturales?					
5. ¿Te ha servido para sentirte más motivado o motivada a estudiar ciencias gracias al juego Fiesta Científica?					
6. ¿Te ha gustado jugar en equipo?					
7. ¿Preferirías jugar de forma individual?					
8. ¿Te hubiese gustado hacer un campeonato con otras clases de sexto?					
9. ¿Os ha ayudado el maestro o la maestra a responder alguna pregunta?					
10. Escribe lo que crees que se puede mejorar con respecto al juego, las reglas y la forma de jugar. Comenta los aspectos positivos y negativos del juego.					

**Tabla1.** Escala de valoración.

## 6. CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES.

Para este Trabajo Fin de Grado se crea el juego de mesa *Fiesta Científica*, con la intención de intentar mejorar la motivación y el aprendizaje del alumnado en torno a la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.

Es un juego inspirado en otros de ámbito comercial y está adaptado a la materia anteriormente mencionada, consta de cuatro juegos con diferentes pruebas y una final para conseguir ganar la partida. Tiene la peculiaridad de que sus fichas son muñecos Playmobil que representan a científicos y científicas de renombre, de modo que este juego permite repasar y conocer nuevos conceptos de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza.

Como se ha podido constatar a lo largo de este TFG, la concepción que el alumnado tiene de las ciencias al final de la etapa educativa es que estas son aburridas. Según José Antonio Fernández Bravo (docente, orador en charlas de *Aprendemos juntos* del BBVA) “un alumno motivado es un menor que aprende”, porque, parafraseando a Rita Pierson (docente, oradora en charlas TED) solo aprendemos lo que nos gusta.

Se ha investigado sobre los conocimientos en ciencias de los alumnos y alumnas y a su vez sobre cómo es la enseñanza de las mismas en la Educación Primaria, así como también sobre los juegos y juguetes científicos. Este trabajo se ha basado en las metodologías lúdicas, en la gamificación, el aprendizaje basado en juegos y en el aprendizaje cooperativo y se han planteado una serie de objetivos que sería ideal conseguir con el juego.

Con todo ello, surge *Fiesta Científica*, inspirado en un juego comercial y adaptado a la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, que esperamos sea atractivo, novedoso, motivador, y, entre otras cuestiones, una fuente de aprendizaje para el alumnado.

Con el diseño y realización de este juego se ha mostrado que se puede preparar material diferente a las habituales fichas y lecciones del libro de texto para acercar la ciencia a los estudiantes más jóvenes. *Fiesta Científica* permite trabajar los contenidos de las ciencias naturales en Educación Primaria de una forma activa y participativa, a la vez que se ponen en juego y desarrollan también otras competencias, además de la científica, fundamentales para la educación de los escolares.

Me gustaría señalar que, para mí, la realización de este trabajo ha supuesto una fuente de aprendizaje gracias a las investigaciones realizadas sobre el estado de la cuestión en torno a la enseñanza de las ciencias y cómo se muestran los alumnos y alumnas ante ellas, sobre las diferentes metodologías pedagógicas y sobre los juguetes y juegos científicos.

También ha sido una fuente de motivación y creación, donde se han juntado las ganas de aprender, el propio aprendizaje en sí mismo y poder aplicar alguna de mis aficiones, como son la plástica, el dibujo y la “customización” de objetos.

Me hubiese gustado mucho haber llevado a la práctica este proyecto, y poder ver su desarrollo, no ha podido ser así, por eso, espero que todo ello aporte resultados positivos y que el juego *Fiesta Científica* sea de utilidad para la enseñanza.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

Aguilar Muñoz, M.; Fernández Tapia, M. y Durán Torres, C. (2011). Experiencias curiosas para enseñar químicas en el aula. *EduQ*, 8, 23-34.

Alcover de la Hera, M. V. et al. (2015) *Plan de mejora. Programa de ampliación. Ciencias de la Naturaleza 4*. Madrid: Santillana.

Alcover de la Hera, M. V. et al. (2015) *Plan de mejora. Programa de ampliación. Ciencias de la Naturaleza 5*. Madrid: Santillana.

Alcover de la Hera, M. V. et al. (2015) *Plan de mejora. Programa de ampliación. Ciencias de la Naturaleza 6*. Madrid: Santillana.

Baquero, R. (1997). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A.

Bryson, B. (2008). *Una breve historia de casi todo*. Barcelona: RBA.

Canedo, X. (2007). Enseñanza de la física mediante el uso de juguetes. *Revista Boliviana de Física*, 13, 166-167.

Charsky, D. (2010). From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics. *Games and Culture: A Journal of Interactive Media*, 5(2), 177-198.

Coll, C. y Colomina, R. (1991). Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar. En C. Coll, & J. y. Palacios. *Desarrollo psicológico y educación. Vol. 2. Psicología de la educación escolar*. (págs. 335 - 352). Madrid: Alianza.

Cubero, R. (1989). *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*. Sevilla: Diada.

DeBoer, G. (1991). *A History of Ideas in Science Education*. New York: Teachers College Press.

Decreto 82/2014, de 28 de agosto, por el que se regula la ordenación y establece el currículo de la Educación Primaria en el Principado de Asturias. En Boletín Oficial del Estado (BOE), núm. 202, 30 de agosto de 2014.

Del Moral, M. E.; Fernández García, L. C. y Guzmán-Duque, A. P. (2016). Aprendizaje basado en juegos para potenciar las inteligencias lógico-matemática, naturalista y lingüística en educación primaria. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (49), 177-193.

Deterding, S. (2012). Gamification: designing for motivation. *Interactions*, 19(4), 14-17.

Di Mauro, M.F.; Furman, M.; Bravo, B. (2014). Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4to año. *Revista electrónica de investigación en educación y en ciencias*, 10(2), 1-10.

Donaire Castillo, I. M<sup>a</sup>.; Gallardo Arrebola, J. y Macías Aguado, S. P. (2006). Nuevas metodologías en el aula: aprendizaje cooperativo. *Revista digital práctica docente*, (3), 1-10

Driver, R.; Guesne, E.; Tiberghien, A. (1985). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata-MEC.

Escamilla González, A. (2011). *Las competencias en la programación de aula*. Madrid: Graó.

Fernández Rodríguez, R. (2019). El proyecto Samsung Smart School en el CRA de Villayón. *Revista Participación Educativa. Revista del Consejo Escolar del Estado*, 6(9), 107-116.

García Aretio, L. (2016). El juego y otros principios pedagógicos. Su pervivencia en la educación a distancia y virtual. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 09-23.

García Gonzalez, E. (2005). *La construcción histórica de la psique*. Sevilla: Trillas.

García Madruga, J. A. y Deval, J. (Coord.). (2010). *Psicología del desarrollo I*. Madrid: UNED.

Giardini, A.; Baiardini, I.; Cacciola, B.; Maffoni, M.; Ranzini, L. y Sicuro, F. (2017 b). *Lev Semióniich Vygotsky*. Barcelona: Salvat.

Giardini, A., Baiardini, I.; Cacciola, B.; Maffoni, M.; Ranzini, L. y Sicuro, F. (2017 a). *Albert Bandura*. Barcelona: Salvat.

Giordan, A. (1978). *La enseñanza de las ciencias*. Madrid: Siglo XXI.

Gonzalo Iglesia, J. L.; Lozano Monterrubio, N. Y Prades Tena, J. (2018). Evaluando el uso de juegos de mesa no educativos en las aulas: Una propuesta de modelo. *Communication Papers – Media Literacy y Gender Studies*, 7(14), 37-48.

Häusermann, G. (2013). La enseñanza de la física a través de los juguetes. *Revista de Cultura de Paz*, 59, 14-19.

INEE. (s.f.). *Gobierno de España. Ministerio de Educación y Formación Profesional*. Recuperado de INEE. Instituto Nacional de Evaluación Educativa:

<http://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/timss.html>

Johnson, D. W.; Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF.

Latorre Latorre, A. y Fortes del Valle, M.C. (1991). Actividades exploratorias - experimentales en la educación científica en edad infantil y primaria. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 5, 3-13.

Ley orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. En Boletín Oficial del Estado (BOE), núm. 295, 10 de diciembre de 2013.

Lledó Becerra, A. (1994). ¿Ciencias en el Primer Ciclo de la Educación Primaria? *Alambique*, 2, 83-92.

Mancheno, V. L. (2006). Introducción. En C. Darwin, *El origen del Hombre (I)*. (págs. 5-18). Madrid: EDIMAT.

Marbà-Tallada, A. y Márquez Bargalló, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? un estudio transversal de sexto de Primaria a cuarto de ESO. *Enseñanza de las ciencias*, 28(1) 19-30

Marín, I. Y Hierro, E. (2013). *Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes*. Barcelona: Empresa Activa.

Matera, M. (2019). *Explora como un Pirata. Gamificación y diseño de cursos inspirado en los juegos: para implicar a tus alumnos y ayudarles a ser mejores estudiantes*. Bilbao: Mensajero.

Mesonero Valhondo, A. (2009). *Psicología del desarrollo y de la educación en el marco de la convergencia europea*. Oviedo: Textos Universitarios Ediuono.

Ministerio de Educación y Formación Profesional. (s.f.). *Competencias Clave*. Recuperado de

<https://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato/competencias-clave/competencias-clave.html>

Monereo Font, C. y Duran Gisbert, D. (2002). *Entramados. Métodos de aprendizaje cooperativos y colaborativos*. Barcelona: EDEBÉ.

Montejo Bernardo, J. (2017). Juguetes científicos para enseñar física y química. Ejemplos de su uso en Educación Primaria. En S. Pérez-Aldeguer, G. Castellano-Pérez., y A. Pina-Calafi, A *Propuestas de Innovación Educativa en la Sociedad de la Información*, (págs. 106 - 121). Eindhoven, NL: Adaya Press.

Mora, C.; Plazas, F.; Torres, A., & Camargo, G. (2016). El Juego como método de aprendizaje. *Nodos y Nudos*, 4(40), 133-142. Recuperado de

<https://doi.org/10.17227/01224328.5244>

Moreno Lucas, F. (2013). La manipulación de los materiales como recurso didáctico en Educación Infantil. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19, 329-337.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. En Boletín Oficial del Estado (BOE), núm. 25, 29 de enero de 2015.

Ortiz-Colón, A. M<sup>a</sup>.; Jordán, J. Y Agredal, M. (23 de Abril de 2018). *Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión*. (E. e. Pesquisa, Ed.) Recuperado de <https://dx.doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773>

Paulaski, M. (1997). *El desarrollo de la mente infantil según Piaget*. Barcelona: Paidós.

Pecci Garrido, M. C.; Herrero Olaizola, T.; López García, M. y Mozos Pernias, A. (2010). *El juego infantil y su metodología*. Madrid: MCGraw-Hill.

Pellón Suárez de Puga, R. (Coord.). (2014). *Psicología del aprendizaje*. Madrid: UNED.

Piaget, J. (1989). *Desarrollo cognitivo del niño y del adolescente*. Madrid: Anaya.

PISA. (2019). *Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español*. Madrid: Secretaría General Técnica. Recuperado de

[https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_esp\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_esp_ESP.pdf)

Pujol Vilallonga, R. (1994). Los trabajos prácticos en la Educación Infantil y en la Educación Primaria. *Alambique* (2), 6 - 14.

Pujolás Maset, P. (2008). *9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Graó.

Pujolás Pere, M. (2003). *El aprendizaje cooperativo: algunas ideas prácticas*. Vic. Recuperado de

[https://www.orientacionandujar.es/wpcontent/uploads/2014/07/El\\_aprendizaje\\_cooperativo\\_Algunas\\_ideas\\_practicas.pdf](https://www.orientacionandujar.es/wpcontent/uploads/2014/07/El_aprendizaje_cooperativo_Algunas_ideas_practicas.pdf)

Ramiro, E. (julio de 2012). Un recurso bueno, bonito y barato: la maleta de la ciencia para educación infantil y primaria. *Alambique*, 72, 92 - 98.

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. En Boletín Oficial del Estado (BOE), núm. 52, 1 de marzo de 2014.

Román Muela, M. (s.f.). *Metodologías lúdicas como recurso didáctico y psicopedagógico en Educación Infantil y Primaria*. Marpadal Interactive Media, S.L. Recuperado de <https://www.marpadal.com/>

Sampascual Maicas, G. (2007). *Psicología de la educación I*. Madrid: UNED.

Santiago, R.; Díez, A. y Andía, L. A. (2017). *Flipped classroom: 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje*. Barcelona: UOC.

Sanz Aparicio, M. T.; Menéndez Baleña, F. J.; Rivero Expósito, M. P. y Conde Pastor, M. (2013). *Psicología de la motivación. Teoría y práctica*. Madrid: Sanz y Torres.

Teixes, F. (2019). *Gamificación. Motivar jugando*. Barcelona: UOC.

TIMSS. (2016). TIMSS 2015 *Estudio internacional de tendencias en Matemáticas y Ciencias. Informe español: resultados y contexto*. Madrid. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/timss.html>

Tobias, S.; Fletcher, J.D. y Wind, A.P. (2014). Game-based learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 485-503.

Vallejo Salinas, A. (2009). Juego, material didáctico y juguetes en la primera infancia. *CEE Participación Educativa*, 12, 194-206.

Varela-Nieto, M. P. Y Martínez-Montalbán, J. L. (2005). "Jugando" a divulgar la física con juguetes. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 234-240.

Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.

Verde Romera, A.M<sup>a</sup>.; Pablos Miguel, M.; López Luengo, M<sup>a</sup>.A.; Vallés Rap, C. (2013). *La educación científica: percepción de los alumnos al finalizar educación primaria*. IX Congreso Internacional Sobre Investigación En Didáctica De Las Ciencias, (págs. 3669-3674). Girona.

Werbach, K. Y Hunter, D. (2014). *Gamificación. Revoluciona te negocio con las técnicas de los juegos*. Madrid: Pearson.

## **ANEXOS.**



## **Anexo 1. Listado de preguntas del juego *El Abecedario*.**

Todas son “Empieza por”, salvo la “z” y la “ñ”

- A. Parte larga de una neurona que sale de ella (Axón).
- B. Mezcla de alimento triturado por los dientes y saliva (Bolo alimenticio).
- C. Parte del ojo con forma de lente que está situada tras el iris (cristalino).
- D. Parte del cuerpo con la que masticamos (diente).
- E. Parte del cuerpo rígida que da estructura al organismo (esqueleto).
- F. Gravedad y electromagnetismo son (fuerzas).
- G. Fuerza que atrae a los objetos y depende de la masa y la distancia (gravedad).
- H. Gas noble que se creía sólo existía en el sol (helio).
- I. Símbolo químico del Yodo (I).
- J. Unidad de trabajo en el Sistema Internacional (julio).
- K. Unidad de temperatura en el Sistema Internacional (kelvin).
- L. Lugar donde se hacen experimentos (laboratorio).
- M. Rodea a los huesos y sirve para moverlos (músculo o musculatura).
- N. Parte donde está el ADN en las células eucariotas (núcleo).
- Ñ. Contiene la Ñ. Parte del cuerpo animal, dura, de naturaleza córnea, que nace y crece en las extremidades de los dedos (uña).
- O. Relativo a los ojos y a la luz (óptico).
- P. Los huesos pueden ser largos, cortos o (planos).
- Q. Masa homogénea en la que se transforman los alimentos en el estómago (quimo).
- R. Hueso del antebrazo (radio).
- S. Unidad de tiempo en el Sistema Internacional (segundo).
- T. Se mide en segundos, minutos, horas, días... (tiempo).
- U. Elemento radiactivo que obtiene su nombre de un planeta y un dios griego (Uranio).

V. Unidad de potencial eléctrico (voltio).

W. Nombre un elemento químico también llamado Tungsteno (wolframio).

X. Gas noble (xenón).

Y. Elemento cuyo símbolo es “I” (yodo).

Z. Contiene la Z. Parte de la radiación electromagnética percibida por el ojo humano (luz).

**Anexo 2. Listado de palabras del juego *Pintura científica*.**

1. Sol.
2. Mosca.
3. Núcleo.
4. Árbol.
5. Cráneo.
6. Neurona.
7. Ojo.
8. Palanca.
9. Termómetro.
10. Célula Eucariota.
11. Célula procariota.
12. Célula vegetal.
13. Lupa.
14. Aparato digestivo.
15. Globo.
16. Probeta.
17. Bureta.

18. Matraz.
19. Mechero bunsen.
20. Flor.
21. Huevo.
22. Corazón.
23. Hueso.
24. Caracol.
25. Central nuclear.
26. Molino de viento (actual).

**Anexo 3. Listado de palabras para dibujar del juego *¡Ponte las gafas!***

1. Sol.
2. Mosca.
3. Núcleo.
4. Árbol.
5. Cráneo.
6. Neurona.
7. Ojo.
8. Palanca.
9. Termómetro.
10. Célula Eucariota.
11. Célula procariota.
12. Célula vegetal.
13. Lupa.

14. Aparato digestivo.
15. Globo.
16. Probeta.
17. Bureta.
18. Matraz.
19. Mechero bunsen.
20. Flor.
21. Huevo.
22. Corazón.
23. Hueso.
24. Caracol.
25. Central nuclear.
26. Molino de viento (actual).

#### **Anexo 4. Listado de preguntas del juego ¿Adivinas?**

##### **Preguntas de 4º de Educación Primaria.**

1. La tráquea es un tubo que comunica la nariz y la boca con los pulmones.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.**
2. El aparato excretor está formado por
  - a. Riñones, vejiga y uretra.**
  - b. Piñones, vejita y uretra.
  - c. Roñones, vejiga y uretra.
3. En la función de relación intervienen:
  - a. Órganos de los sentidos.
  - b. Sistema Nervioso.
  - c. Órganos de los sentidos, Sistema Nervioso y Aparato Locomotor.**

4. Retina, pupila y cristalino son partes del
  - a. **Ojo.**
  - b. Nariz.
  - c. Oído.
  
5. Tímpano y caracol son partes del
  - a. Ojo.
  - b. Nariz.
  - c. **Oído.**
  
6. La pituitaria amarilla es parte de
  - a. Ojo.
  - b. **Nariz.**
  - c. Oído.
  
7. Se calcula dividiendo espacio entre tiempo:
  - a. **Velocidad.**
  - b. Fuerza.
  - c. Caída.
  
8. Las formas más comunes de energía son la eléctrica, calorífica y química.
  - a. **Verdadero.**
  - b. Falso.
  
9. En relación con el cuidado del Medio Ambiente, ¿qué indica la regla de las tres erres?
  - a. Recabar, recluir y reducir.
  - b. **Reducir, reutilizar y reciclar.**
  - c. Reducir, reciclar y recluir.
  
10. El calor es una forma de energía que se transmite entre cuerpos.
  - a. **Verdadero.**
  - b. Falso.

### **Preguntas de 5º de Educación Primaria.**

1. El Sistema Nervioso se divide en dos partes:
  - a. Sistema Nervioso Central y Sistema Nervioso Preférico.
  - b. Sistema Nervioso Central y Tejido Nervioso.
  - c. **Sistema Nervioso Central y Sistema Nervioso Periférico.**

2. Los huesos pueden ser:
  - a. **Largos, planos y cortos.**
  - b. Largos, anchos y duros.
  - c. Cortos, anchos y duros.
  
3. Un ejemplo de hueso plano es:
  - a. **Temporal.**
  - b. Vértebra.
  - c. Fémur.
  
4. Un ejemplo de hueso largo es:
  - a. Temporal.
  - b. Vértebra.
  - c. **Fémur.**
  
5. Un ejemplo de hueso corto es:
  - a. Temporal.
  - b. **Vértebra.**
  - c. Fémur.
  
6. El aparato locomotor está formado por músculos y huesos.
  - a. Verdadero.
  - b. **Falso.**
  
7. Son partes de la flor:
  - a. Pétalos, sésamo, estambre, pistilo y ovario.
  - b. **Pétalo, sépalo, estambre, pistilo y ovario.**
  - c. Pétalo, sésamo, estabien, pestillo y huevario.
  
8. La reproducción de las plantas puede ser:
  - a. Sexual o ventrícula.
  - b. Asexual o artícula.
  - c. **Sexual o asexual.**
  
9. A la desaparición de los bosques la llamamos:
  - a. Inforestación.
  - b. **Deforestación.**
  - c. Extinción.

10. Cuando cae una maceta de un balcón, ¿qué fuerza actúa?
- Gravedad.**
  - Gravitón.
  - Caición.

**Preguntas de 6° de Educación Primaria.**

- ¿Qué es la función de nutrición?
  - Es aquella de la que obtenemos energía a partir de los alimentos.**
  - Es aquella de la que obtenemos energía a partir de los gases.
  - Es aquella de la obtenemos energía a través de la circulación.
- Son parte del aparato respiratorio
  - Pulmones, riñones y tráquea.
  - Tráquea, pulmones y bronquios.**
  - Pulmones, intestino y vasos sanguíneos.
- El bolo alimenticio es el alimento triturado por los dientes y mezclado con saliva.
  - Verdadero.**
  - Falso.
- El Quilo
  - Es una unidad de fuerza.
  - Es el quimo mezclado con bilis y jugo pancreático.**
  - Es el aire en movimiento.
- Gracias a la respiración, obtenemos “combustible” para células llamado:
  - Neutrino.
  - Plutonio.
  - Oxígeno.**
- El petróleo, el gas natural y la energía mareomotriz son energías no renovables.
  - Verdadero.
  - Falso.**
- Todo lo que rodea a un ser vivo e influye en él constituye su
  - Medio hermano.
  - Medio odontológico.
  - Medio natural.**

8. Las tortugas marinas perteneces al
- Ecosistema terrestre.
  - Ecosistema marciano.
  - Ecosistema marino.**
9. Son partes de la célula
- Membrana, citoplasma, núcleo y organillos.
  - Membrana, citoplasma, núcleo y orgánulos.**
  - Membrana, citoplasma, núcleo y orgánulos.
10. Los órganos de los sentidos captan la información del exterior y la envían al
- Sistema Nervioso Central.**
  - Sistema Nervioso Periférico.
  - Sistema Nervioso Parasimpático.
11. ¿Qué es la función de nutrición?
- Es aquella de la que obtenemos energía a partir de los alimentos.**
  - Es aquella de la que obtenemos energía a partir de los gases.
  - Es aquella de la obtenemos energía a través de la circulación.
12. Son parte del aparato respiratorio
- Pulmones, riñones y tráquea.
  - Tráquea, pulmones y bronquios.**
  - Pulmones, intestino y vasos sanguíneos.
13. El bolo alimenticio es el alimento triturado por los dientes y mezclado con saliva.
- Verdadero.**
  - Falso.
14. La energía que poseen los cuerpos en movimiento, los objetos elásticos y los cuerpos que están en una posición elevada se llama:
- Energía mecánica.**
  - Energía nuclear.
  - Energía estética.
15. Gracias a la respiración, obtenemos “combustible” para células llamado:
- Neutrino.
  - Plutonio.
  - Oxígeno.**
16. El petróleo, el gas natural y la energía mareomotriz son energías no renovables.
- Verdadero.



**b. Falso.**

17. Todo lo que rodea a un ser vivo e influye en él constituye su
- Medio hermano.
  - Medio odontológico.
  - Medio natural.**
18. Las tortugas marinas pertenecen al
- Ecosistema terrestre.
  - Ecosistema marciano.
  - Ecosistema marino.**
19. La mayoría de los seres vivos que habitan en el planeta son:
- Unicelulares y microscópicos.**
  - Unicelulares y macroscópicos.
  - Multicelulares y microscópicos.
20. Los órganos de los sentidos captan la información del exterior y la envían al
- Sistema Nervioso Central.**
  - Sistema Nervioso Periférico.
  - Sistema Nervioso Parasimpático.

**Anexo 5. Listado de preguntas de *La Gran Prueba*.**

- Nació en Shrewsbury (Darwin).
- Descubrió las relaciones de empatía en los chimpancés (Goodall).
- Obtuvo el título de caballero en 1705, siendo el primer científico en obtenerlo por sus logros (Newton).
- De joven le gustaba ayudar a los demás y destacó en todo salvo en música (Franklin).
- Viajó por Europa, concretamente de Polonia a Francia (Curie).
- Fue trabajador en una oficina de patentes (Einstein).

- 
- Nació en Londres y aún está viva (Goodall).
  - Descubrió la ley de gravitación universal (Newton).
  - Obtuvo poco reconocimiento en vida (Franklin).

4. De joven dio clases particulares para ayudar a pagar la carrera de medicina de su hermana (Curie).
  5. Viajó por Europa y América huyendo de la persecución a los judíos (Einstein).
  6. Fue Teólogo, geólogo, etólogo, entomólogo, botánico, carcinólogo y apicultor (Darwin).
- 

1. Nació en Woolsthorpe (Newton).
  2. Descubrió la estructura del ADN (Franklin).
  3. Obtuvo dos premios Nobel (Curie).
  4. De joven de gustaba tocar el violín (Einstein).
  5. Viajó por todo el mundo a bordo del Beagle (Darwin).
  6. Es primatóloga (Goodall).
- 

1. Nació en Londres, donde también murió. (Franklin).
  2. Descubrió el Radio y el Polonio (Curie).
  3. Obtuvo el Premio Nobel de Física en 1921 (Einstein).
  4. De joven de gustaba coleccionar especímenes (Darwin).
  5. Viajó por África estudiando a los chimpancés (Goodall).
  6. Fue presidente de la Royal Society (Newton).
- 

1. Nació en Polonia (Curie).
  2. Desarrolló la teoría de la relatividad (Einstein).
  3. Obtuvo un gran reconocimiento por su trabajo y se nombró una ciudad de Australia en su honor (Darwin).
  4. De joven de gustaba su peluche con forma de chimpancé llamado Jubilee (Goodall).
  5. Sus padres fueron analfabetos (Newton).
  6. Fue cristalógrafa (Franklin).
-

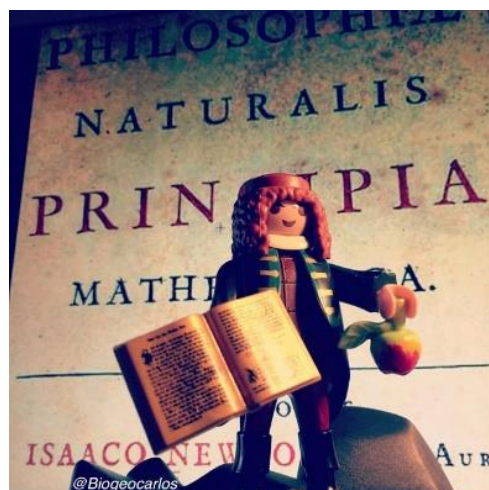
1. Nació en Ulm, Alemania (Einstein).
2. Desarrolló la teoría de la evolución (Darwin).
3. Obtuvo el Premio Príncipe de Asturias en 2003 (Goodall).
4. De joven leía en latín sin problemas (Newton).
5. Murió muy joven, a los 37 años (Franklin).
6. Fue la primera mujer profesora de la universidad de la Sorbona de París (Curie).

#### **Anexo 6. Fotos de científicos y científicas de muñecos Playmobil.**



**Figura 1.** Playmobil Jane Goodall.

(Fuente: <http://biogeocarlos.blogspot.com/2016/09/playmocienificos.html>)



**Figura 2.** Playmobil Isaac Newton.

(Fuente: <http://biogeocarlos.blogspot.com/2016/09/playmocienificos.html>)



**Figura 3.** Playmobil Marie Curie.

(Fuente: <https://twitter.com/hashtag/clicktomizar>)



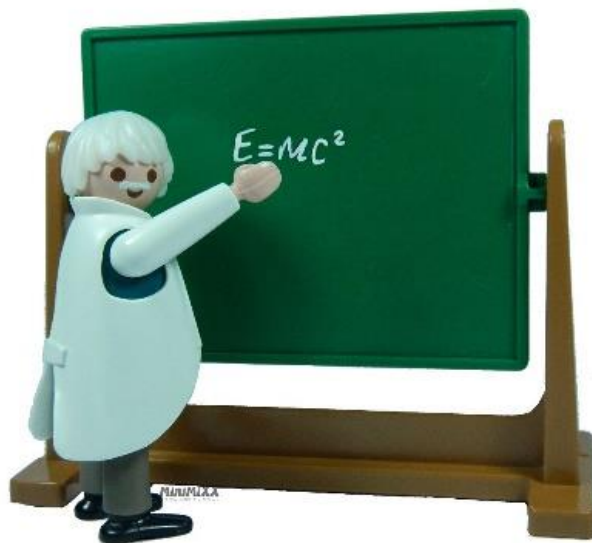
**Figura 4.** Playmobil Rosalind Franklin.

(Fuente: <http://biogecarlos.blogspot.com/2017/02/playmocientificas.html>)



**Figura 5.** Playmobil Charles Darwin.

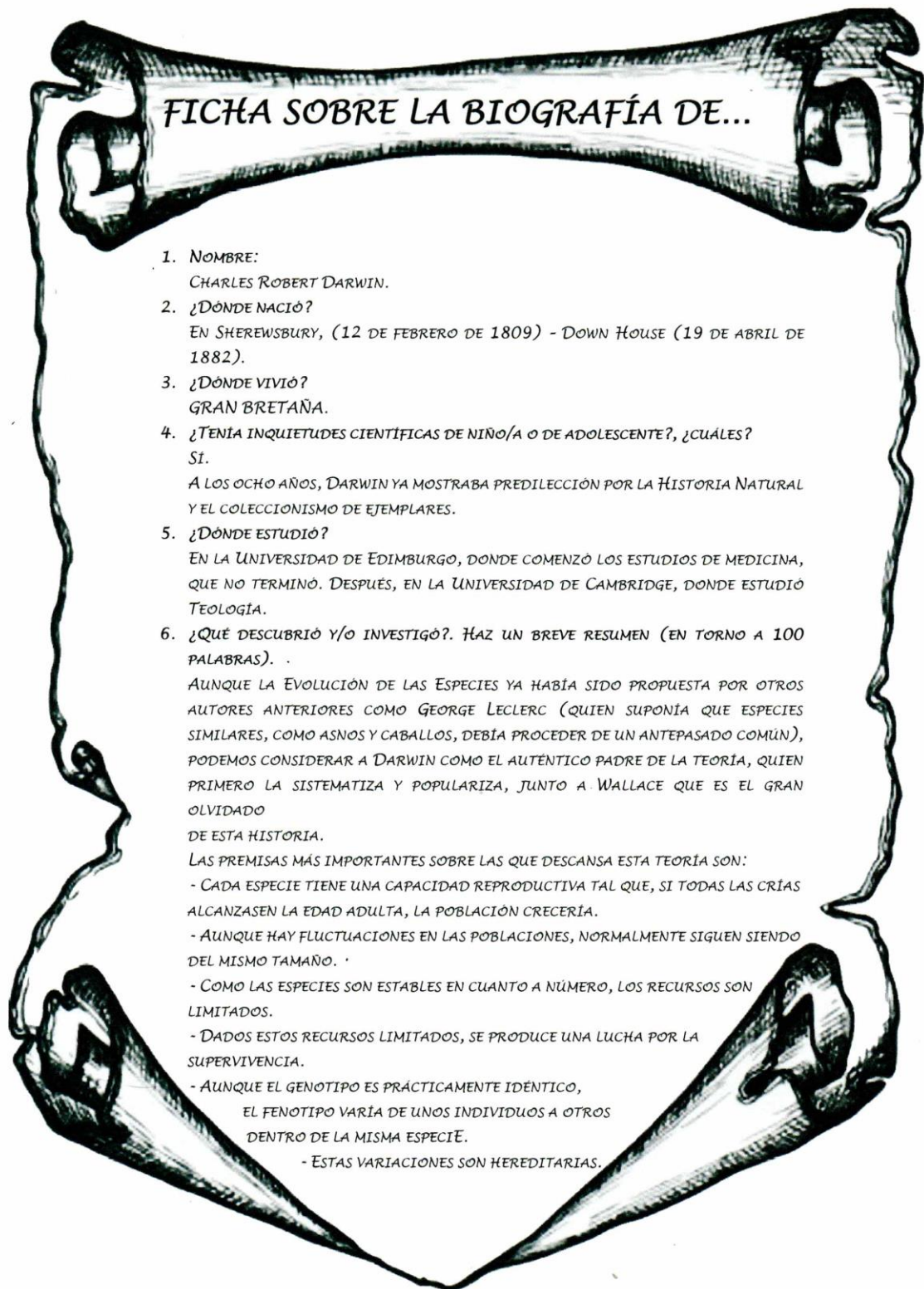
(Fuente: <http://www.playmoscars.com/charles-darwin-de-badluck-nominado-al-mejor-custom-100-playmobil/>)



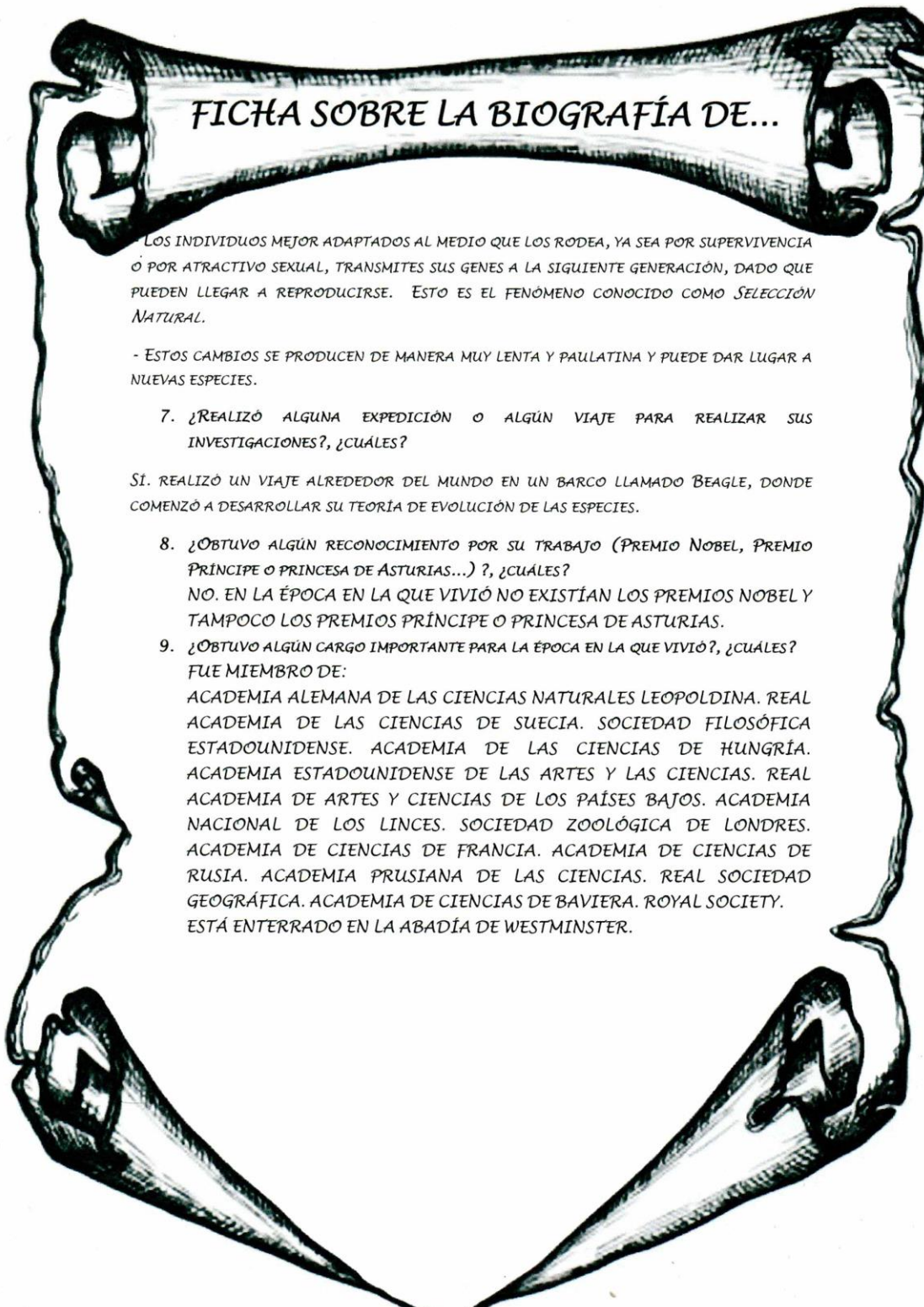
**Figura 5.** Playmobil Albert Einstein.

(Fuente: <https://www.flickr.com/photos/95440348@N07/8713777213>)

## Anexo 7. Fichas para el docente.







## FICHA SOBRE LA BIOGRAFÍA DE...

LOS INDIVIDUOS MEJOR ADAPTADOS AL MEDIO QUE LOS RODEA, YA SEA POR SUPERVIVENCIA O POR ATRACTIVO SEXUAL, TRANSMITE SUS GENES A LA SIGUIENTE GENERACIÓN, DADO QUE PUEDEN LLEGAR A REPRODUCIRSE. ESTO ES EL FENÓMENO CONOCIDO COMO *SELECCIÓN NATURAL*.

- ESTOS CAMBIOS SE PRODUCEN DE MANERA MUY LENTA Y PAULATINA Y PUEDE DAR LUGAR A NUEVAS ESPECIES.

7. ¿REALIZÓ ALGUNA EXPEDICIÓN O ALGÚN VIAJE PARA REALIZAR SUS INVESTIGACIONES?, ¿CUÁLES?

SÍ. REALIZÓ UN VIAJE ALREDEDOR DEL MUNDO EN UN BARCO LLAMADO BEAGLE, DONDE COMENZÓ A DESARROLLAR SU TEORÍA DE EVOLUCIÓN DE LAS ESPECIES.

8. ¿OBTUVO ALGÚN RECONOCIMIENTO POR SU TRABAJO (PREMIO NOBEL, PREMIO PRÍNCIPE O PRINCESA DE ASTURIAS...)?, ¿CUÁLES?

NO. EN LA ÉPOCA EN LA QUE VIVIÓ NO EXISTÍAN LOS PREMIOS NOBEL Y TAMPOCO LOS PREMIOS PRÍNCIPE O PRINCESA DE ASTURIAS.

9. ¿OBTUVO ALGÚN CARGO IMPORTANTE PARA LA ÉPOCA EN LA QUE VIVIÓ?, ¿CUÁLES? FUE MIEMBRO DE:

ACADEMIA ALEMANA DE LAS CIENCIAS NATURALES LEOPOLDINA. REAL ACADEMIA DE LAS CIENCIAS DE SUECIA. SOCIEDAD FILOSÓFICA ESTADOUNIDENSE. ACADEMIA DE LAS CIENCIAS DE HUNGRÍA. ACADEMIA ESTADOUNIDENSE DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS. REAL ACADEMIA DE ARTES Y CIENCIAS DE LOS PAÍSES BAJOS. ACADEMIA NACIONAL DE LOS LINCES. SOCIEDAD ZOOLOGICA DE LONDRES. ACADEMIA DE CIENCIAS DE FRANCIA. ACADEMIA DE CIENCIAS DE RUSIA. ACADEMIA PRUSIANA DE LAS CIENCIAS. REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA. ACADEMIA DE CIENCIAS DE BAVIERA. ROYAL SOCIETY. ESTÁ ENTERRADO EN LA ABADÍA DE WESTMINSTER.

## **Anexo 8. Encuesta inicial.**

1. ¿Te gusta estudiar Ciencias Naturales? (Sí/No, ¿por qué?).
2. ¿Cómo te parecen las ciencias?, ¿por qué?
3. ¿Qué te gusta más, Física y Química o Ciencias Naturales?, ¿por qué?
4. ¿Hacéis experimentos en el laboratorio o en clase de Ciencias Naturales? (Sí/No, ¿por qué?).
5. Según tu respuesta en la pregunta anterior. ¿Te gusta o te gustaría realizar experimentos en clase? (Sí/No, ¿por qué?).
6. ¿Utilizáis en el aula juegos y/o juguetes sobre ciencias? (Sí/No, ¿por qué?).
7. Según tu respuesta en la pregunta anterior. ¿Te gustaría que se utilizasen juegos y/o juguetes sobre ciencias en clase? (Sí/No, ¿por qué?).
8. ¿Te gustan los juegos de mesa? (Sí/No, ¿por qué?).
9. Si hubiese en el aula un juego de mesa sobre ciencias, ¿te gustaría que se jugase en clase con él? (Sí/No, ¿por qué?).
10. ¿Crees que se puede jugar y aprender a al mismo tiempo? (Sí/No, ¿por qué?).
11. Si jugaseis en el aula a un juego de mesa sobre ciencias, ¿crees que te motivaría a estudiar con más ganas esta materia? (Sí/No, ¿por qué?).
12. En caso de utilizarse juegos y juguetes sobre ciencias, ¿tendrías más interés por la asignatura? (Sí/No, ¿por qué?).