



# UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

## TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

La electricidad, el magnetismo y los circuitos eléctricos en el aula de educación primaria.

Autor/es

IKER ARANDO ASENSI

Director/es

JOSÉ PABLO SALAS ILARRAZA

Facultad

Facultad de Letras y de la Educación

Titulación

Grado en Educación Primaria

Departamento

QUÍMICA

Curso académico

2020-21



***La electricidad, el magnetismo y los circuitos eléctricos en el aula de educación primaria.***, de IKER ARANDO ASENSI  
(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.  
Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

# TRABAJO FIN DE GRADO

Título

---

Autor

---

Tutor/es

---

Grado

---

## Facultad de Letras y de la Educación

Año académico



UNIVERSIDAD  
DE LA RIOJA

## RESUMEN

El objetivo por el que se ha llevado a cabo el siguiente trabajo ha sido elaborar una propuesta educativa, orientada a niños de entre 11 y 12 años, relacionada con las ciencias experimentales y más concretamente con la electricidad, el magnetismo y los circuitos eléctricos. Para ello, en primer lugar, se ha realizado una pequeña investigación acerca de cómo se presenta en el aula el tema, de qué manera se trabajan los diferentes contenidos y cuáles son las dificultades que suelen encontrar los alumnos a la hora de interiorizar los conceptos. Tras realizar esa investigación, se ha tratado de plantear una metodología que dé respuesta a esas necesidades y que permita a los alumnos afrontar el tema con una mayor motivación y de una forma más significativa. De este modo, en la propuesta educativa que se plantea, el alumno será el principal protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje, realizando actividades dinámicas y activas y relacionando las ciencias experimentales con otra serie de ramas como la educación física, la plástica o la historia.

## **ABSTRACT**

The aim of the following project has been to draw up an educational proposal for 11-12 years old students in the field of the experimental sciences, and more specifically, in the field of electricity, magnetism and electric circuits. First of all, a small research has been carried out on how the subject is presented in the classroom, how the different contents are worked on and what are the difficulties that students usually encounter when they internalize the concepts. After this research, an attempt has been made to propose a methodology to respond to these needs, and that allows students to tackle the subject with greater motivation and in more meaningful way. Therefore, in this educational proposal, the student will play the main role during the teaching-learning process, carrying out dynamic and active activities, and linking experimental sciences with other fields such as physical education, plastics arts or history.

## **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>2. DIFICULTADES DE APRENDIZAJE</b> .....	5
<b>3. MARCO TEÓRICO</b> .....	7
<b>3.1. Aprendizaje significativo</b> .....	7
<b>3.2. Aprendizaje cooperativo</b> .....	10
<b>3.3. Aprendizaje por proyectos</b> .....	12
<b>4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA SOBRE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, EL MAGNETISMO Y SU FUNCIONAMIENTO EN EDUCACIÓN PRIMARIA</b> .....	14
<b>4.1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN</b> .....	14
<b>4.2. OBJETIVOS</b> .....	16
<b>4.3. RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM DE EDUCACIÓN PRIMARIA</b> .....	16
<b>4.4. SESIONES DE LA PROPUESTA EDUCATIVA</b> .....	21
<b>¡LAS ELECTRO-OLIMPIADAS!</b> .....	21
<b>Buscando el norte</b> .....	24
<b>Electricidad a nuestro alrededor</b> .....	26
<b>Nos hacemos mecánicos</b> .....	30
<b>Kahoot final</b> .....	33
<b>4.5. EVALUACIÓN</b> .....	34
<b>5. CONCLUSIÓN Y ANÁLISIS</b> .....	37
<b>REFERENCIAS</b> .....	40
<b>ANEXOS</b> .....	42

## 1. INTRODUCCIÓN

La propuesta educativa que se expone a continuación surgió de casualidad. Me ofrecieron el tema y pese a que, en un principio, era un poco reacio a su realización, tras unos días de reflexión pensé que podría resultar interesante. Al fin y al cabo, durante los años de carrera, aunque sí que había planteado sesiones o actividades sobre las ciencias de la naturaleza, no había tenido la oportunidad de realizar una propuesta didáctica.

En la unidad que se plantea en este trabajo de fin de grado he tratado de implantar algunas de las metodologías que he aprendido durante mi experiencia en la universidad. De este modo, he querido que el alumno sea el protagonista principal y que sea él mismo el que interiorice los nuevos conceptos, a través de las diferentes experiencias que se le planteen. Para ello, será muy importante que se tenga en consideración el entorno del alumnado y el contexto en el que se realiza el aprendizaje ya que trataremos de que las actividades que se lleven a cabo estén relacionadas con experiencias que se puedan encontrar en su ámbito cotidiano. Para el alumno<sup>1</sup> será más sencillo comprender la utilidad de los nuevos contenidos que va a interiorizar y mostrará un mayor interés por el tema en cuestión. Las actividades serán dinámicas para conseguir mantener al alumnado motivado y centrado; tendrán un carácter interdisciplinar, realizando ejercicios relacionados con la educación física, con la plástica o incluso la lengua. Además tiene un fuerte peso el trabajo en equipo, ya que considero que saber trabajar junto a otras personas, es de vital importancia para su futuro tanto a nivel laboral como también a nivel social.

---

<sup>1</sup> A lo largo del documento se intentará utilizar un lenguaje inclusivo, si bien “en aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, toda referencia a cargos, personas o colectivos incluida en este documento en masculino se entenderá que incluye tanto a mujeres como a hombres.”

## 2. DIFICULTADES DE APRENDIZAJE

Durante años, se ha tratado de analizar los conocimientos y dificultades que tienen los discentes con el estudio de ciertas materias de ciencias, en particular con la electricidad y los circuitos eléctricos. Las diferentes investigaciones que se han realizado sobre el aprendizaje nos han permitido conocer algunas de las dificultades y los logros de los alumnos en este ámbito que describimos a continuación (Pro Bueno, A. 2008):

- Identifican la mayor parte de las máquinas y aparatos eléctricos.
- Con diez años son capaces de conectar los diferentes elementos de un circuito.
- Las representaciones simbólicas de los circuitos les supone un problema.
- No utilizan de forma adecuada los términos científicos: potencia, electricidad, tensión...
- Para los alumnos, la iluminación de las bombillas ocurre por la llegada de una energía que sale de la pila y recorre los elementos del circuito.
- Utilizan modelos alternativos de corriente eléctrica: modelo unipolar, concurrente, interruptor-fuente o atenuación.
- No utilizan el concepto de corriente eléctrica pero razonan sobre el comportamiento de las bombillas en los circuitos sencillos.
- La intensidad y la diferencia de potencial son términos demasiado complejos para ellos, así como la utilización del voltímetro y el amperímetro.



Pese a las limitaciones que se han presentado en el punto anterior, los alumnos también tienen conocimientos que pueden ser de utilidad y sobre los cuales se pueden comenzar a desarrollar los nuevos contenidos.

El gran obstáculo serán las concepciones previas que tengan sobre la corriente eléctrica. Una buena forma de introducir ese concepto sería utilizando analogías adecuadas según resalta Chiu Lin (2005). No obstante, se cree que también se puede avanzar en el aprendizaje sin la necesidad de introducir ese concepto.

Para ello, y como se ha mencionado anteriormente, será de vital importancia que todas las propuestas didácticas que se pretendan llevar a cabo estén relacionadas con el contexto y el entorno en el que se va a dar dicha intervención.

En este caso, el estudio de los circuitos eléctricos es un tema que ya se encuentra presente en los libros de texto de esta etapa educativa. Sin embargo, la forma en la que este tema se presenta no es la más adecuada. Esto es así porque se hace de una forma muy teórica y las pocas actividades prácticas que se plantean, no están relacionadas con situaciones que puedan ser del interés del alumno (Pro Bueno A. y Rodríguez Moreno J., 2010). Es por ello por lo que en la gran mayoría se dedican a interiorizar los contenidos presentados de forma mecánica y sin encontrar ninguna conexión práctica ni utilidad con el mundo real.

Las diferentes investigaciones realizadas sobre la didáctica de las ciencias experimentales y los informes internacionales (Rocard, ENCIENDE) relacionados con la didáctica de las ciencias, sugieren un cambio metodológico para hacer posible la adquisición adecuada de las competencias tecnológicas y científicas. Para ello, se pretende que el alumno, a través de secuencias de aprendizaje con actividades prácticas (experiencias, análisis, descripciones...) reflexione sobre los esquemas y modelos que tiene del mundo que le rodea (Arias Correa, 2012).

De todo lo que se ha mencionado anteriormente nace la necesidad de presentarle al alumno los nuevos contenidos desde un enfoque más práctico, que llamen la atención del alumno desde el principio y de esta forma se dé una predisposición por aprender.

### **3. MARCO TEÓRICO**

La propuesta educativa que se va a plantear está basada en las metodologías que se van a presentar a continuación, serán la base sobre la que llevaremos a cabo el proyecto, tratando de responder a esas necesidades que se han mencionado en el apartado anterior. Se tratará el modo en el que se van a impartir y las estrategias que desde mi punto de vista son las más adecuadas para lograr que los discentes interioricen los contenidos.

#### **3.1. Aprendizaje significativo**

En primer lugar, y creo que como en cada trabajo en el que implantemos un proyecto educativo, hablaremos del aprendizaje significativo.

Marino Latorre (2017) nos dice que podemos encontrar diferentes tipos de aprendizaje.

**Aprendizaje receptivo:** Durante este aprendizaje el estudiante recibe los contenidos en su forma final, solo debe interiorizarlos.

**Aprendizaje por descubrimiento:** El estudiante, a raíz de un problema o una situación que se le plantea, consigue obtener el conocimiento por sus propios medios pero siempre con la guía de un profesor.

**Aprendizaje significativo:** Es aquel en el que el alumno, utilizando conceptos o contenidos previamente adquiridos como base, consigue interiorizar los nuevos contenidos.

Según Marino Latorre (2017) *“Tanto el aprendizaje por recepción como el aprendizaje por descubrimiento pueden ser significativos. Lo que los diferencia es la forma de realizar el aprendizaje”*.

Según Ausubel (1983) se da un aprendizaje significativo *“cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe”*. Es decir se deben relacionar los nuevos contenidos con aspectos relevantes que el alumno tenga de antemano, ya sean imágenes, ideas o teorías.

Este aprendizaje difiere mucho del aprendizaje mecánico. Este último únicamente se centra en los conceptos que el alumno debe interiorizar sin tener en cuenta *la “base”* que tiene. De este modo, la nueva información se almacena sin relacionarla con lo previamente aprendido. No obstante, en ocasiones, este tipo de aprendizaje puede ser útil si lo que se van a interiorizar son conocimientos completamente nuevos o la pura memorización como es el caso de las fórmulas matemáticas.

Para Ausubel (1983) el aprendizaje mecánico y el significativo son una continuación y ambos pueden ocurrir en la misma tarea de aprendizaje.

En esta ocasión nos centraremos en el aprendizaje significativo. Para ello es muy importante que los conocimientos que se van a adquirir sean de utilidad para el alumnado y que el docente sea capaz de hacérselo ver. Además se deberá tener muy en cuenta las ideas previas del alumno y sus conocimientos para desarrollar los nuevos contenidos. Lo más destacable del este tipo de aprendizaje es que se produce una relación o una interacción entre los conocimientos previos y los nuevos adquiriendo un nuevo significado, ampliando la estructura cognitiva y dando la posibilidad de interiorizar nuevos aprendizajes.

Según Ontoria (1996), las principales características de este tipo de aprendizaje es que la información se incorpora de forma sustantiva a la estructura

cognitiva del alumno; los contenidos se relacionan de forma intencionada con experiencias, conceptos e imágenes, tratando de que los nuevos conocimientos sean una continuación de los contenidos que el alumno ya tiene interiorizado. Por último se tiene que dar en el alumno una predisposición positiva para aprender ( Marino Latorre, 2017).

Se nos presenta tres tipos de aprendizaje significativo en función del modo que se plantee. (Ausubel, 1983)

**Aprendizaje por representaciones:** para Ausubel, D., Novak, J. Y. H. H., & Hanesian, H. (1976) es el tipo básico de aprendizaje. Es decir, es el aprendizaje de representaciones a raíz únicamente del significado de símbolos solos (palabras) o de lo que estos representan. Un ejemplo sería el de observar la palabra “pelota” y ser capaz de hacer una representación del objeto en la mente. De esta forma según Ausubel, D., Novak, J. Y. H. H., & Hanesian, H. (1976) *“El niño, relaciona activamente de modo relativamente no arbitrario sino sustantivo esta proposición de equivalencia representativa con el contenido pertinente de su estructura cognoscitiva”*.

**Aprendizaje por proposiciones:** que se ocupa de los significados de ideas o grupos de palabras.

**Aprendizaje por conceptos:** como dice Ausubel, D., Novak, J. Y. H. H., & Hanesian, H. (1976) los conceptos también se representan a través de símbolos aislados. Tanto el aprendizaje por representación como el aprendizaje por conceptos están relacionados ya que en la mayoría de las ocasiones, los conceptos se representan por palabras y aprender lo que significa la palabra concepto, no es más que un aprendizaje por representación mayor.

A su vez podemos encontrar tres tipos de aprendizaje significativo dependiendo de cómo se asimile la información presentada y de cómo interactúe con la estructura cognitiva.

**El aprendizaje subordinado:** ocurre cuando los nuevos conocimientos que se van a adquirir, se relacionan con conocimientos e ideas previas más generales. Es decir, los nuevos conocimientos se subordinan a los conocimientos previos.

**El aprendizaje supraordinado:** en esta ocasión los nuevos conocimientos que se pretenden adquirir son más generales que las ideas previas. Esto es, partiremos de una idea específica para adquirir un concepto más general.

**El aprendizaje combinatorio:** los nuevos conocimientos que se pretenden adquirir tienen una relación con los conocimientos previos, pero en esta ocasión no son ni más específicos, ni más generales. No existe relación jerárquica entre ellos.

### **3.2. Aprendizaje cooperativo**

Este tipo de aprendizaje consiste en la adquisición de nuevos conceptos mediante el trabajo de varios alumnos juntos. Los alumnos, formando un equipo, deberán alcanzar los objetivos propuestos previamente por el docente. Según Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999) *“El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”*.

El docente, en esta situación, tiene un papel fundamental, ya que este modelo no consiste únicamente en organizar a los alumnos en grupos sino que debe hacerles ver que forman un equipo y que cada uno de los participantes es necesario para lograr los objetivos que se han planteado. Todos los integrantes deben llegar a la meta y si uno de ellos fracasa, todo el equipo lo hará. Se deben proponer tareas y objetivos grupales claros desde el principio ya que sin esta interdependencia positiva el aprendizaje cooperativo no se podrá llevar a cabo.

Otro punto fundamental que nos recalca Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999) es la responsabilidad individual y grupal. Cada alumno debe ser

consecuente y responsable de cumplir con la tarea o el rol que se le ha asignado dentro del equipo. En caso de que fuera necesario, el docente podría encargarse de atribuir ese rol a cada miembro del equipo para que cada uno tenga una función y se sienta parte del mismo.

La interacción estimuladora es uno de los factores importantes para que se dé ese aprendizaje cooperativo. Los estudiantes deben apoyarse y alentarse entre sí, compartiendo los conocimientos y ayudándose mutuamente para conseguir alcanzar los objetivos.

Al trabajar en equipo, será imprescindible que los alumnos:

- Adquieran una serie de prácticas interpersonales y grupales.
- Sean capaces de tomar decisiones grupales.
- Se comuniquen y resuelvan conflictos entre ellos.
- Establezcan una forma de trabajo.

Por último, para lograr el aprendizaje cooperativo habrá que llevar a cabo una evaluación grupal. Los integrantes del grupo deberán tener la capacidad de evaluar sus propias tareas, detectar qué es lo que les beneficia o les perjudica, y saber corregir o conservar esas conductas.

El beneficio que tiene el impartir este tipo de aprendizaje según Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999) es que el alumno se esfuerza más por conseguir unos buenos resultados. Esto implica una mayor productividad, aumento de la motivación, mayor posibilidad de retención de los conceptos a largo plazo y un nivel superior de razonamiento y pensamiento crítico.

También favorece las relaciones entre los compañeros de clase, aumentando la solidaridad entre ellos, apoyándose mutuamente y aprendiendo a aceptar las opiniones diversas del resto.

A esto hay que añadirle que también beneficia la salud mental ya que el alumno se desarrolla socialmente, se siente integrado y esto provoca que su autoestima aumente. Además ayuda a desarrollar diferentes herramientas a la hora de afrontar situaciones complejas como conflictos, o toma de decisiones.

### **3.3. Aprendizaje por proyectos**

Según Guerrero Calero (2013) vivimos en una sociedad que se encuentra en continua evolución y marcada por fuertes cambios, culturales, ideológicos y sobre todo tecnológicos, por lo que se requiere un análisis y una renovación de las metodologías, para que se adapten a esos cambios y fomenten el aprendizaje significativo (citado por González Monteagudo, J., & León Sánchez, M. 2020).

El aprendizaje por proyectos es una metodología que se utiliza desde hace años y que se está impalntando en muchos de los centros escolares de La Rioja. En este caso, he optado por realizar este tipo de metodología, ya que es muy motivadora para el alumnado y establece de forma clara cuales son los objetivos que se pretenden alcanzar.

Según Blank (1997), esta herramienta de aprendizaje es un modelo en el que los discentes desarrollan, ejecutan y evalúan proyectos que puede aplicarse en el mundo real (citado por García, A.E. 2012).

Este tipo de proyectos suelen ser de carácter interdisciplinar y además como se ha mencionado anteriormente, están muy relacionados con la vida real.

Como nos aclara Dickinson et al (1998), las características más significativas de este modelo de aprendizaje son las siguientes:

- El alumno es el protagonista del proyecto.
- El proyecto está definido de forma clara, es decir, posee un inicio, un desarrollo y un final.
- Su contenido debe ser significativo y resolver problemas de la vida real.
- El alumno se encarga de realizar investigaciones, a través de las cuales interioriza los contenidos.

Los objetivos planteados, deberán estar relacionados con los estándares del currículo (citado por García, A.E. 2012).

Para Edwards (2000) es muy importante que los alumnos, antes de iniciar el proyecto, tengan bien definidos los objetivos que se pretenden alcanzar, claro el problema que se busca resolver, las normas y roles que deberán seguir, así como el listado de los participantes y la evaluación que se realizará sobre el proyecto (citado por García, A.E. 2012).

Este tipo de metodologías prepara al alumnado para su futuro en el mundo laboral, ya que a través de ellas conseguimos que el alumno mejore sus habilidades sociales y aprenda a trabajar en equipo. Este último aspecto es algo muy demandado en la sociedad actual

Además, también favorece el compromiso y la motivación del alumnado, facilitando de este modo que se alcancen todos sus objetivos. Por lo general, el aprendizaje basado en proyectos favorece la conexión de los conocimientos previos y los adquiridos en la escuela y la realidad, logrando de esta forma que se dé un aprendizaje significativo.



#### **4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA SOBRE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, EL MAGNETISMO Y SU FUNCIONAMIENTO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

##### **4.1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN**

La propuesta didáctica que se presenta a continuación, está destinada a los alumnos del sexto curso de educación primaria. En concreto, las actividades están pensadas para un grupo de 25 alumnos, aunque pueden ser adaptadas a cualquier número de participantes ya sea o bien aumentando o disminuyendo el número de equipos, o bien aumentando o disminuyendo el número de personas por grupo.

A los alumnos se les presentará una serie de actividades y de ejercicios que, mediante el trabajo en equipo, deberán superar. Estas actividades, estarán relacionadas con la energía eléctrica, el magnetismo y algunos de sus aspectos prácticos más importantes. Se abordarán además otras cuestiones interesantes como los inventores más importantes hasta el día de hoy y los inventos que han cambiado nuestra forma de vida y han hecho avanzar a la sociedad. De esta manera, y mediante el planteamiento de actividades dinámicas, con esta propuesta trataremos de que el alumno participe con una mayor motivación.

El proyecto que se presenta en esta memoria consistirá en una especie de competición que simularán unas olimpiadas, en la que los alumnos, organizándose en cinco grupos de cinco personas, superen una serie de actividades que se les irá planteando. Cada vez que realicen una prueba o un ejercicio, cada grupo recibirá una medalla en función de la posición en la que la finalicen y más de un equipo podrá recibir la misma medalla en caso de empate, es decir, podrá haber dos ganadores con sus respectivas medallas de oro. Esas medallas se irán anotando y al finalizar todas las pruebas, el equipo que más medallas haya obtenido, será el ganador. Para ello se

elaborará un cartel, a modo de leyenda, en el que a cada medalla se le dará una puntuación (tres puntos la de oro, dos puntos la de plata y un punto la de bronce) y las posiciones de cada equipo.

Las actividades consistirán en pequeñas investigaciones sobre alguno de los científicos e inventores más importantes que se han conocido y el estudio de la energía eléctrica y el magnetismo mediante la construcción de diferentes objetos (brújulas, coches de juguete) y la realización de algunos experimentos.

El ganador será el equipo que más puntos (medallas) obtenga al final de la unidad y obtendrá la gran medalla de oro de esta competición que recibirá el nombre de "***Electro-Olimpiadas***".

No obstante, también se puede plantear de forma menos competitiva, entre un grupo de alumnos que simplemente se tengan que superar a ellos mismos, siendo capaces de efectuar las actividades propuestas. Esto dependerá de las características de los estudiantes y de las relaciones interpersonales que se den entre ellos. Si, por ejemplo, el grupo de alumnos con el que pretendemos llevar a cabo las actividades, observamos que no tienen buena relación entre ellos y que hay demasiada competitividad, optaríamos por hacer el proyecto de una forma más colaborativa. Los grupos organizados únicamente se deberían centrar en alcanzar los objetivos de cada prueba.

Cómo se desprende de lo anteriormente expuesto, otro objetivo fundamental que deriva de este proyecto es que, los estudiantes aparte de que interioricen los contenidos propuestos, mejoren las relaciones interpersonales y sean capaces de trabajar como un equipo. Por ello se organizarán en grupos, en los que tendrán que compartir materiales, ejercer diferentes roles y aprender a tomar decisiones grupales y a respetar las diferentes opiniones que se expongan.

## **4.2. OBJETIVOS**

- Comprender la importancia de la electricidad y el magnetismo en nuestras vidas
- Conocer las diferentes fuentes de energía eléctrica (ventajas e inconvenientes de su uso)
- Identificar los diferentes usos que se le da a la energía eléctrica en nuestro hogar, centro escolar...
- Valorar la necesidad de hacer un uso correcto de la energía eléctrica (implicación en el medio ambiente, su forma de obtención...)

## **4.3. RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

A continuación, se presentarán los contenidos, los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje y las competencias clave que se recogen en el Decreto 24/2014, de 13 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

### **BLOQUE I. Iniciación a la actividad científica**

#### Contenidos:

- Iniciación a la actividad científica.
- Aproximación experimental a algunas cuestiones.
- Utilización de diversos materiales, teniendo en cuenta las normas de seguridad.
- Planificación y realización de un proyecto sobre la construcción de un circuito eléctrico y presentación de un informe.

### Criterios de evaluación:

1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes básicas y comunicando los resultados.
2. Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.
3. Realizar un proyecto y presentar un informe.

### Estándares de aprendizaje evaluables:

- 1.1. Busca, selecciona y organiza información concreta y relevante, en fuentes directas o indirectas, la analiza, saca conclusiones, comunica su experiencia, reflexionando acerca del proceso seguido comunicándolo oralmente y por escrito.
- 2.1. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.
- 3.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y teniendo iniciativa en la toma de decisiones.

## **BLOQUE IV. Materia y energía**

### Contenidos:

- La luz como fuente de energía. Electricidad: la corriente eléctrica. Circuitos eléctricos. Magnetismo: el magnetismo terrestre. El imán: la brújula.
- Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad.

### Criterios de evaluación:

1. Planificar y realizar experiencias diversas para estudiar la luz como fuente de energía. La electricidad: la corriente eléctrica. Los circuitos eléctricos. El magnetismo: el magnetismo terrestre. El imán: la brújula.
2. Conocer y valorar la utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad.

### Estándares de aprendizaje evaluables:

1.1. Planifica y realiza experiencias diversas para estudiar la luz como fuente de energía. La electricidad: la corriente eléctrica. Los circuitos eléctricos. Magnetismo: el magnetismo terrestre. El imán: la brújula.

2.1. Conocer y valorar la utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad.

## **BLOQUE V. La tecnología. Objetos y máquinas**

### Contenidos:

- La electricidad en el desarrollo de las máquinas.
- Circuitos eléctricos sencillos.
- Efectos de la electricidad.
- Conductores y aislantes.
- Descubrimientos e inventos de la humanidad.
- Grandes investigadores, inventores y científicos.

### Criterios de evaluación:

1. Conocer los principios básicos de la electricidad y de la transmisión de la corriente eléctrica.

2. Planificar la construcción de objetos y aparatos con una finalidad previa, utilizando fuentes energéticas, y materiales apropiados, realizando el trabajo de forma individual y en equipo, y proporcionando información sobre qué estrategias se han empleado.
3. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre la transmisión de la corriente eléctrica.
4. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de manera eficaz y responsable, para obtener información y presentar informes.

Estándares de aprendizaje evaluables:

1.1. Identifica y explica algunos efectos de la electricidad.

1.2. Pone ejemplos de materiales conductores y aislantes, explicando y argumentado su exposición.

1.3. Identifica los principios básicos que rigen la relación entre electricidad y magnetismo.

2.1. Construye un circuito eléctrico sencillo, aplicando los principios básicos de la electricidad y la transmisión de la corriente eléctrica.

3.1. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre la transmisión de la corriente eléctrica: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, montando, realizando, extrayendo conclusiones, comunicando resultados, y aplicando conocimientos básicos de las leyes básicas que rigen este fenómeno.

4.1. Elabora un informe como técnica para el registro de un plan de trabajo, comunicando de forma oral y escrita las conclusiones.

4.2. Utiliza recursos sencillos proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar.

4.3. Efectúa búsquedas guiadas de información en la red.

#### 4.4. SESIONES DE LA PROPUESTA EDUCATIVA

<b>¡LAS ELECTRO-OLIMPIADAS!</b>	
<b>TEMPORIZACIÓN</b>	Para esta actividad utilizaremos dos sesiones de una hora.
<b>CONTENIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de diversos materiales, teniendo en cuenta las normas de seguridad.</li> <li>• Magnetismo: el magnetismo terrestre. El imán: la brújula.</li> <li>• Descubrimientos e inventos de la humanidad relacionados con la electricidad y el magnetismo.</li> </ul>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construir una brújula</li> <li>2. Interiorizar conceptos básicos del magnetismo</li> <li>3. Desarrollar un comportamiento responsable con el uso de los materiales que se van a emplear en la realización de las actividades (cuchillo, cúter, aguja).</li> </ol>
<b>RECURSOS MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corchos de botella</li> <li>• Agujas</li> <li>• Tarro con agua</li> <li>• Cuchillo y cúter</li> </ul>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<p><u>Elegimos inventores</u></p> <p>La primera parte de la sesión la utilizaremos a modo de introducción. Desde el inicio, organizaremos la clase en 5 grupos, aleatorios o diseñados por el docente, que se mantendrán a lo largo de toda la propuesta.</p> <p>A cada grupo se le otorgará un nombre de equipo relacionado con algunos de los mayores científicos inventores que se han dado en la historia. Por ejemplo el grupo 1: Edison; el grupo 2: Faraday; el grupo 3: Tesla; el grupo 4: Ampere; el grupo 5: Volta. Cada equipo deberá escoger a un portavoz y a un secretario que se pueden ir cambiando en cada actividad. El portavoz será el</p>	



encargado de exponer al docente las dudas que surjan dentro del equipo o de exponer trabajos, mientras que el secretario deberá encargarse de apuntar los ejercicios que realicen cada día y las tareas que se le asignen a cada miembro del equipo.

### Explicamos las normas

A continuación se les explicara la dinámica que se seguirá a lo largo de las siguientes semanas. Cada grupo deberá realizar diferentes actividades y al finalizar la sesión se realizara una pequeña presentación al resto de compañeros, donde se seleccionará al grupo ganador del día. El ganador se decidirá de diferentes maneras según la prueba. En algunas actividades será el docente quien decida, en otras por votación entre los alumnos o por el resultado de la prueba misma. El ganador del día se llevará 3 puntos (medalla de oro), el segundo 2 puntos (medalla de plata) y el tercero 1 (medalla de bronce), pudiendo empatar más de un equipo en la misma posición (por ejemplo el equipo de Marconi y de Tesla quedan en segundo lugar). Al finalizar la propuesta educativa se sumarán todos los puntos de los equipos y se elegirá al ganador de las “*electro-olimpiadas*”.

Una vez se haya terminado con la explicación, el final de la primera sesión se utilizará para realizar un preguntas y respuestas utilizando la aplicación llamada “kahoot”. Los alumnos formando los equipos, que se utilizarán en el resto de actividades, deberán contestar a preguntas relacionadas con los contenidos que vamos a tratar y con un repaso de los contenidos anteriores. De esta forma podremos tener una idea de los conocimientos previos que tienen los alumnos y además nos permitirá adaptar algunas de las actividades que realicemos a sus necesidades.

### Creamos nuestra brújula

A continuación, en la segunda sesión y utilizando los grupos que hemos organizado en la sesión anterior, deberán crear una brújula casera que será necesaria para llevar acabo la actividad de la siguiente clase.

Instrucciones que deberán seguir:

1. Coger un corcho de botella, cortarlo con un cúter dejando una pieza cilíndrica más pequeña. En caso de no disponer de un corcho, también se podría utilizar cualquier elemento que flote en el agua y que sea fácil de atravesar con una aguja como un trozo de poliespán.
2. Tras cortar el material y darle una forma circular, deberán dibujar sobre él los puntos cardinales al igual que en una brújula normal. Para ello, será conveniente utilizar un rotulador indeleble.

3. A continuación cogerán una aguja y con la supervisión continua del profesor, deberán frotar una de sus puntas con el cuchillo de forma reiterada. De esta forma, la aguja obtendrá un exceso de carga eléctrica lo que provocará que se oriente hacia el norte.
4. La punta que se halla imantada la tendrán que clavar en el corcho, de tal forma que la punta coincida con el punto donde se ha dibujado el norte.
5. Para finalizar, llenarán un pequeño tarro con agua y colocarán sobre él el corcho con la aguja. Como la brújula se va a utilizar para las siguientes actividades, una buena opción sería escoger tarros pequeñitos y que tengan una tapa para cerrarlos ya que de esta forma serán más manejables y el agua no se derramará.

Si la brújula se ha realizado de forma correcta, el corcho debería orientarse hacia el norte.

En esta primera prueba no habrá ganador ya que esta brújula será necesaria para las siguientes actividades.

Al tener que utilizar elementos punzantes para su realización, será importante que el profesor realice una serie de avisos sobre cómo utilizar los materiales de una forma responsable y segura para prevenir cualquier tipo de accidente.

Para finalizar la sesión trataremos de que los alumnos deduzcan por ellos mismos el funcionamiento de la brújula y su relación con el magnetismo. Para ello el docente podrá elaborar una serie de cuestiones que guíen hacia ese razonamiento a los alumnos.

Por ejemplo:

- ¿Por qué la aguja se orienta hacia el norte y no hacia otro punto cardinal?
- ¿Qué es un imán?
- ¿Tienen alguna relación con el experimento que se ha realizado?
- ¿En qué partes se dividen los imanes?
- ¿Tienen alguna relación los polos de un imán con los polos de la tierra?

<b>Buscando el norte</b>	
<b>TEMPORIZACIÓN</b>	La siguiente actividad tendrá una duración de dos sesiones, de una hora cada una.
<b>CONTENIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad.</li> <li>• Descubrimientos e inventos de la humanidad.</li> <li>• Grandes investigadores, inventores y científicos</li> </ul>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar algunos de los inventores y descubrimientos de la humanidad.</li> <li>2. Diseñar poster creativo recopilando y contrastando la información más importante de esos inventores.</li> <li>3. Interiorizar la importancia de esos descubrimientos para el avance de la sociedad.</li> </ol>
<b>RECURSOS MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brújula (sesión anterior)</li> <li>• Pistas que se deberán esconder para que los alumnos las vayan encontrando.</li> <li>• Cartulinas, rotuladores...</li> </ul>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<p><u>1º Buscando inventos</u></p> <p>En esta primera actividad, llevaremos a los alumnos al patio. Cada grupo en función del nombre del equipo que le haya tocado deberá buscar los distintos objetos relacionados con el inventor que se habrán escondido por la pista o polideportivo. Por ejemplo, el equipo “Edison” deberá buscar objetos que estén relacionados con este famoso inventor como, por ejemplo, una bombilla. Para ello, antes del inicio de la prueba, a cada grupo se les entregará una serie de pistas con información sobre el inventor y utilizando la brújula (que realizaron en la sesión anterior) deberán orientarse por el patio para poder encontrarlos. El ganador será el primero que logre encontrar</p>	

todos los objetos escondidos en el menor tiempo posible, consiguiendo así los primeros tres puntos.

En caso de que las brújulas construidas no funcionasen de forma adecuada, el docente debería tener a mano unas brújulas de repuesto para que los grupos aun así puedan realizar la actividad presentada.

### 2º Presentamos al inventor

Esta segunda parte, se realizará durante la segunda sesión. Tras haber obtenido algún dato informativo en la actividad anterior, cada grupo deberá realizar un poster sobre el inventor que se le ha asignado, incluyendo algunos de sus logros más importantes, indicando lo que han supuesto sus aportaciones a nuestra sociedad y algunos otros datos de interés. El poster deberá ser muy visual y se valorará la creatividad del grupo a la hora de diseñarlo. Antes de realizar la sesión los alumnos tendrán que acudir a clase con algunas imágenes, información que hayan encontrado por internet y los materiales necesarios para realizar el poster ( rotuladores, pinturas, cartulinas, tijeras, pegamento...). Durante la sesión únicamente se centrarán en el poster y en exponer la información de una forma creativa. Una vez lo hayan finalizado deberán presentarlo al resto de la clase y en esta ocasión los ganadores se decidirán entre el docente y los discentes haciendo una votación por ejemplo o completando una pequeña rúbrica en la que se recoja los diferentes ítems que se van a evaluar. De esta forma, trataremos de que los alumnos comiencen a sacar conclusiones de sus propios trabajos y a realizar críticas objetivas.

<b>Electricidad a nuestro alrededor</b>	
<b>TEMPORIZACIÓN</b>	Para esta actividad utilizaremos dos sesiones de una hora.
<b>CONTENIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciación a la actividad científica.</li> <li>• Aproximación experimental a algunas cuestiones.</li> <li>• Planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la electricidad..</li> <li>• Efectos de la electricidad estática.</li> </ul>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los conceptos de la electricidad estática.</li> <li>2. Analizar el comportamiento de los diferentes materiales ante el exceso de carga eléctrica.</li> </ol>
<b>RECURSOS MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>1. El globo</u>: globo, bombilla fluorescente y prenda de lana.</li> <li>• <u>2. Pompas mágicas</u>: líquido para hacer pompas, superficie de plástico, pajita, tubo de PVC, pegamento caliente y goma espuma.</li> <li>• <u>3. Sal y pimienta</u>: sal fina, pimienta molida, cuchara de plástico, trapo de cocina y cartulina negra.</li> <li>• <u>4. Bolas voladoras</u>: papel de aluminio, platos de plástico y trapo de algodón.</li> <li>• <u>5. Vinilo eléctrico</u>: Trapo limpio y seco, un disco de vinilo viejo, bol de plástico, un lápiz, bolitas plateadas para tartas.</li> <li>• <u>6. Controlamos el agua</u>: Trapo y varilla de plástico.</li> <li>• <u>7. El globo y la lata</u>: Prenda de lana, un globo y una lata de refresco.</li> </ul>

## DESCRIPCIÓN

Para la siguiente sesión, organizaremos diferentes estaciones por las que tendrán que pasar todos los equipos. Constará de 7 estaciones y en ellas, se realizarán experimentos con diferentes materiales de uso común. Estos experimentos estarán relacionados con la electricidad estática y se trata de que los alumnos comiencen a preguntarse el por qué de la atracción o repulsión entre diferentes materiales al realizar los experimentos que se proponen a continuación.

Para llevarlos a cabo, antes de nada, se repartirá a cada grupo una especie de guía con las indicaciones y pasos que deberán seguir para realizarlos de forma adecuada. Una vez finalicen uno de los experimentos deberán contestar una serie de preguntas relacionadas y cuando el docente de la aprobación, podrán pasar al siguiente. No se trata de que realicen todas las actividades sino de que vean con sus propios ojos una serie de ejemplos que les permita interiorizar mejor el concepto de electricidad estática y sus características.

### 1. El globo:

- Preparación: El docente tendrá que encargarse de conseguir bombillas, una bolsa de globos y disponer de una sala sin luz en la que poder llevar a cabo la actividad. Los alumnos se encargarán de llevar una prenda de lana (que se utilizará también para los siguientes experimentos).
- Procedimiento: Para esta actividad, los alumnos se deberán meter en un cuarto a oscuras. Una vez que sus ojos se hallan acostumbrado a la oscuridad, deberán frotar un globo hinchado contra una prenda de lana. A continuación, deberán acercar el globo a la bombilla y sin tocarla, deberán mover el globo rápidamente hacia adelante y hacia atrás. La bombilla se iluminará levemente.

### 2. Pompas mágicas:

- Preparación: El profesor, antes de nada, tendrá que tener preparado la superficie de plástico sobre la que se va a realizar el experimento y un tarro de agua mezclado con jabón.
- Procedimiento: Para este experimento, en primer lugar, decoraremos el tubo de PVC, haciendo una estrella con la gomaespuma, formando una especie de varita (opcional). En segundo lugar, verteremos un poco de líquido de pompas en una superficie de plástico y con la ayuda de una pajita, haremos diferentes pompas de jabón. Para finalizar, frotaremos nuestra varita con el algodón y al acercarla a las pompas, deberán moverse siguiendo la varita.

### 3. **Sal y pimienta:**

- **Preparación:** El docente será el encargado de preparar un pequeño bote con sal y pimienta y de dar a cada grupo una cuchara de plástico y un papel negro.
- **Procedimiento:** Sobre un papel negro, derramaremos la sal y la pimienta. Con una cuchara de plástico, frotaremos una prenda de lana o nuestro propio pelo y al acercarla la cuchara al montón, los granos de pimienta deberían de pegarse.

### 4. **Pelotas voladoras:**

- **Preparación:** El profesor llevará al aula el papel de aluminio y los platos de plástico para realizar la actividad.
- **Procedimiento:** Para comenzar, los alumnos tendrán que realizar pequeñas bolitas con el papel de aluminio y las tendrán que depositar sobre uno de los platos de plástico. Después, frotarán el otro plato con una tela de algodón y al acercarlo a las pelotitas, éstas deberían volar.

### 5. **El vinilo eléctrico:**

- **Preparación:** Los alumnos se encargarán de llevar un lápiz cada uno. El docente llevará el vinilo, las bolas plateadas y el bol de plástico.
- **Procedimiento:** Comenzarán frotando el vinilo con un trapo que este seco y limpio para que el vinilo reciba una carga eléctrica. A continuación, colocaran el vinilo sobre el bol de plástico y dejarán caer sobre el vinilo las bolitas plateadas. Estas empezarán a rodar un poco y pararán de repente. Los alumnos acercarán la punta del lápiz y observaran como las bolas se apartan y se comienzan a mover por el disco.

### 6. **Controlamos el agua:**

- **Preparación:** El docente deberá llevar a cabo este experimento en un aula donde tenga a su disposición un grifo de agua. Los alumnos serán los encargados de llevar los globos.
- **Procedimiento:** En primer lugar, los discentes, tendrán que inflar un globo y frotarlo contra la prenda de lana. Una vez que el globo tenga exceso de carga eléctrica, tendrán que abrir un grifo de agua de tal forma de que el chorro sea continuo pero lo más delgado posible. El alumno acercará el globo al chorro de agua desde diferentes posiciones y observará lo que sucede.

### **7. El globo y la lata:**

- **Preparación:** El docente se encargará de llevar una prenda de lana y los globos mientras que los alumnos tendrán que llevar la lata de refresco.
- **Procedimiento:** En este experimento, los alumnos, tendrán que frotar el globo con la prenda de lana para cargarlo eléctricamente. Una vez lo hayan frotado durante un tiempo, se colocará la lata tumbada en una superficie plana y acercarán el globo. La lata, atraída por el globo, debería moverse en su dirección. En caso de disponer de suficiente material y de tiempo, los discentes del mismo grupo, podrían hacer carreras de latas entre ellos

Al finalizar cada uno de los experimentos, cada equipo deberá anotar lo sucedido en cada uno de ellos, dar una explicación sobre lo que ellos creen que ha podido suceder y las preguntas que les han ido surgiendo. El equipo que logre realizar todos los experimentos de forma correcta será el ganador. Si varios equipos empatasen, se repartirían los puntos entre ellos. En esta última parte el docente, tras escuchar las reflexiones y las preguntas que han planteado los alumnos, explicará algunos conceptos básicos sobre la carga positiva y negativa y como estos se atraen o se repelen en función de si los signos son diferentes o iguales. Para esta explicación utilizaremos de ejemplos los experimentos que se han ido realizando con anterioridad, aclarando lo que ha sucedido en cada uno de ellos de una forma más científica.



<b>Nos hacemos mecánicos</b>	
<b>TEMPORIZACIÓN</b>	Para esta actividad utilizaremos dos sesiones de una hora cada una.
<b>CONTENIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación y realización de un proyecto sobre la construcción de un circuito eléctrico y presentación de un informe.</li> <li>• La electricidad en el desarrollo de las máquinas.</li> <li>• Circuitos eléctricos sencillos.</li> <li>• Efectos de la electricidad.</li> <li>• Utilización de diversos materiales, teniendo en cuenta las normas de seguridad.</li> </ul>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender el funcionamiento de la electricidad y sus efectos.</li> <li>2. Desarrollar una actitud responsable en la utilización de los diferentes materiales.</li> <li>3. Construir un coche, aplicando los conceptos aprendidos.</li> </ol>
<b>RECURSOS MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botella de plástico pequeña</li> <li>• Varios tapones</li> <li>• Pajitas</li> <li>• Elementos para decorar</li> <li>• Pistola silicona</li> <li>• Pila 9V</li> <li>• Motor pequeño, cableado, bombillas...</li> </ul>

## DESCRIPCIÓN

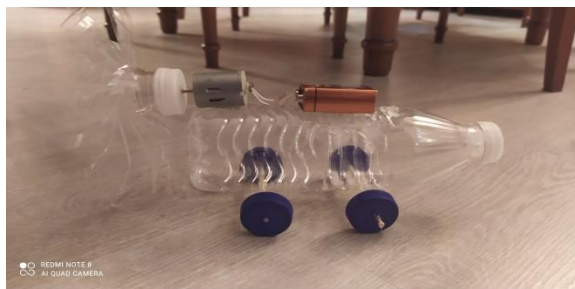
En las siguientes sesiones trabajaremos con circuitos eléctricos sencillos. En la primera sesión el docente, a través de diferentes esquemas y con pequeños circuitos eléctricos de muestra, explicará a los alumnos su uso y cómo funcionan. Tras una breve explicación, los discentes realizarán pequeños circuitos eléctricos, conectando dos bombillas entre sí, tanto en serie como en paralelo, a una pila. Al principio comenzarán ideando un circuito en el que se conecte una pila a una sola bombilla y de forma progresiva empezarán a realizar circuitos más complejos, añadiéndoles más elementos como conectar dos bombillas en serie y después en paralelo y anotar que sucede con la intensidad de esas bombillas y pensar el porqué.

Durante la explicación se omitirá el concepto de corriente eléctrica porque podría resultar muy confuso para los alumnos de este curso y se hará hincapié en la correcta conexión de los diferentes elementos, los circuitos conectados en serie o en paralelo y las diferencias que se pueden observar entre ellos. No obstante, para referirnos a la corriente eléctrica, haremos una analogía con un circuito por el que “circula” una corriente de agua. Explicaremos a los alumnos, que en los circuitos, para que las bombillas y los diferentes elementos funcionen, sale una especie de corriente de agua desde la pila y se va distribuyendo por todos los elementos del circuito, transformando el “agua” en luz, movimiento o sonido.

### Construimos un coche

Para finalizar, durante la segunda sesión, los alumnos, organizándose en los mismos equipos que en las actividades anteriores, deberán de construir un coche de juguete con materiales reciclables. La idea es que cada uno de los integrantes del grupo lleve a clase un objeto que tenga por casa para que después entre todo el equipo junten cada pieza construyendo un coche, añadirle un pequeño motor e incorporarle un pequeño circuito eléctrico para lograr que el coche funcione.

Utilizando una pila (9V) y un pequeño motor, cada equipo tendrá que diseñar un coche eléctrico. Para ello por ejemplo pueden utilizar una botella de plástico, tapones a modo de ruedas, pajitas a modo de ejes y el cuello de la botella a modo de hélice. Al tener que utilizar silicona y materiales cortantes se realizaría siempre bajo la supervisión de un docente. Una vez que cada equipo tenga construido su coche se realizaría una pequeña carrera entre los equipos. Esta carrera consistirá en que el coche creado recorra un recorrido determinado y el equipo que lo haga en menos tiempo será el ganador.



En la imagen se muestra un ejemplo de un pequeño coche, creado con los materiales que se han mencionado anteriormente. La única diferencia será que en esta ocasión también se le añadiría unas pequeñas bombillas a modo de luces, para seguir practicando la conexión de los elementos.

<b>Kahoot final</b>	
<b>TEMPORIZACIÓN</b>	Utilizaremos la última sesión de la unidad.
<b>CONTENIDOS</b>	Repasaremos todos los contenidos vistos en las sesiones anteriores.
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	1. Afianzar los contenidos trabajados durante el proyecto.
<b>RECURSOS MATERIALES</b>	Dispositivos electrónicos con acceso a la red (tabletas, ordenadores, móviles).
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<p>Para finalizar con esta unidad didáctica, se realizara un <i>kahoot</i> (aplicación) en el que se les plantearan diferentes cuestiones que se han visto a lo largo de todas las actividades y los equipos deberán contestarlas correctamente. De esta forma nos permitirá comprobar si los equipos han alcanzado los objetivos generales.</p> <p>Por último se elegirá al equipo que más puntos ha obtenido y se les dará una pequeña recompensa.</p>	

## **4.5. EVALUACIÓN**

Para evaluar la propuesta didáctica planteada se recurrirá a la observación directa, que se realizará a lo largo de todas las sesiones, a la realización de diversas rúbricas en las que se reflejen los conceptos que deberían haber adquirido los alumnos durante la realización del proyecto y a un kahoot que se llevará a cabo durante la última sesión.

También realizaremos una rúbrica para que cada equipo se autoevalúe cuando finalicen las actividades. De esta forma, tanto los alumnos como el docente, tendrán una valiosa herramienta en la que fijarse para saber qué se debe corregir a la hora de llevar a cabo las actividades y además dará una información extra para saber cómo trabaja cada uno de los equipos.

## Rúbrica

La rúbrica que se plantea a continuación se basa tanto en los estándares de aprendizaje que se recogen en el currículum de La Rioja, como en algunos aspectos que he considerado fundamentales. Esta rúbrica se irá completando durante la realización de las diferentes sesiones rellenando los apartados que se hayan ido trabajando.

	<b>Insuficiente</b>	<b>Suficiente</b>	<b>Notable</b>	<b>Sobresaliente</b>
Busca y selecciona información a través de diferentes fuentes y es capaz de sacar conclusiones y reflexionar sobre ellas.				
Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo				
Muestra iniciativa a la hora de tomar decisiones y autonomía a la hora de realizar las acciones.				
Colabora con el resto de su equipo, mostrando una actitud positiva y realizando las tareas demandadas.				
Planifica y realiza experiencias relacionadas con la				

electricidad, los circuitos eléctricos y el magnetismo				
Conoce y valora la utilidad de algunos avances, objetos y materiales para el avance de la sociedad				
Identifica y explica los efectos de la electricidad				
Diferencia los materiales conductores y aislantes, poniendo ejemplos y argumentando.				
Construye un circuito eléctrico sencillo, aplicando los principios básicos de la electricidad y la transmisión de la corriente eléctrica				
Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre la transmisión de la corriente eléctrica				
Elabora informes registrando el trabajo realizado, utiliza las TIC para comunicar y colaborar y efectúa búsquedas en la red.				

## 5. CONCLUSIÓN Y ANÁLISIS

Con la realización de este trabajo de fin de grado, he querido plasmar las herramientas que he ido adquiriendo durante estos años estudiando el grado de Educación Primaria. Analizar y observar las dificultades que se presentan a la hora de impartir un tema, en este caso el de la energía eléctrica, el magnetismo y los circuitos eléctricos, e idear un camino adaptado a esas necesidades.

Este trabajo me ha servido para valorar la importancia que tiene adecuar los contenidos que se van a impartir al contexto en el que se encuentran los alumnos. Tener claro cuáles son sus conocimientos previos, sus intereses y ser capaces de llamar su atención para lograr que se interesen por el tema en cuestión y conseguir que el aprendizaje de esos contenidos no sea un aprendizaje vacío, ni una simple memorización de determinados conceptos. Las actividades que se han planteado, en mi opinión, despiertan ese interés del alumno por aprender. Son actividades en las que hay un objetivo claro y en las que el discente, aunque es el principal encargado de llegar a él por sus propios medios, no podemos obviar la guía del profesor. Seguramente en unos años el alumno no se acordará del esquema que realizó sobre los circuitos eléctricos y de cómo se representaban los diferentes elementos, pero sí de que construyeron un coche en el que idearon un circuito eléctrico y de los pasos que tuvieron que seguir para ello. Con esto no quiero decir que el primer aspecto no sea importante, sino que tenemos que ayudar a los alumnos a construir una base firme sobre la que ir edificando los aprendizajes que realicen en el futuro. Esta base no puede ser construida con conceptos que se olviden tras las vacaciones de verano, sino que tienen que quedarse grabados en su cabeza para que la profundización que se vaya dando en determinado tema, tenga una relación con lo que el alumno ya sabía de antemano.



En lo que se refiere a la forma de trabajar, con la propuesta didáctica que se ha planteado, se ha tratado de fomentar el trabajo cooperativo, es decir, que los alumnos de forma conjunta, traten de alcanzar los objetivos que se han planteado desde un inicio. Pese a que también tiene aspectos competitivos, se hace especial hincapié en el trabajo en equipo. Por ejemplo, dando la oportunidad de que en una prueba puedan ganar varios equipos. El objetivo con el que se plantean estas actividades es alejar a los alumnos de esa competitividad constante a la que están sometidos tanto dentro del colegio como fuera de él.

Además, el trabajo cooperativo tiene otros muchos aspectos beneficiosos para el alumno que creo son fundamentales como el valor social. A muchos alumnos les suele costar integrarse en un aula y este tipo de dinámicas creo que son muy beneficiosas para favorecer esa integración y conseguir una cohesión entre toda la clase, ya que les va a permitir trabajar con diferentes compañeros durante largos periodos de tiempo ayudando a que se conozcan mejor y se den mejores relaciones sociales.

Asimismo, el hecho de que cada equipo luche por alcanzar un mismo objetivo, hace que en actividades individuales en las que el alumno se habría frustrado por no lograrlo, ahora le permita apoyarse en sus compañeros y con la aportación de distintos puntos de vista, logren entre todos el fin que se había planteado.

En definitiva, creo que el trabajo cooperativo hace que los alumnos conecten entre ellos sacando la mejor versión de cada uno.

En lo que se refiere a la propuesta, se ha planteado en pequeños proyectos ya que creo que esta era la mejor opción para llevar a cabo todo lo que se ha comentado anteriormente. Son pequeños proyectos con objetivos claros y bien definidos, ya sea construir algo, conseguir determinada información o realizar diferentes pruebas. Se ha tratado de darles a las pruebas una interdisciplinariedad con diferentes áreas. Por

ejemplo: la educación física en la actividad de la orientación, la educación plástica en la creación del poster, o las matemáticas a la hora de construir los diferentes objetos. Todo esto con el objetivo de que el alumno comprenda la importancia de formarse en las diferentes áreas, no solo para el desarrollo de esa área en concreto sino también para hacerle ver la relación que tienen entre sí.

## REFERENCIAS

4 experimentos con electricidad estática que parecen magia. Sapos y princesas (El mundo). Recuperado de:

<https://saposyprincesas.elmundo.es/ocio-en-casa/experimentos/experimentos-con-electricidad-estatica/>

*Alumnos y docentes de la asignatura de “Didáctica del conocimiento del medio” de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid. Menudaciencia (2013). Recuperado de:* <https://menudaciencia.wordpress.com/tag/electricidad-estatica/>

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Dra. Lourdes Galeana de la O. Universidad de Colima. Recuperado de:

<https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/12835/Aprendizaje%20basado%20en%20proyectos.pdf?sequence=1>

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10).

Ausubel, D., Novak, J. Y. H. H., & Hanesian, H. (1976). Significado y aprendizaje significativo. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, 53-106. Recuperado de: <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1J3D72LMF-1TF42P4-PWD/aprendizaje%20significativo.pdf>

CHIU, M.H. y LIN, J.W. (2005). *Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies. Journal of Research in Science Teaching*, 42(4), pp. 429-464.

Correa, A. A. (2013). Implicaciones curriculares y didácticas en la enseñanza de las ciencias de las concepciones sobre la ciencia y la metodología en alumnado de Magisterio: el trabajo por proyectos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. Recuperado de;

<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/285771/373771>

de Pro Bueno, A. (2008). Jugando con los circuitos y la corriente eléctrica. VV. AA. *El desarrollo del pensamiento científico-técnico en educación Primaria*, 43.

de Pro Bueno, A., & Rodríguez Moreno, J. (2010). Aprender competencias en una propuesta para la enseñanza de los circuitos eléctricos en Educación

Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 0385-404. Recuperado de:  
<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v28n3/02124521v28n3p385.pdf>

García, A. E. (2012). El aprendizaje por proyectos y el trabajo colaborativo, como herramientas de aprendizaje, en la construcción del proceso educativo, de la Unidad de aprendizaje TIC´ S./Learning through projects and collaborative work, as learning tools in the construction. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 3(5), 123-138. Recuperado de:  
<http://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/65/271>

González Monteagudo, J., & León Sánchez, M. (2020). Aprendizaje por proyectos como metodología para una escuela inclusiva e intercultural. Una propuesta didáctica en educación secundaria. Recuperado de:  
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/97076/aprendizaje%20por%20proyectos%20como%20metodologia%20para%20escuela%20inclusiva%20e%20intercultural.%20una%20pro>

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Recuperado de:  
<https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/EI%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

Latorre, M. (2017). Aprendizaje significativo y funcional. Recuperado de:  
[http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/64\\_HML\\_APRENDIZAJE%20SIGNIFICATIVO%20Y%20FUNCIONAL.pdf](http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/64_HML_APRENDIZAJE%20SIGNIFICATIVO%20Y%20FUNCIONAL.pdf)

Moreira, M. A. (2000). Aprendizaje significativo: teoría y práctica (pp. 3-100). Madrid: Visor. Recuperado de : <https://core.ac.uk/download/pdf/230237037.pdf>

## ANEXOS

### 1. EJEMPLO DE LOS EXPERIMENTOS

En el código QR que se presenta a continuación se han elaborado una serie de videos explicativos acerca de cómo se deben realizar algunos de los experimentos que se han realizado durante las sesiones.



### 2. EXPLICACIÓN CIENTÍFICA DE LOS EXPERIMENTOS

- El globo: Lo que provoca que se encienda la bombilla al agitar el globo, es que se carga con electricidad estática al frotarlo con la prenda de lana. En la bombilla, se creará un flujo de electrones, ya que dichos electrones tienden a seguir al globo, que está cargado positivamente. Ese flujo de electrones que se ha formado en la bombilla provocará que se encienda levemente.
- Pompas mágicas: En este experimento, al frotar el tubo de PVC, quedará cargado eléctricamente y al acercarlo a las pompas de jabón que también están cargados, son atraídas hacia el tubo.
- Sal y pimienta: En este caso al frotar la cuchara con el globo, esta recibirá un exceso de carga y en el momento que se acerque a la sal y a la pimienta, al ser esta última menos densa que la sal, será atraída hacia la cuchara, separándola de la sal.
- Pelotas voladoras: Al igual que en el resto de ejercicios, cargaremos eléctricamente con una prenda de lana el plato de plástico. Al acercar el plato a las bolas de aluminio, como tienen distinta carga, se atraerán entre sí, por lo que dará la sensación de que las pelotas vuelan.
- Vinilo eléctrico: Al frotar el vinilo con el pañuelo, este quedará cargado eléctricamente, provocando que algunas zonas del vinilo queden más cargadas que otras y hará que las bolas plateadas se detengan en ese

punto. No obstante, al acercar el lápiz, la carga eléctrica en ese punto se debilitará y como consecuencia las bolas se seguirán moviendo por el vinilo.

- Controlamos el agua: Al igual que en el experimento anterior, al frotar el globo con la prenda de lana, éste obtendrá los electrones (cargado negativamente). Por ello, al acercar el globo al chorro de agua, pese a que sea eléctricamente neutra, al estar sus elementos polarizados, provocará que el chorro de agua se desvíe junto al globo y algunas gotas de agua se quedarán pegadas a la superficie.  
En el código QR que se muestra a continuación, se puede observar un ejemplo de todos los experimentos que se han presentado en la sesión.

- La lata y el globo: En el experimento que se ha presentado, lo que sucede es que al frotar el globo con la prenda de lana, lo que estamos haciendo es cargarlo positivamente y esta carga puede ser positiva o negativa. El globo, al tener carga positiva atraerá los electrones libres de una lata metálica. De este modo, al acercar el globo a la lata conseguimos atraerla.

*Aclaración: En las explicaciones anteriores, al decir que un objeto queda cargado eléctricamente, hace referencia a que recibe un exceso de carga.*

### 3. KAHOOT

Se ha llevado a cabo la realización de un kahoot como ejemplo de lo que sería la actividad que se ha propuesto:

<https://create.kahoot.it/details/2f76e3d3-8715-4476-9fc7-9f86f42fbf96>