



---

# Universidad de Valladolid

Facultad de Educación y Trabajo Social

Grado de Educación Primaria.

Trabajo Fin de Grado.

---

## Aprendiendo con la ciencia: la inducción electromagnética y sus aplicaciones en Educación Primaria.

Autor: María Bote Rodríguez

Tutor: Carlos del Ser Fraile

## **Resumen**

En el presente trabajo se desarrolla el conocimiento de los principales conceptos de inducción electromagnética relacionados con el aprendizaje cognitivo del niño en la etapa de Educación Primaria, teniendo como principal instrumento la motivación del alumno para poner en práctica una propuesta en la que se demuestre la importancia de los descubrimientos científicos en nuestra vida cotidiana. Esto implica que el alumno no sólo asimile los contenidos propios para su edad en el área de conocimiento del medio, sino que vea como esos descubrimientos han mejorado nuestra calidad de vida y qué uso tienen en su entorno más próximo, estableciendo la metodología oportuna y siempre teniendo en cuenta los objetivos que se pretenden durante esta etapa y las competencias que deben adquirir.

## **Palabras clave**

Inducción electromagnética, motivación, trabajo cooperativo, desarrollo cognitivo, evaluación cualitativa.

## **Abstract**

In this work is to develop knowledge of the main concepts related electromagnetic induction child's cognitive learning in primary education stage and having as the main motivation of the child to implement a proposal that demonstrates the importance of scientific discoveries in our daily lives and that the student not only assimilate the age appropriate content in the knowledge of the area but you see how these discoveries have improved our quality of life and what use they have in their immediate environment setting the appropriate methodology and always taking into account the objectives sought during this stage and the skills to be acquired.

## **Key words**

Electromagnetic induction, motivation, cooperative work, cognitive development, qualitative assessment.

1. Introducción.....	3
2. Justificación.....	3
2.1. Declaración de intenciones.....	3
2.2. Objetivos.....	5
3. Fundamentación teórica.....	6
3.1. Electromagnetismo e inducción electromagnética.....	6
3.1.1. Desarrollo de la idea de carga y corriente eléctrica.....	6
3.1.2. Corrientes eléctricas y aparatos.....	11
3.1.3. Producción y transmisión de Energía eléctrica.....	14
3.2. Desarrollo cognitivo en Educación Primaria.....	15
3.3. Planteamiento de la situación desde el punto de vista teórico.....	20
4. Contextualización.....	22
4.1. Situación educativa en Educación Primaria.....	22
4.2. Competencias y objetivos de las Ciencias experimentales en Educación Primaria.....	24
4.3. Metodología del aula.....	26
5. Propuesta de intervención en el aula.....	29
5.1. Contexto concreto del aula.....	29
5.1.1. Carencias.....	30
5.1.2. Soluciones.....	30
5.2. Secuenciación, sesiones, tareas y actividades.....	31
6. Conclusiones.....	41
7. Bibliografía.....	44
8. Anexos	

## **1. Introducción**

El trabajo forma parte de la asignatura Trabajo Fin de Grado de Educación Primaria. El título elegido para el mismo es “Aprendiendo con la ciencia: Inducción electromagnética y sus aplicaciones en Educación Primaria”.

El tema elegido ha sido la electricidad, pero dentro de la electricidad, más concretamente la inducción electromagnética, puesto que considero que es un tema muy relevante que ha hecho que nuestra vida cotidiana se desarrolle de esta forma y no de otra. También es un tema práctico a la hora de llevar al aula que va a hacer que los alumnos asocien los conocimientos que ya tienen a los nuevos a desarrollar, ya que está dentro de su entorno próximo.

A partir de una fundamentación teórica del tema elegido y teniendo en cuenta el desarrollo cognitivo del niño en la etapa de Educación Primaria, así como la metodología para llevar a cabo en el aula, he desarrollado una propuesta de intervención en la que se tenga en cuenta el contexto tanto del centro como del aula, así como las características de los alumnos, además de basarme en la situación del currículo de Educación Primaria y en las competencias que se tienen que adquirir respecto del título.

## **2. Justificación**

### **2.1 Declaración de intenciones.**

El presente trabajo tiene como intención considerar la importancia que tienen los descubrimientos científicos en nuestra vida cotidiana y capacitar al alumnado de la última etapa de Educación Primaria para que lo relacione con experiencias de su vida cotidiana. No sólo fijarse en los contenidos que por supuesto hay que tenerlos en cuenta, sino en cómo asentar esos contenidos en los alumnos de una manera diferente a la habitual poniendo en práctica una metodología de motivación del alumnado.

Teniendo en cuenta las competencias de las diferentes asignaturas que se tienen que conseguir para conseguir el título y considerando los objetivos en los que hay que basar el Trabajo Fin de Grado, de ahora en adelante TFG, he planteado el mismo.

No sólo he tenido en cuenta las competencias de aquellas asignaturas de Ciencias experimentales, sino también las propias de las asignaturas de Psicología que tienen que ver con la relación del desarrollo del niño, y todas aquellas asignaturas que a lo largo de estos años me han aportado diferentes conocimientos y recursos que ahora voy a poner en práctica.

Entre las principales competencias adquiridas han sido el ser capaz de hacer una programación de aula, teniendo en cuenta las características de los niños, sus procesos de aprendizaje y ser capaz de mediante la observación activa en el aula, de conocer su ritmo de aprendizaje para poner en práctica las diferentes programaciones.

También el ser capaz de utilizar diferentes procedimientos de búsqueda de información en fuentes primarias y secundarias, para realizar una fundamentación teórica que sea la base de toda propuesta.

He tratado de utilizar el propio conocimiento científico, haciendo referencia a las competencias de la asignatura “Desarrollo curricular de las Ciencias experimentales”, para conseguir lo siguiente:

- ✚ Comprender los principios básicos y las leyes fundamentales de las Ciencias Experimentales (Física, Química, Biología y Geología).
- ✚ Plantear y resolver problemas asociados con las ciencias aplicadas a la vida cotidiana.
- ✚ Valorar las ciencias como un hecho cultural.
- ✚ Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico, así como las conductas pertinentes para procurar un futuro sostenible.
- ✚ Valorar el conocimiento científico frente a otras formas de conocimiento, así como la utilización de valores y criterios éticos asociados a la ciencia y el desarrollo tecnológico.

Por supuesto he tenido en cuenta las competencias adquiridas de todas aquellas asignaturas que tienen que ver con conocer el currículo, y saber diseñar, desarrollar y evaluar los contenidos mostrados en el currículo mediante la planificación de actividades y recursos didácticos adaptados al nivel requerido. Todo esto referido al tema elegido se transmite en promover la adquisición de procedimientos, actitudes y

conocimientos científicos, así como la interacción de los niños de Educación Primaria con el mundo físico.

En concreto, haciendo referencia a las competencias del Practicum y del TFG he de destacar que el presente trabajo trata de poner en práctica todos los conocimientos y estrategias adquiridas en el periodo de prácticas en los centros de tal manera que se vea que soy capaz de aplicar todos los procesos de interacción y comunicación en el aula, así como las habilidades sociales que hagan que el clima del aula facilite tanto el aprendizaje cómo la convivencia, a través de las diferentes metodologías aplicadas. También es necesaria la relación de la teoría con la práctica, puesta de manifiesto en el propio trabajo, a través de la motivación y el aprendizaje tanto autónomo como cooperativo.

## **2.2 Objetivos**

- ✚ Poner en práctica en el aula de Educación Primaria el uso de nuevas metodologías.
- ✚ Comprobar cómo influye la motivación y el trabajo cooperativo como metodología más eficaz dentro del aula de Educación Primaria.
- ✚ Conseguir que el alumnado tenga una visión crítica sobre la importancia de los descubrimientos científicos en su vida cotidiana.
- ✚ Planificar, elaborar y llevar a la práctica actividades que contribuyan al proceso de enseñanza-aprendizaje desde la interacción comunicativa.
- ✚ Reflexionar sobre la práctica educativa, siendo críticos con el proceso y la propuesta que se está llevando a cabo actualmente en las aulas y el que se plantea llevar a cabo en la propuesta de este trabajo.

### 3. Fundamentación teórica

#### 3.1 Electromagnetismo e Inducción electromagnética.

##### 3.1.1 Desarrollo de la idea de carga y corriente eléctrica.

La corriente eléctrica es un flujo de electrones que circulan por un circuito eléctrico desde el borne negativo al borne positivo de una pila.

Los fenómenos eléctricos no empezaron a ser explicados de forma sistemática hasta el siglo XVIII, y sólo a mediados del XIX se descubrió su relación con otra magnitud: el magnetismo.

Según Blanco, García y Rodríguez (2008), la esencia de la electricidad es la carga eléctrica. Existen dos clases distintas, que se denominan cargas positivas y negativas. Estas tienen dos cualidades fundamentales:

- ✚ Cargas iguales se repelen.

- ✚ Cargas distintas se atraen.

Las cargas eléctricas no son creadas, sino que el proceso de adquirir cargas eléctricas consiste en ceder algo de un cuerpo a otro, de modo que una de ellas posee un exceso y la otra un déficit de ese algo (electrones).

Fue Coulomb (1785) quién ideó un método para hallar como depende de su carga la fuerza ejercida por o sobre un cuerpo cargado. Basándose en la hipótesis de que si un conductor esférico cargado se pone en contacto con un segundo conductor idéntico, inicialmente descargado, por razones de simetría la carga del primero se reparte por igual entre ambos. Los resultados de sus experimentos están de acuerdo con la conclusión de que la fuerza entre dos cargas puntuales,  $q$  y  $q'$ , es proporcional al producto de éstas.

Una manifestación habitual de la electricidad es la fuerza de atracción o repulsión entre dos cuerpos estacionarios que, de acuerdo con el principio de acción y reacción, ejercen la misma fuerza eléctrica uno sobre otro. La carga eléctrica de cada cuerpo puede medirse en culombios.

Mediante una balanza de torsión, Coulomb (1785) encontró que la fuerza de atracción o repulsión entre dos cargas puntuales (cuerpos cargados cuyas dimensiones son

despreciables comparadas con la distancia  $r$  que las separa) es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.

También se hablaba hacia el año 1600 que los trozos de un imán se comportaban de igual forma que un imán completo. Por lo que se puede afirmar que no se puede tener polos magnéticos aislados.

Comenzaré dando la definición electromagnética, indicando que *“la inducción electromagnética es el fenómeno que origina la producción de una fuerza electromotriz en un medio o cuerpo expuesto a un campo magnético variable, o bien en un medio móvil respecto a un campo magnético estático”* (Hernández y Gisbert, 2003, p.229)

Pero no se puede dar únicamente la definición de inducción sin primero comentar todas las experiencias previas habidas, puesto que son la base que permite hablar de inducción electromagnética y de la producción y el transporte de la corriente alterna.

En 1820, Hans Christian Oersted descubre a través de la realización de una experiencia delante de sus alumnos en la Universidad, la relación existente la electricidad y el magnetismo.

Según Hernández y Gisbert (2004), cuando realizó la experiencia no esperaba los resultados, pero se dio cuenta que al colocar un conductor sobre una aguja imantada de forma que quedaran en paralelo, al pasar una corriente por el hilo, la aguja oscilaba durante un tiempo determinado y después de colocaba perpendicular al hilo. Por lo que este experimento viene a demostrar que una corriente eléctrica crea un campo magnético perpendicular al sentido de la corriente y que el sentido de la intensidad del campo magnético creado depende del sentido de la corriente eléctrica.

Posterior a esta experiencia y cuando André Marie Ampère se encuentra realizando experiencias que permitan aplicar una fórmula matemática que explique las acciones entre corrientes, Jean Baptiste Biot y Félix Savart formulan una ley que calcula la intensidad del campo magnético producido por una corriente rectilínea e indefinida. Cuya ley dice que la fuerza producida por dicha corriente es directamente proporcional a la intensidad de la corriente e inversamente proporcional a la distancia:

$$B = K \frac{I}{r}$$

Cabe destacar que un campo cuyas líneas son cerradas se llama solenoidal (Fig. 1)

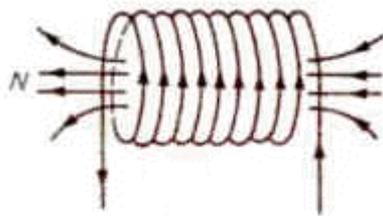


Fig. 1. Campo magnético solenoidal.

Para visualizar la dirección del campo utilizamos la denominada regla de la mano derecha que consiste en abrazar con la mano derecha el conductor quedando el pulgar apuntando en el sentido de la corriente y el resto de los dedos nos indicarían el sentido del campo magnético (Fig. 2).



Fig. 2. Regla de la mano derecha.

En 1826, como ya he mencionado anteriormente, Ampère formuló una ley conocida como Teorema o Ley de Ampère la cual permite calcular los campos magnéticos a partir de las corrientes eléctricas.

Una de las aplicaciones del magnetismo para la construcción de diferentes máquinas es el electroimán. Se trata de un dispositivo que tiene muchas aplicaciones como por ejemplo el timbre eléctrico. El electroimán está formado por tres partes que son el núcleo, la bobina y la armadura (Fig. 3).

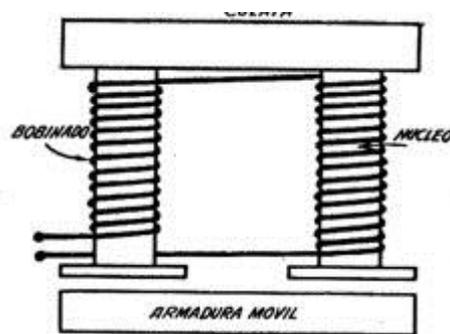


Fig.3. Partes del electroimán

Como ya he mencionado anteriormente tiene multitud de aplicaciones tanto en la industria como en la investigación científica. En la industria se utilizan en motores de diferentes máquinas, ya sean con electroimanes de gran potencia como son para grúas o de menores potencias como los relés. En la investigación científica se utiliza mucho para el acelerador de partículas.

Después de todo lo ya visto hasta ahora en 1831, Faraday comienza a realizar diferentes experiencias, de las que se destacan tres, para contestar a la pregunta de si será posible producir corriente eléctrica a través de los imanes. Con todo lo ya visto anteriormente y teniendo en su mano las experiencias de Oersted, la ley de Biot-Savart y el teorema de Ampère, comenzó a realizar estos experimentos que explica de la siguiente forma:

### ✚ Experiencia 1

Conectó a una bobina un galvanómetro<sup>1</sup> y a continuación acercó un imán y lo introdujo dentro de la bobina, de tal forma que al acercarlo la aguja del galvanómetro muestra el paso de una corriente eléctrica (Fig. 4).

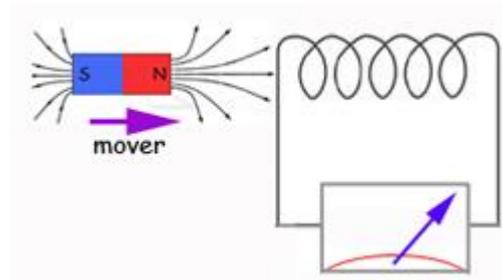


Fig. 4. Experiencia 1 de Faraday

### ✚ Experiencia 2

En esta ocasión lo que hizo fue sustituir el imán por otra bobina conectada a una pila y se puede observar que ocurre lo mismo que en la situación anterior..

### ✚ Experiencia 3

Lo que realizó en la última experiencia descrita fue conectar una de las bobinas a un interruptor y a una pila y la otra de las bobinas a un galvanómetro. Así se puede ver que cuando cerramos el interruptor hay paso de corriente al igual que cuando se abre, mientras que en la segunda bobina sólo se induce corriente cuando se cierra y cuando se abre el interruptor, o lo que es lo mismo cuando varía la corriente que circula por la primera bobina.

Lo que Faraday demostró con estas experiencias es que se puede genera una corriente eléctrica sin la necesidad de que haya una batería, es la denominada corriente inducida.

De estas experiencias se puede deducir lo siguiente:

---

<sup>1</sup> Galvanómetro: Instrumento muy sensible que mide la intensidad de pequeñas corrientes eléctricas.

1. Cuando se perturba el equilibrio de un circuito cerrado, bien como consecuencia de un movimiento relativo de imán respecto a la bobina, o cerrando y abriendo el interruptor de otro circuito magnéticamente acoplado al primero, se induce en este una corriente eléctrica.
2. La perturbación producida consiste en una variación del número de líneas de campo que atraviesan la superficie del circuito.
3. La corriente inducida es tanto más intensa cuanto más rápida es la variación del número de líneas de fuerza que atraviesan la superficie del circuito.

(Hernández y Gisbert, 2003, p. 230)

Y es a partir de las conclusiones anteriormente citadas lo que permitió años más tarde a Lenz formular la afirmación de que el sentido de la corriente inducida se opone a la causa que la produce.

### **3.1.2 Corrientes eléctricas y aparatos**

Como ya indiqué al principio una de las mayores aplicaciones que tiene la inducción electromagnética es la producción de corriente alterna, que es necesaria tanto en nuestros hogares como en la industria y en el propio alumbrado público.

En la corriente alterna la intensidad varía con el tiempo y cambia de sentido cincuenta veces por segundo (50Hz en Europa y 60Hz en EEUU). Mientras que la corriente continua siempre circula en la misma dirección dentro de un circuito, la corriente alterna cambia su dirección periódicamente.

Al generador de dicha corriente alterna le conocemos con el nombre de alternador y consta de una bobina formada por un número  $N$  de espiras y que gira dentro de un campo magnético uniforme. Lo que ocurre es que en la bobina se induce una fuerza electromotriz.

Para destacar las magnitudes características de la corriente alterna hay que distinguir entre los valores instantáneos y los valores eficaces, dependiendo de los aparatos de medida que se utilicen, como por ejemplo si se utiliza un voltímetro y un amperímetro indican valores fijos de diferencia de potencial y de intensidad, mientras que si se

conecta un osciloscopio aparecen dos ondas sinusoidales en fase, y nos muestra los valores instantáneos, es decir en un momento dado.

Teniendo en cuenta lo anterior las magnitudes más destacadas son las siguientes:

- ✚ Fuerza electromotriz: es la causa que permite mantener una diferencia de potencial en tres dos puntos de un circuito abierto o de producir una corriente eléctrica en un circuito cerrado.
- ✚ Tensión eléctrica: indica la diferencia de potencial que hay entre dos conductores o cuerpos cargados eléctricamente, es decir, es la energía que hay que dar a un electrón para que se mueva entre dos puntos de un circuito. Su unidad es el voltio (V).
- ✚ Intensidad: es la cantidad de corriente eléctrica que atraviesa un conductor por la unidad de tiempo. La intensidad se mide en amperios (A).
- ✚ Potencia: la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado. La unidad en el Sistema Internacional de Unidades es el vatio (W).

A partir de aquí también se pueden determinar los elementos básicos de un circuito que son necesarios para llevar a cabo las simulaciones dentro del aula son los siguientes:

- ✚ Resistencias: las resistencias son unos elementos que se caracterizan por una magnitud llamada resistencia óhmica o eléctrica y que viene determinada por la ley de Ohm para la corriente continua. Mientras que para la corriente alterna lo único que hace la resistencia es provocar una caída de tensión con desprendimiento de calor.
- ✚ Condensadores: es un elemento que forma parte del circuito y que puede almacenar energía. Cada condensador tiene una capacidad.
- ✚ Bobinas: se trata de un componente de un circuito que almacena energía debido a la autoinducción.

Ahora nos fijaremos en la última aplicación importante de la inducción electromagnética como son los motores eléctricos, que transforman la energía eléctrica en energía mecánica. Su funcionamiento es hacer circular corriente en una bobina que

se mueve dentro de un campo magnético. Los motores pueden ser de corriente continua y de corriente alterna según la corriente con la que se alimente.

Los motores constan de dos partes:

- **Estator:** Parte fija.
- **Rotor:** Parte móvil que gira dentro del estator.

Los motores de corriente alterna producen un campo magnético giratorio debido a la superposición de dos campos magnéticos desfasados el uno del otro un cierto ángulo.

Hay dos tipos de motores los síncronos y los asíncronos o de inducción

Los motores síncronos son motores de corriente alterna cuya parte móvil denominada rotor gira a la misma velocidad que el campo magnético por lo que se le denomina velocidad síncrona. En este caso el estator es igual que el de un motor asíncrono o inducido, pero el rotor no, por lo que es necesario que siempre adquiera una velocidad angular y que esté sincronizado con las corrientes que generan el campo magnético, es por este motivo que reciben el nombre de síncronos.

Dentro de los motores asíncronos o de inducción, existen varios tipos dependiendo de la configuración del rotor:

- ✚ Rotor en jaula de ardilla: se trata de un rotor formado por un conjunto de chapas que forman un cilindro y que tienen varias ranuras donde se colocan los conductores de cobre que van conectados entre sí por otros dos conductores de cobre con forma redonda (fig.5).

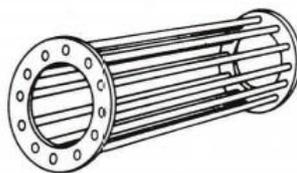


Fig.5. Rotor de jaula de ardilla

- ✚ Rotor en devanado: el número de fases del rotor no es necesario que sea el mismo que el del estator, pero si tiene que tener el mismo número de polos y dichos devanados del rotor tienen que estar conectados a anillos montados en el mismo eje (Fig.6)

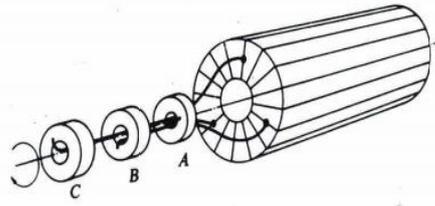


Fig.6. Rotor en devanado

### 3.1.3 Producción y transmisión de Energía Eléctrica. El transformador.

Una máquina muy importante que transforma energía eléctrica de corriente alterna, ya que sirve para aumentar o disminuir el voltaje de un circuito manteniendo su potencia es el transformador.

*El transformador tiene como precursora a la bobina de inducción inventada por Faraday en 1831. Estaba constituido por un anillo de hierro macizo sobre el que se disponían dos devanados en posiciones diametralmente opuestas del anillo. La bobina de inducción fue evolucionando...para reducir las pérdidas y mejorar el rendimiento magnético. Estas bobinas se aplicaron a la distribución de corrientes eléctricos para sistemas de iluminación. La evolución de estos dispositivos condujo en 1884 a la construcción...del primer transformador propiamente dicho. (Citado en Hernández J.L., Gisbert M.; 2004)*

La producción de energía eléctrica se produce en las centrales, que pueden ser clasificadas en eólicas, termoeléctricas e hidroeléctricas dependiendo de la energía primaria que utilicen para obtener dicha energía eléctrica. Lo que hacen es emplear energía para mover el inducido de un alternador. Ya en la misma central poseen una estación transformadora que eleva la tensión obtenida en el generador. Existe por tanto una necesidad de transformar esa corriente alterna que se ha producido en la central ya que si se eleva la tensión lo que hace es permitir que disminuya la intensidad perdiendo menos potencia.

La forma de transporte y distribución de la energía se hace a través de una red de transporte que lo que hace es coger la energía del secundario de la estación transformadora de la central y la envía a las redes de distribución. Al finalizar la red de transporte la tensión se va reduciendo en las subestaciones transformadoras. De ahí

parten las redes de distribución primaria que son las que suministran la energía a las industrias y a las redes de distribución secundarias. Hasta este momento se considera alta tensión. Antes de que pase a las redes de distribución secundarias, la tensión se reduce de nuevo en subestaciones transformadoras finales, pasando a tensión media. Es en este momento cuando se suministra energía a los pequeños consumidores industriales y a las grandes ciudades. Finalmente y después de reducir la tensión a niveles más bajos, tenemos la red de baja tensión que distribuye electricidad a los usuarios. A continuación se muestra el esquema (Fig. 7.).

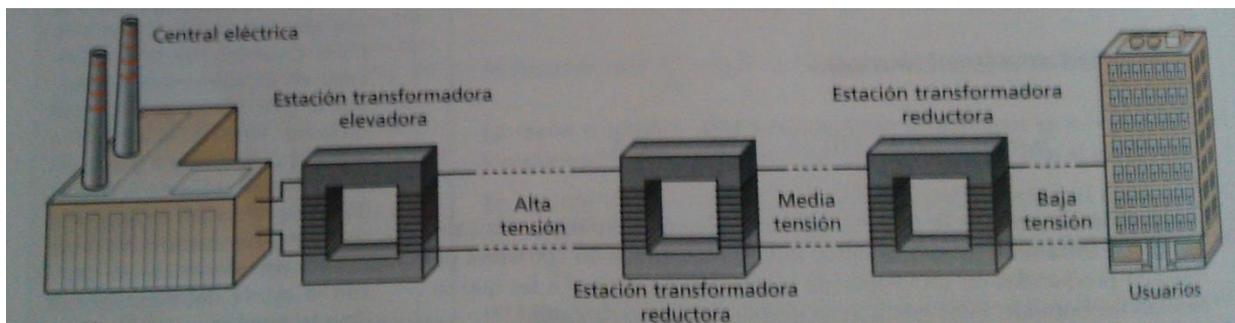


Fig.7. Distribución de la energía eléctrica.

### 3.2 Desarrollo cognitivo del niño en Educación Primaria

Relacionando con las competencias del título también cabe destacar el aprendizaje del niño o niña, puesto que va a ser la forma de llevar a cabo dichos contenidos de física al aula.

Como ya he mencionado en el contexto, este trabajo está destinado para llevarlo a la práctica en el tercer ciclo de primaria, que coincidiendo con la teoría de Piaget, comprende la etapa de operaciones concretas dentro del desarrollo cognitivo. Según Piaget (1954), en esta etapa es dónde el niño o niña comienza a entender el razonamiento lógico y matemático, puesto que el individuo desarrolla la capacidad de conservación de cantidades numéricas. También nos indica que en el proceso de aprendizaje lo que ocurre es un proceso de desequilibrio-adaptación-equilibrio. En la primera fase de desequilibrio cognitivo lo que ocurre es que ante un equilibrio ya adquirido se aprehenden nuevas ideas, éstas nuevas ideas se confronta con los conocimientos previos y se produce la situación de desequilibrio. En la segunda fase entran dos conceptos que Piaget definió como necesarios para tener una adaptación; el primero de ellos es la asimilación, en la que las informaciones nuevas que el niño

recoge se reinterpretan para que encajen con los conceptos que ya tenía. Y el otro concepto es el de acomodación que lo que hace es que son los propios conceptos previos los que se tienen que reestructurar para incorporar la nueva información. En la última de las fases y ya una vez que se ha reestructurado el mapa cognitivo, es cuando se produce la situación nueva de equilibrio. Todo esto es la causa del desarrollo intelectual en las personas, según Piaget.

Dentro de la etapa operacional concreta también tenemos que ver las siguientes ideas.

El pensamiento del niño ya va siendo más parecido al de un adulto, por lo que ahora son capaces de contar de una forma mental sin la necesidad de tener físicamente los objetos como en la etapa anterior, y es por ello que utiliza el concepto de agrupamiento o agrupación que consta de las siguientes características:

- **Composición:** proceso por el cual categorizan objetos u otras cosas y las clasifican en grupos, jerarquizando estos elementos y reconociendo que esta jerarquía no se da en sentido contrario, es decir que el niño adquiere la capacidad de utilizar categorías y subcategorías a nivel cognitivo de manera flexible, inductiva y simultánea, además los niños mayores son más precisos en la clasificación y desarrollan la capacidad de desechar lo irrelevante.
- **Identidad:** significa que cuando aún algunas características de un mismo objeto pueden variar la identidad propia del objeto permanece inalterable, lo que les hace reconocer los cambios superficiales en los elementos y seguir reconociendo la esencia de los mismos.
- **Reversibilidad:** está basado en la transformación que conlleva el volver al estado inicial, es decir, que la materia puede sufrir cambios de estado pero que ese cambio puede transformar el elemento al estado original.
- **Reciprocidad:** es el principio por el cual dos cosas pueden cambiar en sentido contrario, y por tanto, equilibrarse.

Otro concepto que desarrolla en esta etapa es el de descentración, que consiste en aquella capacidad que adquiere un niño al ser capaz de reconocer simultáneamente varias dimensiones de un objeto, fenómeno o situación social. Lo que provoca que merme el egocentrismo que hasta ahora tenían. Además va a ser capaz de distinguir

entre lo real y lo imaginario y perfeccionarlo. Es aquí cuando los niños y niñas comprenden las relaciones entre el tiempo, velocidad y distancia.

El pensamiento de los niños adquiere un nivel por el cual realizan estructuras lógico – matemáticas. Además desarrolla la comprensión de las magnitudes de medida y de las relaciones temporales y espaciales. A continuación voy a describir algunas de las tareas que Piaget (1971) realizó para ver como adquieren dichos conceptos:

- Desarrollo de la conservación: consiste en la comprensión del mantenimiento entre las cosas a pesar de su varianza aparente.
- Conservación de la masa: Se hacen dos bolas de plastilina y se le pide que una de ellas la transforme en una salchicha, entonces se le pregunta si la bola y la salchicha tienen la misma cantidad.
- Conservación del peso: El niño hace dos bolas de plastilina y se le pide que las pese. Después se le pide que una de ellas la transforme en salchicha y se le pregunta si pesará lo mismo una que otra.
- Conservación del volumen: Se le pide al niño que introduzca dos bolas iguales en dos vasos con la misma cantidad de agua haciendo que se de cuenta que el nivel del agua es igual en ambos vasos. Una vez sacadas, se le pide que una de las bolas de plastilina la transforme en una salchicha para posteriormente preguntarle al niño que si se introduce la bola y la salchicha en los vasos de agua, si se mantendrá el mismo nivel de agua.

También cabe destacar la zona de desarrollo próxima, en la teoría establecida por Vygotski (1934) dónde se indica que el nuevo aprendizaje tiene que establecerse del nivel de desarrollo real, que es el aprendizaje que el alumno puede construir por sí mismo, y el aprendizaje potencial que es aquel que puede realizar con ayuda. Entre estas dos zonas que son la zona de desarrollo real y la zona de desarrollo potencial, se encuentra la zona de desarrollo próximo, que es la zona dónde el alumno construye el nuevo aprendizaje o realiza una nueva tarea con ayuda de los demás y con un nivel que por sí mismo no podría efectuar, y es en esta zona dónde deben situarse dichos conocimientos nuevos y aprendizajes

El proceso que destaca Vygotski en su teoría es el andamiaje, en el que se asemeja el aprendizaje a la construcción de un edificio, cuando al principio tienes que colocar el andamio en una zona más baja de lo ya construido para ir avanzando y construir nuevas alturas. Al final, cuando ya se ha terminado, el andamio se retira, pero sin él no hubiese sido posible el aprendizaje. Hay que tener en cuenta características como que se debe de adaptar al nivel del niño o niña y a los avances que éste tenga, y también que no debe tomarse por rutina. De tal forma que cuando ya ha construido y fijado este aprendizaje aparecen una nueva zona de desarrollo real y potencial, que hacen que haya una nueva zona de desarrollo próximo.

En este caso voy a basarme en la Teoría del Constructivismo para concebir este aprendizaje como el resultado de un proceso que lleva una construcción de los nuevos conocimientos a partir de los que ya se tienen ya sea de forma personal, colectiva y de forma cooperativa con los propios compañeros y el docente. Además destaco a tener en cuenta lo siguiente:

Aprendizaje significativo: con este tipo de aprendizaje lo que se hace es asimilar los nuevos contenidos a través de la relación con los contenidos y conceptos previos que ya tiene cada individuo, y siempre estando dichos contenidos y estrategias adaptados a su etapa de desarrollo y con un ritmo adecuado para su desarrollo.

Otro de los aspectos a tener en cuenta es la motivación del alumnado, siempre hay que tratar de motivar a los niños y niñas teniendo una metodología activa, puesto que lo que hacemos así es generar una acción en ellos que hagan que tenga su propio interés y curiosidad que le lleve a tener una necesidad de aprender más. Para ello hay que planificar las situaciones de una forma estimulante y que facilite la implicación del alumnado.

También se debe de tener en cuenta el aprendizaje por descubrimiento, Bruner (1960) dice que los maestros tienen que plantear a los alumnos situaciones o problemas que estimulen a los mismos a descubrir por sí solos las ideas esenciales. Este se puede hacer de forma inductiva, el maestro tiene que lograr que los estudiantes aprendan teniendo como base principal su participación activa. También hace una distinción entre el ya mencionada aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje guiado en el que es el

maestro el que a través de preguntas y situaciones interesantes guía el aprendizaje del alumno.

Y por último mencionar el aprendizaje cooperativo, muy importante en nuestros días, pero poco puesto en práctica hasta el momento. El maestro será el encargado de realizar un conjunto de actividades para que los alumnos trabajen juntos y así consigan unos objetivos comunes. Según Johnson, Johnson y Holubec (1994), *Cualquier tarea, de cualquier materia y dentro de cualquier programa de estudios, puede organizarse en forma cooperativa.* (Johnson, Johnson y Holubec, 1994, p.5)

Johnson et al. (1994) afirman lo siguiente:

*Cuando se emplean grupos formales de aprendizaje cooperativo, el docente debe: (a) especificar los objetivos de la clase, (b) tomar una serie de decisiones previas a la enseñanza, (c) explicar la tarea y la interdependencia positiva a los alumnos, (d) supervisar el aprendizaje de los alumnos e intervenir en los grupos para brindar apoyo en la tarea o para mejorar el desempeño interpersonal y grupal de los alumnos, y (e) evaluar el aprendizaje de los estudiantes y ayudarlos a determinar el nivel de eficacia con que funcionó su grupo. Los grupos formales de aprendizaje cooperativo garantizan la participación activa de los alumnos en las tareas intelectuales de organizar el material, explicarlo, resumirlo e integrarlo a las estructuras conceptuales existentes. (p. 5).*

Para finalizar me gustaría incluir las “cuñas motrices” dentro de la metodología a seguir en el aula ya que al tratarse de un tema poco habitual para los niños de Educación Primaria, puede ser que aunque se planteen las clases de la forma más entretenida posible, los propios contenidos en los que nos basamos puedan cansar a los alumnos y se muestren fatigados en algún momento. Ahí entra de nuevo el papel del profesor para aplicar las cuñas motrices, *que permitan mitigar o incluso contrarrestar el efecto silenciador del cuerpo que se produce en las aulas al tratar de aplacar la naturaleza del niño, teniéndolos sujetos a un pupitre, a una silla, a un lugar estanco durante cinco horas con el único descanso de un recreo, que en muchas ocasiones ni siquiera es aprovechado para atenuar el estrés al que ha sido sometido el niño en las horas anteriores, y es que el patio de recreo, como lugar de acción educativa, es necesario que sea una estructura que facilite que los niños se sientan seguros y confiados, tanto en el juego como en la relación con sus compañeros* (Vaca,2002)

### **3.3 Planteamiento de la situación desde el punto de vista teórico**

La educación actual busca una educación global e integral en la que se explote todas y cada una de las capacidades del alumno. En muchas ocasiones sólo se tiene en cuenta los contenidos propios de las materias a tratar y no la metodología a aplicar en dicho aula, sin precisar de la importancia de la misma. No es sólo lo que se enseña, sino cómo se enseña.

Lo que se busca en este trabajo es dar importancia a ambos aspectos puesto que se pretende que los niños y niñas aprendan los diferentes contenidos planteados, pero para ello se trata de aplicar la metodología que les haga más fácil el aprendizaje y sobre todo que les motive a seguir aprendiendo, ya que si lo que se pretende es únicamente que se aprendan de una forma memorística los contenidos explicados sin que lleguen a asentar la base de dicho contenido, lo único que se habrá conseguido es que en los próximos días se haya olvidado de la mayoría de los contenidos; mientras que si fijamos esos contenidos de una forma que le motive para seguir aprendiendo sobre el tema a tratar y que le plantee retos personales sencillos, asentará esos contenidos para siempre y los irá ampliando en un futuro.

También se ha de tener en cuenta que la física no es un tema muy amplio en la Educación Primaria, que únicamente se tratan aspectos muy sencillos difíciles de relacionar con el propio descubrimiento científico ya que entraríamos en unos niveles posteriores de desarrollo y fuera de la zona de desarrollo del alumnado de seis a doce años. A partir de esto lo que hay que conseguir es que las pequeñas pinceladas que se estudien dentro de los contenidos que exige el currículo, queden muy asentadas puesto que serán la base de los futuros conocimientos sobre física.

Es por ello que es muy necesaria la motivación que inculquemos en los alumnos, puesto que de ello depende que realmente se impliquen en la actividad, ya que si no motivamos hacia el desarrollo de las actividades indicando que es algo innovador para ellos que no han hecho nunca y que les va a permitir ver otra visión de los contenidos puros, como se hace en la mayoría de clases.

Desde el principio que se plantee el proyecto de intervención al alumnado hay que indicarles que se trata de algo innovador, que van a poder ver de una manera diferente como han afectado los descubrimientos científicos a nuestra vida y que en muchas de

las ocasiones van a ser ellos mismos los que con sus propias construcciones demuestren cómo funcionan algunos de esos descubrimientos y que nos expliquen cómo han afectado a lo que hoy tenemos en nuestro entorno. Si se consigue que desde el primer momento presten atención al planteamiento de las diferentes actividades y sientan la necesidad de implicarse en ellas, tendremos mucho ganado.

La manera de plantear las diferentes actividades que engloben la propuesta se debe tener muy en cuenta, ya que se debe empezar con una actividad en la que los alumnos estén implicados para que se vayan introduciendo en el tema y no se aburran desde un primer momento, para luego ir intercalando alguna actividad que aunque no sea tan divertida o entretenida para ellos, tenga los contenidos necesarios para poder desarrollar la actividad. A partir de aquí la intensidad y la motivación deberá subir en las siguientes actividades, hasta llegar a un punto final que sea la culminación a todo el trabajo y que les implique aún más en esa actividad, ya que así es como podrán recordar dicha actividad de una forma positiva y se habrán asentado todos los conocimientos necesarios para poder continuar aprendiendo más cosas sobre el tema tratado.

El profesor en todo momento va a ser quien dirija la actividad puesto que se trata de actividades que el alumno no ha realizado nunca o casi nunca, es necesario un aprendizaje guiado, aunque teniendo en cuenta la edad de los alumnos, que estará comprendida entre once y doce años, también se les puede plantear una serie de preguntas y que sean ellos mismos los que vayan resolviendo dichos interrogantes.

Es posible que en algunas ocasiones, al desarrollar sesiones más largas de lo habitual en Conocimiento del medio natural, social y Cultural, se sientan cansados o fatigados y puedan perder la atención por los siguientes contenidos que se van a desarrollar. Es muy necesario evitar que esto ocurra puesto que habremos perdido gran parte del esfuerzo logrado hasta ahora. Para evitarlo se deben introducir las cuñas motrices ya mencionadas, que estén relacionadas con el tema a tratar, pero que permitan en todo momento al alumno distraerse de la actividad durante poco tiempo, pero el suficiente como para volver a la actividad que estaba realizando con la fuerza necesaria para continuar trabajando. Es un cambio breve, pero que hace que el alumno “recargue pilas”.

## **4. Contextualización**

### **4.1 Situación educativa en Educación Primaria.**

En la actualidad la ley que rige en el territorio español es la L.O.E (Ley Orgánica de Educación) la cual nos indica que existe una educación fundamental, gratuita y obligatoria hasta los 16 años.

El periodo correspondiente a la Educación Primaria se realiza desde los 6 a los 12 años de edad y se divide en tres etapas o ciclos de la siguiente forma: el primer ciclo comprende primero y segundo de primaria, el segundo ciclo comprende tercero y cuarto de primaria y el tercer ciclo, quinto y sexto de primaria. Se divide en diferentes áreas pero todas las áreas tienen que estar interrelacionadas entre sí para que así se contribuya al desarrollo de los niños.

Los principios pedagógicos durante esta etapa tendrán en cuenta los ritmos de aprendizaje de cada alumno y siempre favorecerán que desarrollen la capacidad de aprender por sí mismos y fomentar el trabajo en equipo. También se tiene en cuenta la atención a la diversidad. Es durante este periodo donde se fomenta la adquisición de las competencias básicas. A través de los objetivos es como se lleva a cabo todos estos principios y teniendo en cuenta el progreso del alumno en todas las áreas finalmente se hace la evaluación que debe ser global y continua.

Dentro de los objetivos que señala la L.O.E y que se han de tener en cuenta para el planteamiento de este trabajo, me gustaría destacar que deben conocer y respetar los valores y normas de convivencia, preparándose para ser ciudadanos dentro de una sociedad plural y democrática, con lo que se quiere decir que lo que realmente se debe conseguir en la etapa de educación primaria es ciudadanos que sean capaces de ser autónomos y de convivir en una sociedad actual, por ello saben que es muy importante tanto su propio trabajo individual como el colectivo, y que los logros lo conseguirán con el conjunto de ambos.

Como objetivo a destacar dentro del área de conocimiento del medio natural, social y cultural y más cercano a la asignatura de Física básica destacaría el objetivo siguiente: *“i.iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las tecnologías de la información y la comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran”*.

Puesto que actualmente la ciencia está avanzando mucho en cuanto a las TICs y encontramos multitud de aplicaciones y simulaciones de la Física para avanzar y entender de una forma más clara muchos de los inventos. También nos permite crear nuevas aplicaciones y poder seguir investigando para hacer una vida más cómoda y más fácil. Es cierto que en general todos los avances científicos, y en concreto referidos a la física, nos hacen la vida más fácil y han permitido que la sociedad avance notablemente, ya sea con la electricidad o con otros inventos.

Según la ORDEN EDU/1045/2007, de 12 de junio, por la que se regula la implantación y el desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León, los alumnos dependiendo del curso que realicen tienen un número de horas semanales establecidas para el desarrollo del área de conocimiento del medio natural, social y cultural, dentro del cual se engloba la Física básica, siendo en todos los cursos de primaria de 4 horas semanales, exceptuando 5º de primaria en el que se imparten tres horas semanales.

Teniendo en cuenta que el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural engloba no sólo el área de Ciencias Naturales y Experimentales sino también el área de Ciencias Sociales, con lo que implica de las asignaturas de Biología y Geología, Geografía e Historia y Física y Química tenemos que adaptarnos a las cuatro horas a la semana que quizá no son suficientes para poder llevar a cabo grandes conocimientos sobre el tema de física, sólo aquellas cuestiones más básicas que relacionamos con usos de la vida cotidiana.

Es necesario introducir a los alumnos en la física, puesto que así podrán comprender muchas de las cosas que ocurren a su alrededor, ya que muchas veces los niños, sobretodo en edades tempranas, se preguntan cómo pueden producirse ciertas experiencias y no se les puede dar respuesta; pues bien lo que debemos intentar es que el alumno desde bien pequeño tenga una idea aunque sea muy básica de porqué ocurren ciertos fenómenos a su alrededor y en la medida de la posibilidad entienda ese porqué.

Esto mismo es lo que se pretende en la educación primaria, como ya he mencionado anteriormente, que los alumnos sean capaces de comprender y desenvolverse en su vida cotidiana, y todo esto conlleva comprender y valorar todos los fenómenos físicos, aunque sea en poco tiempo, siempre se puede crear una base suficiente para que comprendan lo que ocurre diariamente en sus casas y porqué ciertos aparatos funcionan de una o de otra forma determinada.

## **4.2. Competencias y Objetivos de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria.**

Según DECRETO 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el Currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, *“la finalidad de la Educación Primaria es proporcionar a los alumnos una educación que les permita afianzar su desarrollo personal, adquirir habilidades y conocimientos relativos a la expresión y comprensión oral, a la lectura, a la escritura y al cálculo, así como desarrollar habilidades sociales, hábitos de trabajo y estudio, el sentido artístico, la creatividad y la afectividad”*.

Por lo que en esta área lo que pretende es atender al desarrollo del niño tanto evolutivo como físico, psíquico y sensorial y al propio interés que tiene del niño sobre su entorno. Además ayuda a comprender la realidad que existe en el mundo que nos rodea y las transformaciones a las que se somete y conocer así los fenómenos que se producen en un tiempo y espacio determinados sabiendo que no se han producido por casualidad sino como consecuencia de respuesta a una situación padecida.

Desde el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural se contribuyen al desarrollo de la mayoría de competencias de una forma u otra.

En primer lugar destacar la competencia social y ciudadana que lo hace a través de las relaciones cercanas y lejanas tales como pueden ser con familiares o con la propia comunidad autónoma. También lo que se pretende es asentar las bases de una ciudadanía mundial, solidaria, democrática e intercultural, desarrollando en el individuo destrezas para ello.

En la competencia del tratamiento de la información y competencia digital, se utilizan multitud de procedimientos tales como mapas o gráficos, así como la utilización del ordenador para simulaciones, todo esto contribuye al desarrollo de dicha competencia.

Con la competencia en comunicación lingüística, tenemos en cuenta que siempre hay intercambios de vocabulario tanto científico como técnico hace que tengamos que tener un amplio conocimiento en esta competencia.

Muy importante es la competencia para aprender a aprender ya que se utilizan multitud de técnicas de trabajo en equipo, y para memorizar la información.

Por último cabe destacar las competencias de autonomía e iniciativa personal, que nos hace tomar decisiones y planificar nuestra propia actividad y la competencia matemática muy importante para el desarrollo del área de física puesto que van muy unidas en la utilización de técnicas y herramientas matemáticas.

Los objetivos específicos del área de Conocimiento del medio natural, social y cultural que tienen relación con el área más específica de Física, según el DECRETO 40/2007, son:

*1. Adquirir y utilizar correctamente de forma oral y escrita el vocabulario específico del área que permita el desarrollo de la lectura comprensiva a través de textos científicos.* Como ya he mencionado anteriormente es necesaria la adquisición de un lenguaje específico referido a física para poder comprender multitud de textos y de aplicaciones.

*2. Conocer y valorar la importante aportación de la ciencia y la investigación para mejorar la calidad de vida y bienestar de los seres humanos.* Para llevar a cabo este trabajo es necesario conocer la multitud de experiencias y descubrimientos científicos que ha habido a lo largo de la historia y lo que ha mejorado nuestra calidad de vida.

*4. Adquirir y desarrollar habilidades sociales que favorezcan la participación en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, y respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.* Muy necesario es la colaboración en grupo puesto que a lo largo de la historia muchos de los descubrimientos los han realizado entre varias personas, lo importante es el fin, es decir, que todos nos beneficiemos de esos avances.

*8. Reconocer en el medio natural, social y cultural cambios y transformaciones relacionados con el paso del tiempo, e indagar algunas relaciones de simultaneidad y sucesión para aplicar estos conocimientos a la comprensión de otros momentos históricos, subrayando la aportación de Castilla y León.* Muchos de esos cambios son estudiados puesto que han provocado diferentes reacciones en nuestro medio ambiente. Hay que saber que no siempre esos cambios traen sólo beneficios, sino que a veces nos

encontramos desventajas. Aquí entra en juego la Educación ambiental, muy relacionada con los avances de la ciencia.

*11. Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno, utilizando estrategias de búsqueda y tratamiento de la información, formulación de conjeturas, puesta a prueba de las mismas, exploración de soluciones alternativas y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.* En Física es necesario plantearse interrogantes ya que muchos de los grandes descubrimientos científicos, por no decir la mayoría, vienen de los planteamientos que se han hecho los científicos para llegar a la conclusión final y de su búsqueda y formulación de conjeturas.

*12. Planificar y realizar proyectos, dispositivos y aparatos sencillos con la finalidad de conocer las características y funciones de algunas máquinas, utilizando el conocimiento de las propiedades elementales de algunos materiales, sustancias y objetos.* Este es el objetivo más importante para desarrollar el proyecto de intervención en el aula, ya que nos vamos a basar en unos principios o en una justificación teórica para poder llegar a comprender el funcionamiento de algunas de las máquinas más actuales.

*13. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y como instrumento para aprender y compartir conocimientos, valorando su contribución a la mejora de las condiciones de vida de todas las personas.* Sin las TICS no sería posible comprender muchos de los conocimientos, ya que nos hacen más fácil el trabajo tanto de búsqueda de información como de planteamiento de nuevas aplicaciones que hagan más sencillas nuestra vida.

Al igual que los contenidos correspondientes al área de Física que destacamos dentro del tercer ciclo que es el que voy a desarrollar en la propuesta didáctica y que definiré más adelante.

### **2.3 Metodología del aula**

A pesar de lo que muestra el *DECRETO 40/2007*, acerca de la metodología que se debe aplicar en el aula, que nos indica que dicha metodología debe ser constructivista, teniendo siempre en cuenta las necesidades y el ritmo de aprendizaje del alumno, así como la actuación del profesor como guía para el aprendizaje del niño y referenciando

un aprendizaje significativo, lo realmente correcto es que actualmente no es del todo completa la adaptación a esta metodología, muchos de los docentes previsiblemente no se han adaptado del todo a esta nueva metodología y se puede ver que aunque ha habido una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, la metodología no ha cambiado sustancialmente en los últimos tiempos.

En lo que se refiere al área de Conocimiento del medio natural, social y cultural, en muchas ocasiones se ha seguido un único modelo, que se puede describir indicando que el docente se limita a seguir la pauta del libro de texto como única referencia y el aprendizaje memorístico del alumno para que pueda adquirir una serie de conocimientos, sin la importancia que esto conlleva de que el alumno en un futuro no muy lejano olvide todos los contenidos impartidos. Si bien es cierto que quizá muchos de estos contenidos son complejos y necesitan de otra serie de metodología. Es correcto que el profesor siempre tiene que actuar como guía del alumno y le tiene que hacer llegar los conocimientos para que pueda asimilarlos, hay muchos métodos para hacerlo y que resulte motivador para el alumno. Durante mi experiencia como docente en prácticas en los diferentes centros he aprendido que los alumnos aprenden más cuando esta metodología se gira en torno a las pautas que se indican en el *DECRETO 40/2007*, un aprendizaje motivador para el alumno con actividades diferentes de las que puedan incluir en el libro de texto y que vayan más allá de la simpleza de subrayar una serie de contenidos para aprenderlos de memoria. Cuando al alumno se le relacionan los contenidos con situaciones que tiene en su entorno más próximo y se realizan actividades que distan mucho de las simples preguntas de un libro, el alumno aprende de una forma más eficaz, puesto que no olvida ese conocimiento ya que lo tiene asociado a su vida cotidiana y además se le inculca la necesidad de indagar más sobre el tema para adquirir nuevos conocimientos.

Me he dado cuenta que de lo más importantes que he aprendido en mi experiencia como docente en prácticas en los centros, la metodología es muy importante y hay que tenerla muy en cuenta, está claro que los contenidos están ahí y hay que seguirlos y para eso se tiene una referencia como es el libro de texto, pero no sólo hay que seguir esa referencia sino que se pueden buscar otros muchos recursos para que el niño pueda aprender y asiente su aprendizaje. De nada sirve formar ciudadanos que luego no sepan desenvolverse en su vida futura, y en esta etapa eso es esencial. Si conseguimos que teniendo al profesor como guía el alumno consiga poco a poco mostrar interés e ir

construyendo su propio aprendizaje a través de lo que ya ha asimilado habremos conseguido uno de los objetivos fundamentales de la Educación Primaria.

Muchos de los maestros se ven obligados a seguir el libro de texto puesto que en colaboración con otros compañeros de ciclo que imparten el mismo curso, éstos últimos no se implican en el aprendizaje del niño y se fijan únicamente en los resultados académicos; pero estos resultados sólo son cifras que en muchas ocasiones reflejan la calificación de un examen y que tiene validez cuantitativa, mientras que también hay que fijarse en el resto de ítems, como pueden ser el esfuerzo, la implicación y el trabajo del alumno, mirando así de una forma más cualitativa todo el trabajo. Es por eso que pienso según mi experiencia que un alumno no debe ser valorado sólo cuantitativamente, sino que se le deben dar pautas que valoren su esfuerzo y su trabajo así como su implicación en el aula.

Después de todas estas pautas obtuve en claro que en mi intervención como docente tendré muy presente la metodología, teniendo en cuenta las características de todos y cada uno de los alumnos y siempre mirando su desarrollo.

## **5. Proyecto de intervención**

### **5.1 Contexto concreto del aula**

Este proyecto se realizará en el CEIP Miguel Hernández de Laguna de Duero Durante

El nivel socio-cultural es diverso acudiendo todo tipo de niños, pero en general se ha de considerar un nivel medio-bajo de vida.

Durante los últimos cursos se incrementó notablemente la llegada y establecimiento de familias extranjeras procedentes de Bulgaria, Rumania, Brasil, China, República Dominicana, etc. Hoy día, debido a la crisis económica, esta tendencia está disminuyendo.

La mayoría de las familias son asalariadas, trabajan en industrias como la FASA Renault, en el sector servicios o en profesiones liberales. Es frecuente que trabajen los dos progenitores.

El aula concreto elegido pertenece al tercer ciclo de primaria y más concretamente en el último ciclo de primaria, en la clase de sexto C de primaria. Este aula está compuesto por veinticinco alumnos de edades comprendidas entre once y doce años. En concreto he elegido este curso ya que tiene más posibilidades de poner en conocimiento los contenidos de física para que puedan comprender el fin de esta intervención. También hay que tener en cuenta el nivel curricular de los alumnos respecto al área de conocimiento del medio para saber desde dónde hay que partir para que todos puedan comprender el objetivo final que tiene este proyecto.

Ninguno de los alumnos necesita adaptación curricular significativa, por lo que a la hora de plantear la intervención se realizará igual para todos los alumnos.

La distribución del aula es por grupos de cuatro alumnos, lo que favorece el trabajo cooperativo y que será muy útil para el proyecto ya que la mayoría de él se va a desarrollar en el aula ordinaria y en este caso la mayoría de las actividades que se quieren plantear fomenta el trabajo cooperativo ya que es cierto que en muchas ocasiones hay alumnos que pueden tener alguna dificultad mayor a la hora de hacer ciertas construcciones y con la simple ayuda de otro de los compañeros se puede resolver de una manera sencilla, aunque siempre van a tener al profesor como guía y en caso de una dificultad mayor será éste quién ayude al alumnado, para guiar y ayudar a su aprendizaje final.

Los recursos que tenemos en el aula y de los que podemos disponer son pizarra digital y un ordenador portátil, necesario para el desarrollo de la mayoría de actividades.

Tal y como ya he mencionado las horas lectivas para el área de conocimiento del medio son cuatro horas semanales, en este caso va a ser necesario al menos 8 horas semanales por lo que se adaptará a las horas que se impartan las asignaturas por el tutor del aula para no tener que modificar el horario de ninguno de los compañeros.

### **5.1.1 Carencias**

El mayor inconveniente que nos encontraríamos a la hora de poner en práctica este proyecto, es el material. En un centro de Educación Primaria donde no hay un laboratorio y el material es muy escaso, hay que intentar muchas veces recurrir a recursos más básicos e incluso materia que se disponga en las casas.

También la disposición del espacio es muy limitada de tal forma que no nos permite plantear actividades para las que sea necesario un gran espacio, puesto que no disponemos de ello y hay que intentar adecuar siempre las tareas planteadas a este obstáculo.

El maestro también se encuentra con que es necesario que prepare el tema a fondo y deje un poco de lado la guía didáctica que sigue habitualmente que es el libro de texto puesto que si no es imposible preparar una propuesta que sea innovadora para los alumnos y que atraiga su atención, que al final es lo que se quiere conseguir.

Por último la implicación de la comunidad educativa es importante ya que muchas veces algunos padres de alumnos están en desacuerdo con que el maestro se pueda salir del libro de texto ya que luego el niño no tiene un soporte físico para estudiar. También el apoyo del equipo directivo del centro es importante para llevar acabo ciertas actividades que impliquen mayor interés.

### **5.1.2 Soluciones**

Ya siendo conocedores de las limitaciones que tenemos, es fácil intentar buscar soluciones que nos ayuden a olvidar las carencias.

Un asunto importante a tratar es el espacio del que disponemos para realizar las diferentes actividades. Está claro que disponemos únicamente del aula ordinaria y excepcionalmente y siempre reservando con antelación el aula de usos múltiples, que cuenta con una pizarra digital, un escenario y multitud de sillas para el alumnado. En el centro como ya he mencionado anteriormente, no hay laboratorio y los utensilios y aparatos pertenecientes al área de Conocimiento del medio se encuentran en un pequeño aula destinada para ello y al que podemos acceder sin problemas. El proyecto en sí no necesita mucho espacio pero sí unos elementos adecuados, es por ello que se va a recurrir a modificar la distribución del aula y para no alterar el funcionamiento del resto de clases de otros grupos se reservará con antelación las horas necesarias en el aula de usos múltiples.

Respecto al material, como ya he referenciado se ha intentado utilizar el que se tiene en el centro y también se ha pedido la colaboración al alumnado y el del propio docente para que se pueda disponer de ello. Siempre se ha buscado material muy económico en el caso de que haya sido necesario comprarlo.

La preparación del docente es importante puesto que tiene que tener muy claro aquellos contenidos que va a tratar para adecuarlos a los alumnos y también porque no tiene una guía como tal, sino que se tiene que construir dicha guía y salirse un poco de la metodología habitual del aula.

La colaboración e implicación de la comunidad educativa es esencial ya que en algunas de las actividades puede ser necesaria su presencia ya que se trata de material que en ocasiones es peligroso para el alumno ya que tiene que estar supervisado por un adulto, y el maestro no puede estar atento de los veinticinco alumnos a la vez.

Una vez resueltas las principales carencias que nos planteamos antes de realizar el proyecto de intervención me dispongo a aclarar el mismo.

## **5.2 Secuenciación, sesiones, tareas y actividades**

Según el *DECRETO 40/2007 de 3 de mayo por el que se establece el currículo de Educación Primaria en Castilla y León*, los principales contenidos relacionados con

Electromagnetismo e inducción electromagnética dentro del currículo de Educación Primaria y más concretamente los de tercer ciclo son los siguientes:

- ✚ *La luz como fuente de energía. Electricidad: la corriente eléctrica. Circuitos eléctricos. Magnetismo: el magnetismo terrestre. El imán: la brújula.*
- ✚ *Observación de algunos fenómenos de naturaleza eléctrica y sus efectos (luz y calor). Atracción y repulsión de cargas eléctricas.*
- ✚ *La electricidad en el desarrollo de las máquinas. Circuitos eléctricos sencillos. Efectos de la electricidad. Conductores y aislantes. La relación entre electricidad y magnetismo. Construcción de un electroimán.*
- ✚ *Importantes descubrimientos e inventos que han hecho avanzar a la Humanidad. Grandes investigadores, inventores y científicos. Lectura de biografías.*
- ✚ *El hogar y la vida diaria: electrodomésticos, alimentos, residuos, fibras textiles.*

Basándome en estos objetivos, las competencias que tienen que adquirir y que ya he mencionado anteriormente planteo la siguiente propuesta de intervención en el aula.

Primeramente indicaré los objetivos específicos pertenecientes al área que se quieren conseguir en este planteamiento dentro de cada tarea a desarrollar.

Antes de comenzar con el desarrollo del proyecto, me gustaría hacer hincapié en la diferencia que hay entre dos términos que a menudo se confunden con facilidad, como son tarea y actividad.

Según Basterra, A. , una tarea es un planteamiento que se considera necesario para conseguir un objetivo determinado. Ésta debe ser abierta, puesto que admite varias formas de hacerla, es flexible en el aspecto que se adaptan a los diferentes estilos ritmos de aprendizaje de los alumnos, tienen que formar parte de un contexto concreto y nos sirve para que los alumnos desarrollen las competencias básicas por lo que implica necesariamente una reflexión; mientras que una actividad es cerrada, puesto que tiene un único planteamiento, son simples ya que sólo engloban un proceso sencillo y tratan de que se asimile un contenido.

Para considerar que se está realizando una tarea el alumno tiene que hacer una, dos o más actividades que le lleven a la realización de un producto final.

Cualquier tarea debe de tener unos elementos fundamentales como son los contenidos, los objetivos, el contexto, los recursos tanto personales como materiales y los criterios de evaluación.

Una vez indicado esto, diré que mi planteamiento lleva un enfoque por tareas que se distribuirán según los elementos necesarios.

El proyecto constará de cinco sesiones de una hora y media cada sesión. Se plantean por un lado tres tareas, con sus correspondientes actividades, y por otro lado tres actividades independientes y sencillas. A continuación muestro el guion a seguir:

Tarea 1: Lluvia de Ideas y Conocemos a los científicos

- ✚ Conocimientos previos
- ✚ Principales descubrimientos
- ✚ Principales descubridores

Actividad 1: Cuña motriz. Puzzle cada oveja con su pareja

Tarea 2: Ponemos en práctica lo aprendido

- ✚ Experiencias de Faraday (1 sesión)
- ✚ Construcción de un electroimán
- ✚ Construcción de un timbre

Actividad 2: ¿Cómo llega la energía a nuestras casas?

Actividad 3: Principales motores eléctricos.

Tarea 3: Divulgación científica: nuestro propio programa de radio

- ✚ Reparto de roles
- ✚ Puesta en práctica del guion

Los objetivos de la primera sesión que engloba la primera de las tareas son los siguientes:

- ✚ Conocer los principales descubrimientos científicos relacionados con la inducción electromagnética, así como sus descubridores.
- ✚ Valorar el avance de dichos inventos en nuestra vida cotidiana.

La primera sesión tendrá una duración aproximada de una hora y media y se trata de una tarea que consta de tres actividades. En la primera se plantea a los alumnos una lluvia de ideas o ideas previas en la que los alumnos mostrarán todos sus conocimientos sobre electricidad, magnetismo e inducción electromagnética a través de las preguntas que se les vayan formulando, como por ejemplo, qué es un imán, que es la electricidad o cómo llega la electricidad a nuestras casas, sabéis cómo funciona un timbre, etc. El fin de esta pequeña actividad es conocer el punto de partida de los conocimientos de los alumnos puesto que sólo así sabremos de dónde hay que partir. La duración de esta actividad será de veinte minutos y se intentará que todos los alumnos participen de forma ordenada por lo que se les dará la palabra en el momento que levanten la mano y en orden, evitando que ninguno se quede sin participar. Es importante dar la palabra a los alumnos y que no sea primeramente el maestro quien tome la iniciativa y comience a hablar sobre un tema determinado puesto que sólo así sabremos que los alumnos están atentos.

Posteriormente se hará una clase teórica dónde se explicará a los alumnos los principales descubrimientos científicos relacionados, los autores de dichos descubrimientos y el peso que han tenido sobre la vida que llevamos ahora. En esta actividad se necesita una especial atención por parte de los alumnos ya que se trata de conseguir los conocimientos necesarios para que desarrollen las posteriores tareas. En esta parte será dónde el profesor centre su atención para durante treinta minutos explicar brevemente las experiencias principales y sus autores que han dado lugar a lo que hoy conocemos como inducción electromagnética. Para hacerlo más dinámico se ha planteado que, después de la explicación del maestro, por grupos de cinco personas, tendrán que buscar información sobre uno de los descubridores que se les facilita, y hacer un pequeño mural en cartulina de tamaño A3 indicando el nombre, el descubrimiento y algún dato de cómo ha influido en el desarrollo. En total tendremos cinco murales que se colocarán en la parte trasera de la clase para que siempre se puedan consultar. Lo que se quiere fomentar con esta actividad además del trabajo cooperativo ya que se tendrán que poner de acuerdo para buscar una información y ser ellos mismos quién la seleccionen, es que los alumnos puedan trabajar a través de un aprendizaje guiado, pero teniendo que tomar sus propias decisiones, para así asentar una serie de conocimientos.

Como considero que esta sesión es una de las más duras puesto que los alumnos tienen que permanecer sentados un tiempo prolongado y prestar una atención más elevada, después de esta sesión se dedicarán cinco minutos únicamente para realizar una cuña motriz en la que tengan que unir diferentes inventos con sus inventores. Se entregará a cada alumno una pieza de puzle que encaja únicamente con otra y que o bien lleva el nombre de un inventor, o de un invento. Tendrán que encontrar la pieza que encaja con la suya ya sea porque lo conozcan o por propia intuición.

Los objetivos que se pretenden conseguir en la segunda tarea son los siguientes:

- ✚ Demostrar el origen de algunos descubrimientos científicos
- ✚ Verificar como ocurren los fenómenos magnéticos
- ✚ Construir un electroimán sencillo y conocer su utilidad
- ✚ Construir un timbre sencillo y conocer su utilidad.

Es una tarea mucho más dinámica y que aunque en una primera actividad es el docente el que tiene la atención, los alumnos van a poder participar de forma muy activa. En la primera actividad tratará de que los alumnos vean físicamente, no a través únicamente de dibujos, las experiencias que hizo Faraday para demostrar la que la inducción electromagnética produce energía eléctrica. Se necesitará la atención de todos ellos, y para lograrla, se irá contando con su ayuda o bien para que muevan los imanes o bien para que ayuden a colocar algún elemento. Es esencial esta actividad ya que muchas veces se estudia en un soporte de papel cómo son ciertos experimentos, pero si nos dijeran como se llevan a la práctica, incluso aquellos más sencillos, seríamos incapaces. Ver directamente el funcionamiento nos hace tener un razonamiento más objetivo sobre ello.

En la segunda actividad serán ellos mismos, los que por grupos tengan que construir primero un electroimán y posteriormente un timbre. Se les entregará los materiales necesarios para ello y deberán participar todos en la construcción de ambos. En esta actividad, al tener que manipular objetos, el maestro tendrá que estar mucho más pendiente para que no conlleve ningún riesgo y porque es probable, ya que no se suelen hacer construcciones durante las clases de Conocimiento del medio natural, social y cultural, que requieran mayor atención. Creo que es posible que sea una de las actividades que más motive al alumnado puesto que supone el sentirse útil y ser capaz de construir unos elementos que usan en su vida diaria y que hasta ahora no se habían

parado a ver cuál era su funcionamiento. El darles también una responsabilidad de construirlo ellos mismos, puesto que aunque el profesor está ahí, serán ellos mismos los que lo construyan, hace que crezca su aprendizaje, ya que recordarán en todo momento tanto los pasos como el propio funcionamiento.

Una vez concluida la segunda tarea y antes de comenzar con la tercera y última de las tareas, se realizarán dos actividades relacionadas con el tema a tratar. La primera de ellas es, mediante dibujos o esquemas gráficos, mostrar cómo llega la electricidad a nuestras casas. La mayoría de los niños en la etapa de primaria, no se preguntan realmente cómo llega la electricidad a sus hogares, dan por hecho que está ahí y que ha estado siempre o en el mejor de los casos que va directamente conectada de las centrales eléctricas a sus hogares, sin saber el proceso que tiene que hacer para que ellos lo puedan utilizar. Basándome en esta creencia y con esquemas muy sencillos, puesto que si no se va a ir fuera del alcance de su conocimiento, indicar que una vez que la energía se produce en la central, y mucho antes de llegar a sus hogares tiene que pasar varios procesos, ya sean de elevar o disminuir la tensión. Aquí entra en juego los transformadores, pero únicamente se les indicará lo que es un transformador, para qué sirve y se mostrará físicamente lo que es, para que tengan un pequeño concepto para futuras ocasiones.

La tercera actividad también será muy sencilla y en este caso estará basada en los motores. Está claro que una de las aplicaciones más sencillas de la inducción electromagnética y que más nos han facilitado la vida son los motores. En este caso serán los mismos alumnos, a través del uso de internet, los que tendrán que buscar aplicaciones sencillas de motores que funcionen a través del fenómeno de inducción electromagnética. Lo que se pretende con esta actividad es que asocien esos usos de motores a su vida cotidiana y que vean sus aplicaciones. Está claro que no se pretende que conozcan el funcionamiento de dichos motores, puesto que se escapa de lo que ha ellos se les ha dicho que es la inducción electromagnética, pero sí que sepan cuáles son. También se pretende fomentar el uso de las TICs, muy importante en nuestros días y teniendo en cuenta que el colegio forma parte de un plan de fomento de las TICs, y que llevan trabajando con ordenadores durante varios años, los alumnos tendrán la posibilidad de poner en práctica todos los conocimientos y habilidades adquiridas durante este tiempo, a la vez que trabajan de forma autónoma.

Una vez finalizada la actividad se hará una pequeña puesta en común en la que durante pocos minutos cada alumno contará las aplicaciones que ha encontrado y lo asociará con los útiles de su entorno más próximo. Esta parte de la actividad la considero importante ya que muchas veces los alumnos no utilizan de forma adecuada internet y la forma de comprobar que realmente están utilizando dicha herramienta para el fin que se les ha encomendado, es que ellos mismos, con sus propias palabras, expliquen la información buscada.

La última de las sesiones se la dedicaremos a la tarea final. Quizá sea la más compleja por todo lo que engloba, pero desde mi experiencia como docente en práctica, es la que más va a motivar a los alumnos.

En este caso lo que trataremos será de sintetizar todos los contenidos y experiencias de las sesiones anteriores en un programa de radio de divulgación científica, que tendrá que contener todo lo visto hasta ahora, es decir, las experiencias realizadas tanto por el profesor como por el alumno, los descubrimientos y sus descubridores y las aplicaciones cotidianas.

Se trata de simular un programa de radio de este tipo con lo que ello conlleva. Los alumnos tendrán que desempeñar unos roles diferentes, tales como son presentadores del programa de radio, invitados que sean investigadores, otros científicos, etc.

Se realizarán programas diferentes de corta duración de entrevistas a científicos, de explicación de experimentos, etc.

Al tratarse de un tema complejo será el propio docente el que entregue un guion básico que tengan que seguir cada uno de ellos.

En esta actividad se pondrá en práctica la dramatización de los alumnos, puesto que cada uno tendrá que desempeñar el papel que se le encargue. Así también trabajamos de forma interdisciplinar, la dramatización literaria, muy importante para los alumnos de la etapa de primaria.

Es un juego de rol, en el que van a participar todos los alumnos, cada uno con el papel que le toque mediante un sorteo realizado en clase.

También lo que se quiere fomentar en estos alumnos es que sepan que hay multitud de medios a través de los cuales se puede conocer y saber más sobre cualquier tema

relacionado con la ciencia, no solamente los libros. Estos programas son de actualidad y nos muestran cómo se ha ido avanzando a lo largo de la historia.

Una vez que los alumnos se dispongan a realizar el programa de radio, éste será grabado con un ordenador, únicamente la voz, para simular que es un programa de radio real y que ellos mismos puedan observar los resultados. Posteriormente se colgará en el blog de la clase para que los padres de los alumnos puedan disfrutar y conocer el trabajo de sus hijos.

Antes de dar paso a la evaluación me gustaría indicar cómo se van a dividir cada una de las sesiones y el peso horario que van a tener.

Para desarrollar el programa completo se va a disponer de las horas situadas después del recreo, en concreto de 12:30 a 14:00 horas, ya que así no se altera ninguna de las clases de los compañeros de las diferentes materias. Se tiene previsto llevar a cabo durante una semana de lunes a viernes, cada día una sesión. La primera de las sesiones englobará la tarea nº1 al completo, disponiendo de veinte minutos para la lluvia de ideas, 30 minutos a la explicación teórica, treintaicinco minutos a la realización de los murales por parte de los alumnos y 5 minutos a la cuña motriz.

La segunda sesión dedicada en el martes estará formada por dos actividades la tarea nº2, en la primera hora se realizará, por parte del profesor, la demostración de las experiencias de Faraday. La otra media hora se destinará a la construcción del electroimán por parte de los alumnos.

La tercera sesión, se trabajará la otra parte de la segunda tarea, que es la construcción de un timbre, durante 45 minutos. Aquí también se trabajará la actividad nº2 durante los 45 minutos restantes.

La penúltima sesión vendrá dada por la 3ª actividad, que conlleva el uso de portátiles y que tendrá una duración de 45 minutos y el resto de la sesión se elaborará el guion para el programa de radio y que así los alumnos lo puedan llevar estudiado para el día siguiente.

La última de las sesiones será completa de hora y media dedicada íntegramente al programa de radio.

Los recursos materiales utilizados se muestran en las fichas anexos de cada tarea o actividad, en la que vendrá toda la actividad desglosada con sus correspondientes objetivos, materiales, temporalización, y desarrollo completo de la actividad.

Respecto a los espacios materiales que se van a utilizar serán los siguientes:

- ✚ Aula de clase: aquí se realizará la primera de las tareas puesto que no precisa de la utilización de ningún material especial. También se realizarán las construcciones del electroimán y el timbre, ya que como la disposición general de la clase es por grupos, no será necesario realizar ninguna modificación.
- ✚ Aula de usos múltiples: necesaria para el desarrollo de la tarea final, ya que hay un escenario con mesas y sillas desde dónde se simulará el programa de radio. En esta aula también se realizarán los experimentos por parte del docente, ya que tiene un espacio muy amplio.

En cuanto a la evaluación de la propuesta, se hará de forma global no por tareas puesto que así será más sencillo. Al contrario que el resto de unidades didácticas impartidas a lo largo del curso que tienen como evaluación final un examen, para esta propuesta no se va a plantear un examen de conocimientos como tal, sino que a través de un juego que explicaré a continuación, será como se haga la evaluación de los conocimientos. También se tendrá en cuenta el interés y esfuerzo del alumno y por supuesto se valorará el trabajo cooperativo. En este caso no quiero dar una evaluación cuantitativa en la que los alumnos obtengan una nota matemáticas sin más, puesto que no quiero que se queden únicamente con eso, sino con que existe una forma diferente de poner en práctica en el aula unos contenidos y que lo más importante no es la nota final sino el proceso de aprendizaje.

En el caso de la valoración del interés y el esfuerzo durante cada una de las sesiones, se hará mediante chinchetas de colores, siendo la valoración de la siguiente forma:

Chincheta roja: interés y esfuerzo bajo

Chincheta amarilla: interés y esfuerzo medio

Chincheta verde: interés y esfuerzo alto

Chincheta azul: interés y esfuerzo muy alto

En cuanto al trabajo cooperativo, se valorará sólo de forma positiva entregando una chincheta azul a cada miembro de los dos grupos que mejor hayan trabajado, pero no por separado, sino tomando las decisiones juntos.

Las chinchetas obtenidas por cada alumno se colocarán en una tabla colocada al final de la clase con los nombres de cada uno.

El juego sobre conocimientos se trata de una serpiente, en la se colocarán los alumnos por orden de lista y se les hará una serie de preguntas referidas a lo estudiado. Cada participante tiene tres vidas antes de ser eliminado. El maestro comenzará preguntando al primero de la lista y si acierta mantendrá su puesto de número uno, si falla, retrocede al número dos, y así sucesivamente. Cuando cometan tres fallos quedarán definitivamente eliminados. Los tres alumnos que lleguen al final, recibirán una chincheta dorada que es la más alta puntuación. Del cuarto puesto al décimo recibirán una chincheta azul y el resto no recibirán ninguna chincheta. Al final harán un recuento de chinchetas ellos mismos, que les servirá de forma individual para saber cuál ha sido su actuación durante esa semana.

A nivel del profesor tomará la referencia de las chinchetas para valorar, el interés y esfuerzo personal, y su trabajo cooperativo.

## 6. Conclusiones

Las mayores dificultades las he encontrado a la hora de seleccionar la información para plasmarla en el trabajo, sobretodo en la parte de fundamentación teórica de física, puesto que no es un tema que domine a la perfección y que lo haya trabajado mucho durante los años de estudio y me ha resultado complicado organizar los contenidos para que no resultaran pesados y no estuvieran desordenados. En este aspecto es dónde he requerido más ayuda por parte de mi tutor.

Posteriormente la relación de los contenidos de física con los propios del aprendizaje cognitivo del niño en la etapa de Educación Primaria, ha sido compleja, puesto que a pesar de que en varias asignaturas hemos desarrollado las diferentes teorías de enseñanza-aprendizaje, hasta ahora no lo había relacionado con otras materias diferentes a la psicología. Igualmente el hecho de relacionar contenidos de forma interdisciplinar con otras materias, como ha sido el caso de las cuñas motrices.

El diseño de la propuesta de aula la he tenido que realizar sin poner en práctica en el aula puesto que en mi estancia en el centro, dichos contenidos ya habían sido tratada la parte de física y más concretamente la electricidad y el magnetismo durante el primer trimestre, por lo que aunque lo programé pensando en las características propias de ese aula y del alumnado del aula, pero no he podido obtener las conclusiones posteriores del proyecto, es decir, si los contenidos y objetivos estaban adecuados al nivel e incluso la metodología indicada para llevarlo a cabo, basada especialmente en la motivación y en el trabajo cooperativo. A pesar de no haberlo llevado a la práctica he de indicar que durante mi estancia en el centro como docente en prácticas, si he trabajado esta metodología de forma activa por lo que siempre he considerado que es la mejor para trabajar las actividades o propuestas que son diferentes a las que se trabajan habitualmente en los libros de texto. El contacto con el aula ha sido decisivo para tomar las decisiones necesarias a la hora de programar el proyecto, ya que también he ganado en seguridad para poner en práctica la metodología del aprendizaje significativo, y el trabajo cooperativo.

Es complicado el realizar un trabajo de estas características puesto que a pesar de que hay una guía en la que se indican los pasos a seguir y de lo que debe constar el trabajo, no he realizado ninguno de estas características, siendo lo más próximo la memoria de prácticum, que aunque sí tiene una parte muy importante de reflexión y programación

didáctica, no tiene la fundamentación teórica y sobretodo, las citas, ya que no he realizado apenas trabajos dónde utilizara las citas textuales de autores como tal, sino una simple bibliografía. Dicho esto considero muy importante la relación de tutor de TFG y el alumno, ya que saber que puedes acudir a alguien para que te aconseje y el saber, ante todo que estas realizando adecuadamente el trabajo es muy importante. Hasta ahora las tutorías se limitaban a preguntar sobre aspectos o contenidos que normalmente entraban en un examen, pero no estaba acostumbrada a acudir a tutoría para hablar sobre un trabajo, y me ha parecido muy interesante ya que te ayuda mucho a tomar decisiones y a tener más seguridad sobre lo que estas desarrollando.

En cuanto a la evaluación del proyecto, he considerado hacerla de una forma que no es habitual, que no corresponde a una forma cuantitativa y si más cualitativa, teniendo en cuenta no sólo los contenidos elegidos sino valorar el esfuerzo y motivación del alumnado por encima.

En este proyecto final es dónde he aprendido a poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante la carrera, es decir todas aquellas competencias de las diferentes asignaturas que en un principio no sabías que tenías asentadas, pero que finalmente ves reflejadas en el producto final. No me gustaría acabar sin indicar que la experiencia adquirida durante el Practicum I y Practicum II, ha sido fundamental para poder llevar a cabo la propuesta, ya que aunque a lo largo de estos cuatro años he diseñado otras propuestas didácticas para diferentes asignaturas, estas no eran reales porque no había alumnos reales, y en este caso aunque no se ha llevado finalmente a la práctica, sí está adaptada a alumnos reales y aun contexto concreto, además de tener en cuenta los cinco meses, en total, que he desempeñado mi labor como docente en prácticas en el aula, y que es lo que me ha hecho asentar de una manera más adecuada las competencias generales del título.

Respecto al alcance de la programación de la propuesta en el aula, me gustaría destacar que el fin es trabajar de una manera diferente en el aula, de tal forma que si nosotros cogemos esta programación, se pueda realizar en cualquiera de las asignaturas, cambiando los contenidos, pero siempre teniendo en cuenta la metodología aplicada.

Como última cuestión me gustaría indicar que me hubiese parecido muy interesante llevar este proyecto a la práctica ya que las conclusiones sacadas acerca del mismo te

enriquecen y te hacen crecer a la hora de llevar una intervención posterior en el aula. Saber que es lo más acertado, en que cosas has fallado para así no repetirlo.

Personalmente, este trabajo me ha ayudado a abrir mi visión como futuro docente de Educación Primaria, puesto que no es una labor fácil en la que se necesita una formación continua en todas las materias, y en las nuevas metodologías y procesos de enseñanza-aprendizaje, para que a través de una implicación importante del docente conseguir siempre una mayor respuesta en el alumnado, ya que si el propio niño ve que la implicación del maestro es muy notable y que siempre está dispuesto a ayudarlo, va a participar y trabajar de una forma activa y estando motivado, por lo que sus resultados siempre van a ser mejores.

Para finalizar me gustaría citar una frase de un escritor, poeta y profesor de literatura italiano, Arturo Graf: *“Excelente maestro es aquel que, enseñando poco, hace nacer en el alumno un deseo grande de aprender”*.

## 7. Bibliografía.

BOCYL- DECRETO 40/2007, de 3 de mayo – BOCYL- por el que se establece el Currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

Basterra, A. *Hacia el aprendizaje significativo: actividades y tareas con sentido*.

<http://es.slideshare.net/AnaBasterra/actividades-y-tareas-primaria> (Consulta: 15 de Junio de 2013)

Blanco, F., García, H., Rodríguez, J. (2008) *Cargas eléctricas*.

<http://www.monografias.com/trabajos59/cargas-electricas/cargas-electricas2.shtml#ixzz2a4nJeSL3> ( Consultado el 20 de Junio de 2013)

Bruner, J. (1995). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Morata

Carreras, C. (1997). *Física básica 2*. Madrid: Alianza.

Díaz, O. *Experiencias de Faraday*

<http://iesteror.files.wordpress.com/2009/03/experiencias-de-faraday.pdf> (Consultado: 1 de Junio de 2013)

Feldman, R. (2007). *Desarrollo Psicológico a través de la vida*. México: PEARSON Educación.

González, E. (2006). *Psicología del ciclo vital*. Madrid: Editorial CCS.

Hernández, J.L, Gisbert, M. (2004). *Bachillerato 2. Física*. Madrid: Bruño

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

Limongi, M.E. *Proyectos de Tecnología*

[http://www.proyectostecnologia.com.ar/web/index.php?option=com\\_content&task=view&id=73&Itemid=35](http://www.proyectostecnologia.com.ar/web/index.php?option=com_content&task=view&id=73&Itemid=35) (Consultado: 3 de Junio de 2013)

LOE - BOE - LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

LOE - BOE - REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre - BOE - por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.

*Los talleres de ciencias, una nueva metodología para su enseñanza*

[http://www.jpimentel.com/ciencias\\_experimentales/pagwebciencias/pagweb/Los\\_talleres\\_de\\_ciencias/electricidad\\_y\\_magnetismo/magnetismo\\_electroiman.htm](http://www.jpimentel.com/ciencias_experimentales/pagwebciencias/pagweb/Los_talleres_de_ciencias/electricidad_y_magnetismo/magnetismo_electroiman.htm) (Consultado: 1 de Junio de 2013)

Piaget, J. (1976). *La construcción de lo real en el niño*. Buenos Aires: Proteo.

Piaget, J. (1971). *El desarrollo de las cantidades en el niño*. Barcelona: Nova Terra.

Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas: problema central del desarrollo*. Madrid: Siglo XXI de España

Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.<sup>a</sup> ed.). Consultado en <http://www.rae.es/rae.html>.

Santrock, J.W (2006). *Psicología del desarrollo. El ciclo vital*. Madrid: Mc Graw Hill.

Vygotsky, L. (1987) *Pensamiento y lenguaje: teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Buenos Aires: La Pléyade.

## Anexo 1: biografías y puzle

### BIOGRAFÍAS:

Colocados en sus correspondientes grupos de cinco personas, tendrán que elaborar un mural con la biografía del autor que se les indique.

- ✚ Ampère
- ✚ Faraday
- ✚ Oersted
- ✚ Lenz
- ✚ Coulomb

### CUÑA MOTRIZ: CADA INVENTOR CON SU INVENTO

A cada alumno se le entregará una pieza de puzle o bien con un nombre propio o con un descubrimiento científico. Tendrá que localizar a aquella persona que tiene la pieza que encaja con la suya.

Ejemplo:



## Anexo 2: “experiencias de Faraday”

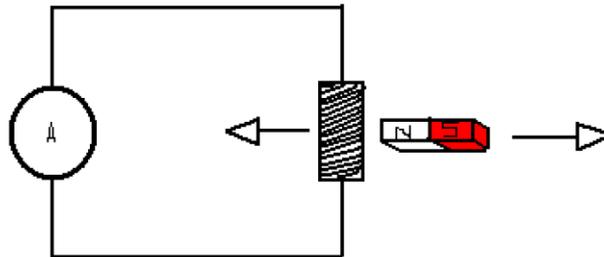
### Objetivo:

Comprobar las experiencias de Faraday con montajes simples.

### Materiales:

- ✚ 1 Amperímetro
- ✚ 2 Imanes
- ✚ 1 Placa montajes
- ✚ 4 Cables 4
- ✚ 3 Bobinas (400 y 2000 espiras)
- ✚ 1 Motor / Generador
- ✚ 1 Fuente de alimentación

### Experiencia 1



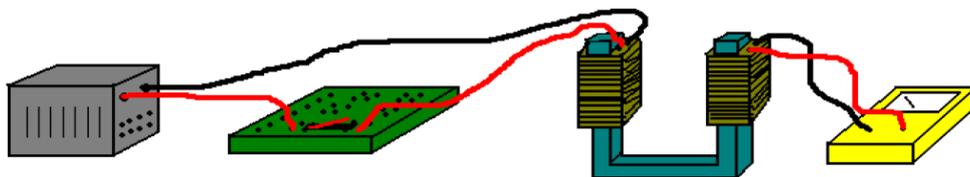
### Procedimiento:

- ✚ Conectamos una bobina de 400 espiras a un amperímetro usando 2 cables.
- ✚ Podemos cambiar la bobina por otra de 2000 espiras, y también usar dos imanes a la vez en vez de uno solo.
- ✚ Movemos los imanes por el interior de cualquiera de las bobinas en ambos sentidos y obtenemos las siguientes conclusiones.

### Observaciones:

- ✚ Solo se produce intensidad de corriente cuando se mueve el imán atravesando la bobina, en este caso de 400 espiras.
- ✚ El sentido de la corriente cambia dependiendo de si introducimos o sacamos el imán de la bobina.
- ✚ Al cambiar de bobina por otra de 2000 espiras, comprobamos que entre más espiras, mayor es la intensidad que se produce.
- ✚ Al colocar otro imán junto con el anterior para producir el campo magnético, se puede comprobar que a mayor campo magnético, mayor es la intensidad que se produce.

## Experiencia 2



### Procedimiento:

- ✚ Conectamos una fuente de alimentación a cualquier enchufe en el aula.
- ✚ Luego conectamos una salida a la placa de montajes para así colocar en ella un interruptor y cortar de ésta forma el paso de corriente cuando convenga, luego se lleva a una de las entradas de una de las bobinas. La otra salida va directa a la bobina.
- ✚ La otra bobina la conectamos a un amperímetro.
- ✚ Encendemos la fuente de alimentación y obtenemos las siguientes conclusiones.

### Observaciones:

- ✚ Sólo hay corriente inducida en el momento de cerrar o abrir el circuito.
- ✚ El sentido de la corriente varía si abrimos o cerramos el circuito.
- ✚ Conclusión de Faraday:

- ✚ La corriente inducida en un circuito es consecuencia de la variación de flujo magnético a través del circuito.

## **CONCLUSIONES**

- ✚ -Fue Oersted quien descubrió que la corriente eléctrica crea a su alrededor un campo magnético. Pero el primero en poder demostrar esta teoría fue el físico y químico inglés M. Faraday.
- ✚ En la primera práctica, referente a las experiencias de Faraday, podemos comprobar por nosotros mismos que efectivamente, mediante una variación de un campo magnético o de la bobina, es posible producir corriente eléctrica. En la segunda, podemos inducir corriente sin alterar las posiciones del circuito ni de la fuente del campo magnético. Para ello se genera un campo magnético por medio de corriente eléctrica, el cual, se anula o no mediante un interruptor colocado en nuestro circuito, con lo que conseguimos la variación de dicho campo sin necesidad de mover ningún elemento. Con estas dos experiencias, podemos comprender el fenómeno de la inducción electromagnética.

Díaz, O. *Experiencias de Faraday*

<http://iesteror.files.wordpress.com/2009/03/experiencias-de-faraday.pdf> (Consultado: 1 de Junio de 2013)

## Anexo 3: Construcción de un electroimán

### Objetivos:

- ✚ Construir un electroimán sencillo y conocer su utilidad

### Materiales:

- ✚ Puntas grandes de hierro o tornillos
- ✚ Una bobina de cable
- ✚ Objetos de hierro
- ✚ Fuente de alimentación o pilas
- ✚ Cinta adhesiva

### Instrucciones:

- ✚ Quita 2 ó 3 centímetros del aislamiento del cable.
- ✚ Enrolla el cable alrededor del clavo de hierro o del tornillo y sujeta los dos extremos con cinta adhesiva para que no se desenrollen.
- ✚ Conecta los dos extremos a la fuente de alimentación o a la pila y acércalo a los trocitos de hierro y observa si el electroimán que acabas de construir los atrae.
- ✚ Desconecta la corriente y observa lo que ocurre.

### Precauciones:

- ✚ Hay que tener mucho cuidado siempre que se manejen aparatos que se conectan a la corriente eléctrica.
- ✚ Si tenemos mucho tiempo conectado el electroimán puede calentarse en exceso.

## Explicación Científica

- ✚ Cuando las cargas eléctricas se mueven crean a su alrededor un campo magnético. Esto es lo que comprobó Oersted en su famoso experimento. Al pasar la corriente eléctrica por un hilo las brújulas se orientaban perpendicularmente al hilo, de forma que las líneas del campo magnético son circunferencias concéntricas con el hilo.
- ✚ Si ahora el hilo por el que pasa la corriente se enrolla en forma de hélice para formar un solenoide el campo producido por las distintas espiras se suma para dar un campo que sigue el eje del solenoide. Tenemos prácticamente un imán con sus polos Norte y Sur en los extremos de la hélice.
- ✚ Si dentro de ese solenoide metemos una barra de hierro (u otro material ferromagnético) los dominios magnéticos del hierro (en última instancia, los átomos de hierro) se orientan todos de acuerdo con ese campo magnético y se refuerzan los efectos y no hace falta que la corriente pase por el hierro para que se produzca el campo magnético, basta con que el campo magnético pase por el hierro para que sus dominios se orienten y se convierta en un imán.
- ✚ Al enrollar el alambre sobre el tornillo se produce un electroimán que tiene dos polos, uno negativo y uno positivo. Su fuerza depende de la corriente eléctrica, el número de vueltas y el material del núcleo.

Limongi, M.E. Proyectos de Tecnología

[http://www.proyectostecnologia.com.ar/web/index.php?option=com\\_content&task=view&id=73&Itemid=35](http://www.proyectostecnologia.com.ar/web/index.php?option=com_content&task=view&id=73&Itemid=35) (Consultado: 3 de Junio de 2013)