

---

# Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE GRADO

## EL TELÉGRAFO MORSE Y LA ELECTRICIDAD

La física de los descubrimientos científicos. Propuesta de  
intervención en Primaria.

Grado en Educación Primaria

Año 2015/2016

Autor: Juan Carlos Lumbreras Herrero

Tutor: Carlos del Ser Fraile

## RESUMEN

El presente trabajo trata de aportar una perspectiva metodológica novedosa, cuyo objetivo fundamental es recorrer los contenidos del currículum de Castilla y León relativos a la electricidad, para sexto curso de Educación Primaria.

Estos contenidos giran en torno a uno de los mayores inventos de las telecomunicaciones: el telégrafo de Morse. A través de su historia se introducen conceptos como: corriente eléctrica, circuito eléctrico y magnetismo.

Las herramientas metodológicas utilizadas para su desarrollo se fundamentan en las TIC y la experimentación. El enfoque paidocéntrico de las actividades diseñadas pretende fomentar el aprendizaje significativo y la motivación del alumnado.

No podemos comprender la evolución de nuestra sociedad sin la electricidad, por lo que resulta imprescindible conocerla y entender su funcionamiento.

**Palabras clave:** electricidad, telégrafo, constructivismo, tecnología, TIC y experimentación.

## ABSTRACT

The present work seeks to provide a novel methodological perspective, whose main objective is to cover the contents of the curriculum of Castilla y León concerning electricity, for the sixth course of Primary Education.

These contents revolve around one of the biggest inventions of telecommunications: Morse telegraph. Through its history some concepts are introduced such as: electric current, electrical circuit and electromagnet.

The methodological tools used for its implementation are based on ICT and experimentation. The child-centered focus of the activities designed expects to promote a meaningful learning and student motivation.

We cannot understand the evolution of our society without electricity, so it is essential to know and understand its operation.

**Keywords:** electricity, telegraph, constructivism, technology, ICT and experimentation.

# ÍNDICE

	Pág.
Introducción. - .....	4
Justificación del TFG. - .....	5
Objetivos del TFG. - .....	7
Vinculación del TFG con las competencias del título de Grado en Educación Primaria. - .....	8
❖ Competencias generales. - .....	10
❖ Competencias específicas. - .....	12
Fundamentación teórica y antecedentes. - .....	15
Análisis de la situación social en materia de educación. - .....	20
La metodología como punto de partida. - .....	21
Metodología. - .....	22
Limitaciones del contexto en el que se implementa la propuesta de intervención educativa. - .....	24
❖ Problemática social sobre las TIC. - .....	25
❖ Falta de dotaciones de recursos TIC. - .....	25
❖ Localización de los recursos en la red. - .....	26
Historia del descubrimiento. - .....	27
❖ El telégrafo óptico. - .....	27
❖ El telégrafo eléctrico. - .....	28
❖ El telégrafo Morse. - .....	30

	Pág.
Física del descubrimiento. - .....	32
❖ La corriente eléctrica. - .....	35
❖ Circuitos eléctricos. - .....	39
❖ El magnetismo. - .....	46
Propuesta de intervención educativa. - .....	50
❖ Contexto escolar. - .....	50
❖ Alumnado. - .....	52
❖ Objetivos de la propuesta de intervención. -.....	52
❖ Contenidos de las sesiones programadas. -.....	53
❖ Contribución a las competencias clave. - .....	54
❖ Temporalización de las actividades y aspectos organizativos. - .....	58
❖ Sesiones y actividades. - .....	60
❖ Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. -.....	66
❖ Procedimientos de atención a la diversidad. - .....	67
Conclusiones. - .....	69
Bibliografía y referencias. - .....	71
Anexos. - .....	76

# INTRODUCCIÓN

El objetivo del texto que se expone es el de dar cumplimiento a los requisitos necesarios para la superación del Trabajo de Fin de Grado, englobado dentro del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Valladolid en el curso 2015/2016. Todo ello en función de la ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, que regula el Título de Maestro en Educación Primaria.

La línea de trabajo para su desarrollo se basa en la física de los descubrimientos, concretamente en el telégrafo de Samuel Morse. A través del conocimiento de la historia de dicho invento, se introduce una propuesta de intervención educativa relacionada con los contenidos sobre electricidad expuestos en el currículum de Castilla y León en el área de Ciencias de la Naturaleza para un sexto curso de Educación Primaria.

El desarrollo de las actividades que configuran el conjunto de las sesiones programadas que se elaboran, tienen su fundamentación metodológica en el fomento de la actividad del alumnado, tratando de ofrecer una propuesta de intervención que resulte motivadora y novedosa.

El trabajo de programar forma parte de la actividad profesional docente y está ligada a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo esta una de las funciones básicas del maestro de Primaria. Mediante una correcta elaboración y secuenciación de la actividad del aula, se evita la improvisación y el activismo sin intención educativa.

Los contenidos sobre electricidad de la propuesta educativa que se elabora resultan fáciles de experimentar dentro del aula, por lo que el poderlos vivenciar, por parte del alumnado, fomentará la construcción de un aprendizaje significativo.

El presente texto no trata de ser más que una exposición teórica de muchos de los contenidos adquiridos a lo largo del Grado en Educación Primaria realizado. Es por lo tanto una propuesta educativa, tildada de matices subjetivos pero que sin duda es fruto de las vivencias de todos estos años.

## JUSTIFICACIÓN DEL TFG

Los contenidos relativos a la electricidad, en la etapa de Primaria, se reflejan en la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículum de Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Dichos contenidos se concretan de forma explícita en el área de Ciencias de la Naturaleza.

Según se expone en la citada orden, debido al carácter experiencial de las Ciencias de la Naturaleza, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las mismas debe basarse en actividades participativas que requieran la reflexión e interacción, entre los planteamientos teóricos y la práctica experimental. Para ello, se ha de partir de los conocimientos previos del alumnado como base para la construcción progresiva del conocimiento científico.

Es debido a esta causa y basándonos en sus conocimientos previos, que el aprendizaje de los contenidos relativos a la electricidad no está exento de dificultades para los alumnos de Primaria.

En principio, se parte del desconocimiento del modelo básico del átomo de Bohr (1913), lo que implica añadir una complejidad más a la comprensión de la electricidad como “un flujo de cargas en movimiento”. Esta limitación hace que el alumnado no conciba la corriente eléctrica de forma correcta y se limite a hablar de cargas sin un conocimiento previo de la naturaleza de la materia.

El presente trabajo trata de dar una respuesta al alumnado de sexto curso de Educación Primaria y facilitar la comprensión de los contenidos presentes en el currículum de esta etapa educativa en relación al fenómeno eléctrico, partiendo del conocimiento básico de la materia, Bohr (1913), cuya comprensión resulta sencilla para el curso al que se orienta, hasta alcanzar los contenidos propuestos en dicho currículum.

Para la propuesta de las actividades que configuran el conjunto de la intervención a programar, se toma como elemento central uno de los inventos más revolucionarios en la era de las telecomunicaciones: el telégrafo de Morse. A partir de la historia del descubrimiento científico, se desarrollan los conceptos físicos inherentes al mismo como son: la electricidad, el circuito eléctrico y el magnetismo.

Además, para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se sigue una perspectiva constructivista en la que el alumno juega un papel activo sobre la creación de sus propios conocimientos.

Desde este punto de vista y para fomentar dicho activismo, se presentan las actividades en base a dos metodologías:

- Uso de recursos TIC. A través de una página web, el alumno trabajará los contenidos curriculares de forma secuenciada facilitándole su comprensión mediante apoyos visuales a la vez que se le proponen tareas que han de resolver de forma autónoma. Junto con esto, se propondrán actividades guiadas de investigación en base a búsquedas en internet.
- Experimentación. Los alumnos vivenciarán lo aprendido mediante la realización de un trabajo experimental que implique el conocimiento de los contenidos ofrecidos durante las sesiones previas desarrolladas.

## OBJETIVOS DEL TFG

Los objetivos marcados a continuación regirán las pautas a seguir para la realización del presente TFG. Estos se podrían sintetizar en los siguientes:

- Realizar una propuesta de intervención que concluya con la consecución de los contenidos relativos a la electricidad expuestos en el currículum de Educación Primaria de Castilla y León para un sexto curso.
- Facilitar al alumnado la comprensión del fenómeno eléctrico a través de un tema central: el telégrafo de Morse.
- Realizar una propuesta novedosa basada en herramientas TIC.
- Fomentar el activismo mediante metodologías que impliquen un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que el alumno sea sujeto de su propio aprendizaje.
- Valorar la importancia de los descubrimientos científicos como un medio de evolución del ser humano.
- Reflexionar sobre el proceso de enseñanza–aprendizaje de forma crítica.
- Valorar los recursos TIC como una herramienta didáctica cercana a la práctica docente.

# VINCULACIÓN DEL TFG CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO DE GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

En la década de los noventa, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) inicia un proyecto bajo la denominación de DeSeCo (Definition and Selection of Competencies). El objetivo fundamental es el de facilitar un marco conceptual sólido para el establecimiento de los objetivos mínimos que deberían alcanzar los sistemas educativos para una educación basada en la calidad.

DeSeCo (2003) define competencia como “la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada”.

Dichas competencias se regulan en nuestro sistema educativo a través de la ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de maestro en Educación Primaria.

De la citada Orden se seleccionan y sintetizan aquellas competencias que se consideran adecuadas o se vinculan con el presente Trabajo de Fin de Grado. Estas son:

- Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza-aprendizaje.
- Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar la lectura y el comentario crítico de textos de los diversos dominios científicos y culturales contenidos en el currículum escolar.
- Conocer los colegios de Educación Primaria y la diversidad de acciones que comprende su funcionamiento.

- Asumir que el ejercicio de la función docente ha de ir perfeccionándose y adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida.
- Mantener una relación crítica y autónoma respecto de los saberes, los valores y las instituciones sociales públicas y privadas.
- Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo.
- Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural.
- Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de educación primaria y a sus profesionales.
- Conocer modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros educativos.

De igual forma, la Universidad de Valladolid define unas competencias en la Guía para el Diseño y Tramitación de los Títulos de Grado y Máster de la UVA. Dichas competencias se describen en dos subapartados. Estos son:

- Competencias generales.
- Competencias específicas.

De entre las expuestas se resumen y seleccionan las siguientes:

## COMPETENCIAS GENERALES

1. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio. Esta competencia se concretará en el conocimiento y comprensión para la aplicación práctica de:
  - a. Aspectos principales de terminología educativa.
  - b. Objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación, y de un modo particular los que conforman el currículum de Educación Primaria.
  - c. Principios y procedimientos empleados en la práctica educativa.
  - d. Principales técnicas de enseñanza-aprendizaje.
  - e. Fundamentos de las principales disciplinas que estructuran el currículum.
  
2. Aplicar los conocimientos al trabajo de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:
  - a. Ser capaz de reconocer, planificar, llevar a cabo y valorar buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje.
  - b. Ser capaz de analizar críticamente y argumentar las decisiones que justifican la toma de decisiones en contextos educativos.
  - c. Ser capaz de coordinarse y cooperar con otras personas de diferentes áreas de estudio, a fin de crear una cultura de trabajo interdisciplinar partiendo de objetivos centrados en el aprendizaje.

3. Emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:
  - a. Ser capaz de interpretar datos derivados de las observaciones en contextos educativos para juzgar su relevancia en una adecuada praxis educativa.
  - b. Ser capaz de reflexionar sobre el sentido y la finalidad de la praxis educativa.
  - c. Ser capaz de utilizar procedimientos eficaces de búsqueda de información, incluyendo el uso de recursos informáticos para búsquedas en línea.
  
4. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. Esta competencia conlleva el desarrollo de:
  - a. Habilidades de comunicación oral y escrita en el nivel C1 en Lengua Castellana, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.
  - b. Habilidades de comunicación a través de Internet y, en general, utilización de herramientas multimedia para la comunicación a distancia.
  
5. Desarrollar habilidades de aprendizaje para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. La concreción de esta competencia implica el desarrollo de:
  - a. El fomento del espíritu de iniciativa y de una actitud de innovación y creatividad en el ejercicio de su profesión.
  - b. El conocimiento, comprensión y dominio de metodologías y estrategias de autoaprendizaje.
  - c. La capacidad para iniciarse en actividades de investigación.

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

### Aprendizaje y desarrollo de la personalidad

Comprender las características del alumnado de Primaria, sus procesos de aprendizaje y el desarrollo de su personalidad. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

- Conocer y comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo comprendido entre los seis y los doce años.
- Conocer las características del alumnado de Primaria, así como las de sus contextos motivacionales y sociales.
- Identificar dificultades de aprendizaje.

### Procesos y contextos educativos

Conocer los fundamentos y principios generales de la etapa de Primaria, así como diseñar y evaluar diferentes proyectos e innovaciones, dominando estrategias metodológicas activas y utilizando diversidad de recursos. Esta competencia se concretará en:

- Analizar la práctica docente y las condiciones institucionales que la enmarcan.
- Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula.
- Conocer y comprender los principios generales, objetivos, organización y evaluación en Educación Primaria.
- Diseñar, planificar y evaluar la actividad docente y el aprendizaje en el aula.
- Conocer y aplicar experiencias innovadoras en Educación Primaria.
- Diseñar y aplicar concreciones curriculares y programaciones didácticas de ciclo y aula.

## **Sociedad familia y escuela**

Utilizar en las aulas las tecnologías de la información y la comunicación que contribuyan a los aprendizajes del alumnado, consiguiendo habilidades de comunicación a través de internet. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

- Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes.
- Ser capaz de utilizar procedimientos eficaces de búsqueda de información, tanto en fuentes de información primarias como secundarias, incluyendo el uso de ordenadores para búsquedas en línea.
- Ser capaz de utilizar los nuevos procesos de formación que las tecnologías de la información y la comunicación proponen.
- Ser capaz de utilizar e incorporar adecuadamente en las actividades de enseñanza-aprendizaje las tecnologías de la información y la comunicación.

## **Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales**

Utilizar el conocimiento científico para comprender el mundo físico, desarrollando al mismo tiempo habilidades y actitudes que faciliten la exploración de hechos y fenómenos naturales así como su posterior análisis para interactuar de una forma ética y responsable ante distintos problemas surgidos en el ámbito de las Ciencias Experimentales. Esta competencia se concretará en:

- Comprender los principios básicos de las Ciencias Experimentales.
- 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.

Transformar adecuadamente el saber científico de referencia vinculado a las Ciencias Experimentales en saber a enseñar mediante los oportunos procesos de transposición didáctica, verificando en todo momento el progreso de los alumnos y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y ejecución de situaciones de evaluación tanto formativas como sumativas. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

- Conocer el currículum escolar relacionado con las Ciencias Experimentales.
- Promover la adquisición de competencias de conocimiento e interacción con el mundo físico en los niños de Educación Primaria.
- Desarrollar y evaluar contenidos del currículum mediante recursos didácticos apropiados y promover la adquisición de competencias básicas en los estudiantes.

# FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES

La educación es un proceso complejo y debe conducir al desarrollo integral del niño, transformándolo en un adulto responsable y capaz. Nuestra sociedad ha de asumir la tarea de fomentar una educación de calidad, si bien es claro que para ello, se pueden recorrer muchos caminos debido a que es concepto multidisciplinar y puede ser comprendido desde muy diversas perspectivas.

Para el desarrollo de la orientación metodológica que rige el presente TFG, se toma a modo de esquema la síntesis realizada por Aurelio Usón Jaeger, profesor de la Universidad Camilo José Cela (UCJC), Madrid (2003). Dicha síntesis nos sirve como introducción y nos conduce a tres modelos pedagógicos en didáctica de las ciencias que se podrían resumir de la siguiente manera:

- Enseñanza activa. El proceso de enseñanza-aprendizaje se orienta hacia metodologías activas y participativas. El alumno aprende haciendo, observando y realizando experimentaciones sencillas.
- La enseñanza pautocéntrica. Las metodologías que han de aplicarse para la creación del saber científico han de estar orientadas hacia los intereses del niño, su desarrollo intelectual y la forma en que entiende la naturaleza.
- La enseñanza vitalista. La construcción del conocimiento debe facilitar al alumno su incorporación a la vida adulta además de fomentar su espíritu investigador.

Dentro de lo que podría orientarse como antecedente de la enseñanza activa podemos tomar como punto de partida a María Montessori (1870-1952).

Según Montessori, el niño necesita estímulos y libertad para aprender. En este proceso, los maestros han de jugar un nuevo rol dejando que el alumno exprese sus gustos y preferencias sin miedo a equivocarse y con la posibilidad de poder rehacer aquello que había iniciado.

El maestro, por lo tanto, juega un papel fundamental dejando que el alumno sea mucho más activo y dinámico en su proceso de aprendizaje. Se ha de ayudar al niño a

alcanzar su potencial como ser humano a través de los sentidos en un ambiente preparado, utilizando la observación científica del maestro entrenado. En su obra *La mente absorbente del niño* expone:

Aunque la educación sea reconocida como uno de los medios más aptos para elevar la humanidad, aún se considera solo como educación de la mente aquella basada en viejos conceptos, sin pensar en sacar de ella una fuerza renovadora y constructiva [...] el niño está dotado de poderes desconocidos que pueden encaminarnos hacia un luminoso porvenir.

(Montessori, 1949, p.14)

Para fundamentar lo que Usón (2003) describe como enseñanza paidocéntrica, basada en los intereses del niño, citaremos a Ovidio Decroly (1871-1932), que propone un modelo de escuela en la que hoy se basan muchas de las pedagogías didácticas actuales.

Decroly (1907) crea la Escuela de Ermitage con gran éxito, fundamentada en lo que él define como *centros de interés*. En su escuela utiliza una metodología globalizadora basada en un núcleo base de interés general y trabajando los contenidos de forma transversal.

Estos *centros de interés* sitúan al niño en contacto con su contexto. Es a partir de dicha vivencia y a través de la observación donde se construye el conocimiento. Es un proceso cercano y previo al método científico, necesario para la formulación de un saber futuro más riguroso, teórico y racional.

Cabría aquí citar uno de los más grandes pedagogos de la historia de la humanidad como es Paulo Freire (1921-1997). Su modelo pedagógico vitalista tiene una filosofía existencialista, centrada en el análisis de la condición humana, la libertad individual, las emociones, así como el significado de la vida.

En la metodología práctica que propone en didáctica de la educación, Freire (1968) define lo que él llama *temas generadores*. Estos surgen de la evaluación del contexto en el que se inscribe el proceso de aprendizaje y, fruto del mismo y mediante diálogo (educación dialógica), se elaboran propuestas que son llevadas a consenso.

Posteriormente, estos temas se documentan mediante investigación fomentando el activismo de quienes aprenden y reflejándose en fotos, textos, trabajos, documentos, etc. Una vez elaborado el material base, este es expuesto al grupo para crear un conocimiento común.

“Es necesario desarrollar una pedagogía de la pregunta. Siempre estamos escuchando una pedagogía de la respuesta. Los profesores contestan a preguntas que los alumnos no han hecho” (Freire, 1968).

Según Freire, el acto de estudiar debe entenderse como un acto crítico en el que la información debe ser evaluada en su contexto, en función del autor y cotejada con otras fuentes de información. Además, considera que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe producirse entre el profesor y el alumno de forma horizontal, no jerarquizada o vertical.

“El estudio no se mide por el número de páginas leídas en una noche, ni por la cantidad de libros leídos en un semestre. Estudiar no es un acto de consumir ideas, sino de crearlas y recrearlas” (Freire, 1968).

Celestín Freinet (1896-1966), propone una serie de innovaciones pedagógicas. Desde su visión trata de recomendar la escuela como un taller de trabajo y bajo esta propuesta la describe como *un hogar donde el corazón respira tranquilo y se exteriorizan los pensamientos*, frente a lo que él define como *la escuela atormentada de pupitres rígidos*.

Freinet (1976) sugiere una continua investigación permanente sobre la mejora de los instrumentos educativos, evitando el estancamiento de los mismos. Las técnicas para Freinet no son un fin en sí mismas sino un método para fomentar el anhelo de aprender y el ánimo a trabajar.

De esta manera, Freinet busca las herramientas más adecuadas para que el niño sienta la necesidad de querer conocer el mundo que le rodea. El maestro jugará un papel fundamental, actuando de guía y ayudando al alumno a avanzar. En esta labor las actividades motivadoras serán esenciales y provocarán el activismo del niño.

Este planteamiento general de Freinet está fundamentado también en el constructivismo de David Ausubel (1918-2008) que propone un aprendizaje significativo de los conocimientos.

Para Ausubel (1963), el aprendizaje significativo no es posible si el alumno no tiene predisposición a aprender. Para este autor, no es necesario descubrirlo todo, según él, esto supone un aprendizaje lento y poco efectivo. Desde esta perspectiva constructivista, no se producirá ningún aprendizaje significativo si no se fomentan, potencian y provocan situaciones activas de aprendizaje.

Según cita María Luz Rodríguez Palmero (2011) en su artículo *La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual*:

La atribución de significados solo es posible por medio de un aprendizaje significativo, de modo que este no solo es el producto final, sino también el proceso que conduce al mismo, que se caracteriza y define por la interacción [...] Desde esta perspectiva, pues, se constituye (el niño) en el protagonista del evento educativo. La consecución de un aprendizaje significativo supone y reclama dos condiciones esenciales:

- Actitud potencialmente significativa de aprendizaje de quien aprende, es decir, que haya predisposición para aprender de manera significativa.
- Presentación de un material potencialmente significativo. Esto requiere:
  - Que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende.
  - Que existan ideas de anclaje o subsumidores adecuados en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta.

(Rodríguez Palmero, 2011).

Otros autores como Feixas (2012) realizan otras propuestas interesantes basadas en modelados experimentales sobre los que se suponen hipótesis y predicciones, o Wagensberg (2007) que se basa en la fundamentación del conocimiento previo y el “gozo” que este produce en el momento de la comprensión.

No obstante, utilizaremos para realizar la propuesta de intervención que se desarrolla en el presente trabajo una concepción pedagógica de la didáctica de las ciencias en base al esquema de Usón (2003) y a la fundamentación teórica de estos grandes pedagogos de la historia de la educación.

Es por ello que en este TFG y mediante la propuesta de intervención educativa que se realizará más adelante, se pretende favorecer el uso de metodologías que fomenten el activismo, la experimentación y por ende la motivación del alumnado desde una perspectiva paidocéntrica.

# ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN SOCIAL EN MATERIA DE EDUCACIÓN

Nos encontramos frente a una sociedad cambiante y plural. A la escuela confluyen personas de medios sociales muy diferentes y ante ellos, la comunidad escolar debe mediar y trabajar con un objetivo común de igualdad en torno a unos principios pedagógicos reales.

No obstante, el sistema educativo nos sitúa ante una escuela centrada, en demasiadas ocasiones, en ofrecer al alumnado los contenidos reflejados en el currículum y refrendados por los libros de texto con metodologías alejadas del activismo de los niños.

Así pues, la realidad educativa nos muestra con frecuencia niños sentados durante excesivas horas, exámenes en los que hay que reflejar contenidos memorizados, clases magistrales o prisas por finalizar los temarios.

El conocimiento se ofrece al alumnado mediante una serie de contenidos secuenciados y organizados de forma “lógica” o más aún, seleccionados por las editoriales y representados en forma de libro de texto.

De esta manera el niño cae presa de los contenidos y de las prisas por lograr la consecución de los mismos aparcando su creatividad, imaginación y su anhelo por la experimentación. Se fomenta así un conocimiento despersonalizado y no vivenciado en el que se marcan, en todo momento, las pautas a seguir.

Ante esta realidad, las ideas sintetizadas en el apartado anterior por Usón (2003) y defendidas por muchos pedagogos se difuminan y el alumnado cae en la rutina pasando a ser objeto de la práctica docente.

Frente a lo anterior, existen otras metodologías en las que el niño es visto como tal y se trabaja en base a que su desarrollo emocional se cohesionen e integre con los contenidos curriculares de forma coherente.

# LA METODOLOGÍA COMO PUNTO DE PARTIDA

La orientación del presente trabajo surge a raíz de las observaciones llevadas a cabo durante la realización del Practicum I. Durante dichas prácticas pude apreciar cómo el libro de texto era el centro de la práctica docente.

En aquel contexto, me propuse programar una unidad didáctica en la que la metodología lúdica fuese el recurso central del desarrollo de los contenidos a tratar, fomentando las TIC como herramienta fundamental en el quehacer diario.

Tras la puesta en marcha de la misma y su posterior evaluación realizada a través de una prueba de control a la que sumé la observación diaria de las conductas del alumnado, pude comprobar, con un alto grado de satisfacción, que sus calificaciones estaban algo por encima de las obtenidas en unidades didácticas anteriores.

Durante el presente curso para la realización del Practicum II, tuve la suerte de poder elegir un centro que estaba dotado de recursos TIC. En esta ocasión la unidad didáctica programada estaba centrada en el uso de dichos recursos tecnológicos.

De esta forma y basándome en metodologías activas generé una página web en la que, a través de una aventura, los alumnos eran protagonistas de la misma, teniendo que realizar actividades y superar pruebas de muy diversa naturaleza con base al juego como recurso central.

La evaluación de los dos cursos de cuarto de Primaria en los que se implementó la unidad didáctica, volvió a dar como resultado un incremento significativo de las calificaciones, respecto a las anteriores.

Dicha evaluación se llevó a cabo mediante una prueba de control cuyo peso en la calificación final era del 70%. El otro 30% se evaluó mediante las producciones llevadas a cabo durante las sesiones impartidas.

Es por ello que, basándonos en la experiencia previa, se hará una propuesta de intervención en base a recursos tecnológicos como se expondrá más adelante.

# METODOLOGÍA

A la hora de plantear el desarrollo de la propuesta de intervención en el aula, uno de los criterios más importantes e influyentes sobre su planificación fue el de tratar de llevar a cabo un modelo de enseñanza-aprendizaje que fuera novedoso.

Para ello, se ha realizado una página web que cubre por completo los contenidos relativos a la fundamentación física sobre la electricidad y en base al currículum de Castilla y León para un sexto curso de Educación Primaria.

El desarrollo de la tarea llevada a cabo devuelve como resultado una herramienta didáctica innovadora que satisface las necesidades curriculares y acerca los contenidos al alumno fomentando su implicación, activismo y autonomía.

La estrategia metodológica utilizada, parte de la motivación que genera una plataforma didáctica como la que se expondrá, facilitando los aprendizajes significativos, partiendo del interés del alumnado, sus necesidades, demandas y expectativas. Se procura una metodología activa en todo momento, facilitando un ambiente distendido, donde el alumno puede actuar de forma autónoma y desinhibida pero con responsabilidad, creándose así un clima agradable.

Al término de las actividades que se desarrollan, se propone la realización de dos actividades experimentales cuyo resultado será la elaboración de un electroimán y un pequeño robot creado mediante dos circuitos en serie que activan dos motores y producen el movimiento dirigido del juguete.

La metodología se basa en los siguientes principios educativos:

- Actividad. Se promueve una intensa actividad por parte del alumno a través de la presentación de continuas tareas en las que son protagonistas de su propio aprendizaje.
- Individualización. La plataforma permite diferentes ritmos de aprendizaje, por lo que el alumno, de forma autónoma, podrá avanzar de forma individual sin que ello conlleve atrasos en el desarrollo de las diversas actividades por parte del resto del alumnado.

- Socialización. Es una situación complementaria a la anterior y permite que el alumno comparta sus aprendizajes con sus compañeros durante la realización de las actividades, pudiendo contrastar entre ellos diversas situaciones que les parezcan relevantes. De esta forma los alumnos toman decisiones y el profesor se convierte en un mediador, orientador o asesor.
- Autonomía. Se trata de fomentar un aprendizaje por descubrimiento autónomo. De esta forma se incita a que el alumno tome decisiones de forma permanente, analice datos u organice materiales.
- El juego. Parte importante en la metodología que se quiere llevar al aula. El juego es una actividad natural de los niños y debe utilizarse como medio para favorecer el aprendizaje, lo que conlleva un fuerte componente motivacional.
- Creatividad. A través de la tarea final, se fomenta la creación, la experimentación, la inventiva y la espontaneidad.

La web que se presenta es novedosa y junta un gran número de recursos didácticos de forma organizada. Su metodología pretende acercar las nuevas tecnologías al modelo fundamentado en el marco teórico y cuyo ideario podría acercarse a la famosa frase del filósofo chino:

"Me lo contaron y lo olvidé; lo vi y lo entendí; lo hice y lo aprendí"

(Confucio)

# LIMITACIONES DEL CONTEXTO EN EL QUE SE IMPLEMENTA LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

Sigalés, C. (2008) en sus conclusiones sobre La integración de internet en la educación escolar española, nos muestra que los maestros de escuela cuentan con un nivel razonable relacionado con el uso de herramientas TIC y que alrededor del 60% ha acudido a algún curso relacionado con ellas en los últimos tres años, pero que pese a ello todavía se aprecian excesivas carencias en el dominio de dichas tecnologías y cita textualmente:

Sólo uno de cada tres profesores, por ejemplo, se siente capacitado para promover y supervisar grupos de trabajo a través de las TIC, o para crear, él mismo, recursos en línea que puedan ser utilizados en sus asignaturas. Más de la mitad del profesorado no se siente capaz de desarrollar proyectos multimedia con sus alumnos o de evaluar procesos y productos realizados con las tecnologías digitales. De hecho, una de las principales razones aducidas por el profesorado que nunca usa las TIC en clase es la propia percepción de falta de competencia para utilizarlas con los alumnos. Así pues, las competencias docentes del profesorado, por lo que al uso de las tecnologías en las situaciones específicas de enseñanza y aprendizaje se refiere, aún necesitarían mejorar de forma ostensible.

(Sigales, 2008)

En el mismo informe, apunta que solamente un 13,7% de los directores de escuela reconocen que están poniendo en práctica mediante herramientas TIC algún proyecto que modifique de forma sustancial la práctica docente del mismo. Asimismo, tan solo un 17,5% de los maestros utilizan las TIC con sus alumnos con la intención de introducir cambios en la forma de llevar a cabo su práctica docente.

No obstante, y pese a que el proceso de integración de las TIC en las escuelas ha progresado en los últimos años, también es cierto que tiende al estancamiento.

Las TIC, en la etapa de Educación Primaria, no deben constituir una finalidad en sí mismas y su uso debería ser visto bajo una perspectiva innovadora cuya finalidad, se debería encauzar hacia propuestas estratégicas metodológicas.

## **PROBLEMÁTICA SOCIAL SOBRE LAS TIC**

Sirva a modo de reflexión el Informe abreviado sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de Educación Primaria y Secundaria (curso 2005-2006) realizado por el Ministerio de Educación y Ciencia.

En él, se nos expone que los maestros y directores de escuela están familiarizados con las TIC y las utilizan de forma cotidiana en sus tareas diarias, dándoles una elevada importancia a su uso como herramienta educativa.

A pesar de ello, desconocen el rol de las mismas en la práctica escolar. Asimismo consideran su utilización como algo extracurricular por lo que en muchos casos su uso se produce de forma ocasional dentro del aula. Igualmente, la comunidad escolar, tampoco cree que la utilización de las nuevas tecnologías mejore los resultados académicos.

No obstante, no podemos responsabilizar al profesorado de forma única. La administración pública juega un papel fundamental y pese a la labor y el esfuerzo realizado por la misma, dotando a los centros de recursos tecnológicos, deberían considerar la introducción de otros mecanismos que promuevan una mayor presencia de las TIC en el aula, así como un mayor fomento de la formación del profesorado para la mejora del sistema educativo.

Estas medidas podrían ir orientadas hacia cursos de formación o el desarrollo de proyectos que faciliten recursos didácticos al profesorado, de este modo se podrían observar las TIC como un recurso innovador que ofrece una nueva metodología.

## **FALTA DE DOTACIONES DE RECURSOS TIC**

A pesar del intento por digitalizar las aulas de los centros escolares españoles a través del proyecto Escuela 2.0, la realidad educativa nos muestra falta de recursos TIC en las mismas, junto con ciertas carencias en la formación del profesorado y asimismo falta de recursos didácticos digitales.

## LOCALIZACIÓN DE LOS RECURSOS EN LA RED

En este apartado, se resume algunas de las situaciones a las que un maestro de Educación Primaria se enfrenta a la hora de localizar recursos didácticos en la red, asociados a los contenidos inherentes al currículum de la etapa de Educación Primaria y relacionados con el tema central de la propuesta de intervención que se desarrolla en el presente TFG.

Estas situaciones se podrían sintetizar en las siguientes conclusiones:

- No existen unidades didácticas desarrolladas como tal que muestren los contenidos relativos a electricidad, para el curso citado, en base a recursos web.
- Existen recursos didácticos que tratan parcialmente los contenidos curriculares relativos a la electricidad pero estos se presentan de forma desorganizada.
- Apenas unos pocos blogs, elaborados de forma desinteresada por maestros o centros escolares, tratan de agrupar recursos TIC facilitando enlaces a estos. Pese a ello, en muchas ocasiones los enlaces se encuentran desactualizados por lo que es imposible el acceso a los mismos.
- En prácticamente ningún caso se asocian dichos recursos a un contenido curricular de forma explícita.
- Al no estar centralizados, los tiempos de búsqueda son excesivos y su justificación en el aula queda siempre a criterio de aquél que lo utiliza, por lo que sin duda, no pasa de ser una herramienta didácticamente pobre e incompleta por lo que fácilmente puede ser vista como una actividad cercana a lo extracurricular.

Habría que reflexionar sobre la necesidad de dotar de recursos didácticos online completos a los maestros, para que su uso, dentro del aula, sea una actividad más habitual en la práctica docente actual.

# HISTORIA DEL DESCUBRIMIENTO

Etimológicamente, la palabra “telégrafo” está formada por las raíces griegas *tele* (lejos) y *grafo* (escritura), que viene de *graphein* (escribir).

El telégrafo es un medio de comunicación a grandes distancias. A lo largo de la historia muchos han sido los métodos empleados para estas transmisiones.

- Los griegos, en el año 400 a.C. encendían enormes hogueras sobre las montañas enviando señales de comunicación, con un objetivo militar.
- Los romanos al conquistar la Galia, establecieron, con el método citado anteriormente, una línea telegráfica de 7000 kilómetros.
- Los chinos usaban señales con hogueras en la gran muralla, para avisar sobre los posibles ataques de los tártaros.
- Los godos, transmitían sus noticias a cientos de kilómetros por simples gritos que pasaban, de un vigía a otro.
- Los indios peruanos se comunicaban de una tribu a otra, separadas por grandes distancias, por medio de golpes convencionales que daban sobre unos tambores enterrados en el suelo.

## EL TELÉGRAFO ÓPTICO

En 1791, en Francia, Claudio Chappe diseñó un telégrafo (óptico) por medio de mástiles colocados en torres y terminados en unos brazos mecánicos que tomaban distintas posiciones, indicando las diferentes letras del alfabeto.

Para la transmisión de la señal se colocaban varias torres en cadena. Cada torre repetía el mensaje de la anterior propagándose así la señal durante grandes distancias en un tiempo inferior al que requería un mensajero a caballo.

Durante los años de la Revolución Francesa, el gobierno necesitaba un medio rápido y fiable para transmitir órdenes. De esta manera los hermanos Chappe, durante el verano del 1790, diseñaron un sistema que permitiera al gobierno recibir noticias de las provincias y transmitir órdenes en el menor tiempo posible.

En 1792 Chappe es nombrado Ingeniero Telegrafista y asignado la misión de construir una línea entre Paris y Lille, una distancia de 230 kilómetros y 22 torres. La línea fue usada con éxito para transmitir las noticias de la guerra entre Francia y Austria. La segunda línea en ser construida sería la que uniría París con Estrasburgo mediante un total de 50 estaciones.

En 1846, el gobierno francés se inclina por la telegrafía eléctrica, dando por concluidas las inversiones en el campo de la telegrafía óptica.

## **El telégrafo óptico en España**

En 1799 se presentan ante Carlos IV varias propuestas de telégrafo. El encargado de su estudio fue el ingeniero Agustín de Betancourt. Dichas propuestas fueron consideradas como inadecuadas por lo que decidió realizar la suya propia. El diseño propuesto por Betancourt fue considerado mejor que el de los hermanos Chappe.

La primera línea que se aprobó en España fue la de Madrid-Cádiz, compuesta por entre 60 y 70 estaciones. Sin embargo solo se completó el tramo Madrid-Aranjuez. De igual forma ocurriría con las demás líneas proyectadas en España de las cuales solo se acabarían construyendo tramos cortos.

En 1844 se estableció el trazado general de telegrafía óptica en España. La construcción del proyecto quedó inconclusa y finalmente solo se construyeron tres de las líneas, Madrid-Irún, Madrid-Cádiz y la línea Madrid-La Junquera. Estas líneas estarían pocos años en uso dado que poco tiempo después, serían dejadas de lado por las nuevas instalaciones de telegrafía eléctrica.

## **EL TELÉGRAFO ELÉCTRICO**

El telégrafo eléctrico fue el primer medio que consiguió una comunicación instantánea y es la base de los posteriores métodos de telecomunicación. Muchos han sido los mecanismos previos que los científicos e inventores han ideado con mayor o menor acierto. Su estudio, pienso, queda fuera de los márgenes del presente trabajo. No

obstante daremos algunos pequeños apuntes sobre aquellos mecanismos que resultaron más carismáticos:

- 1746. Antoine Nollet, realiza una pequeña descarga sobre una cadena de doscientos monjes conectados a un alambre de hierro. De esta forma observó que la reacción frente al paso de la corriente eléctrica era casi simultánea, demostrando así que la velocidad de propagación de la electricidad era muy alta.
- 1800. Alessandro Volta inventó la pila voltaica, lo que permitió el suministro continuo de una corriente eléctrica para la experimentación.
- 1809. Samuel Sömmering, utilizó treinta y cinco cables con electrodos de oro en agua para representar a casi todas las letras latinas y números. La comunicación terminaba a una distancia de unos seiscientos metros y era detectada por la cantidad de gas generado por la electrólisis. El receptor del mensaje observaba las burbujas y decodificaba el mensaje, aunque a una velocidad de transmisión muy baja.
- 1816. Francis Ronalds instaló un sistema de telegrafía experimental en los terrenos de su casa en Hammersmith, Londres, mediante un cable de acero cargado con electricidad estática de alta tensión. En ambos extremos del cable, se conectaron indicadores giratorios, operados con motores de relojería, que tenían grabados los números y letras del alfabeto.
- 1825. William Sturgeon inventa el electroimán, del que hablaremos posteriormente, enrollando hilo conductor sin aislar alrededor de una herradura de hierro barnizada.
- 1828. Joseph Henry mejora el electroimán de Sturgeon colocando varios arrollamientos de alambre aislado alrededor de una barra de hierro, creando un electroimán más potente.
- 1831. Henry consigue a través de una milla de cable activar un electroimán, el cual hacía sonar una campana.

- 1828. Harrison Dyar inventó el primer telégrafo de los EEUU, que enviaba chispas eléctricas a través de una cinta de papel tratado químicamente para grabar puntos y guiones.
- 1836. Estados Unidos, David Alter, inventó el primer telégrafo eléctrico americano conocido, justo un año antes que el telégrafo de Samuel Morse, pero nunca divulgó su idea.

## EL TELÉGRAFO MORSE

Samuel Finley Beese Morse (1791-1872), fue el inventor del telégrafo eléctrico, base de las comunicaciones actuales. No obstante, su descubrimiento fue el resultado de una cadena de aportes realizados por los múltiples investigadores y científicos anteriores.

Sin embargo, fue este fotógrafo y pintor norteamericano el que consiguió crear en 1837 el primer telégrafo, además de crear un alfabeto para transmitir la información que tiempo después llevaría su nombre, el código Morse.

La idea surgió cuando Morse se encontraba pintando un retrato en Washington y fallece su esposa en Connecticut. La noticia le llegó una semana más tarde. Debido a este hecho tomó la determinación de tratar de inventar un aparato que facilitase las comunicaciones a distancia de forma casi instantánea.

Después de un viaje por Europa donde investiga y aprende sobre las nuevas tecnologías de la época, como el electroimán, regresó a Estados Unidos donde comienza a diseñar las bases de su telégrafo eléctrico.

Samuel Morse comprobó que las señales podían ser transmitidas por cable. De este modo y utilizando pulsos eléctricos desviaba un electroimán que movía una tira de papel en la que se escribían puntos y rayas.

En 1838, hizo una demostración pública y en 1843 el Congreso le financió con 30.000 dólares para construir una línea telegráfica experimental de Washington a Baltimore, a una distancia de 40 millas.

El 24 de mayo de 1844, Morse, envió un mensaje desde la Cámara de la Corte Suprema, en el Capitolio de EEUU en Washington, para los ferrocarriles de Baltimore. La primera frase transmitida por esta instalación fue; *What hath God wrought?* (¿Qué nos ha traído Dios?), cita que pertenece al capítulo 23, versículo 23 del Libro de los Números del Antiguo Testamento.

El invento fue todo un éxito y se extendió por todo el mundo. En 1850 se establece una conexión submarina entre Francia e Inglaterra y en 1866 se conecta Europa con América a través del océano Atlántico.

## Funcionamiento del telégrafo Morse

El telégrafo eléctrico de Morse utiliza pulsos eléctricos para transmitir mensajes codificados a través de un cable. Para la codificación del mensaje utiliza un código basado en el punto y la raya. De este modo a cada grafía le corresponde una secuencia de pulsos diferentes que el receptor puede decodificar.

En su fundamentación física, su funcionamiento es el siguiente (Figura 1). El emisor cierra un interruptor lo que hace que circule una corriente por un circuito. En la estación receptora se activa un electroimán que atrae una pieza metálica terminada en un punzón que presiona una tira de papel, que se desplaza mediante unos rodillos de arrastre, movidos por un mecanismo de relojería, sobre un cilindro impregnado de tinta, de tal forma que, según la duración de la pulsación del interruptor, se traducirá en la impresión de un punto o una raya en la tira de papel.

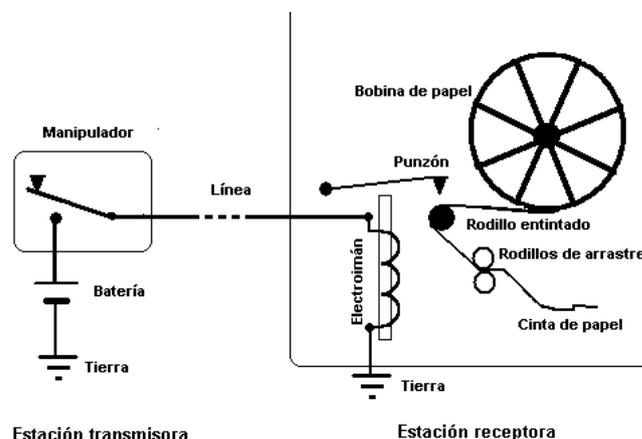


Figura 1: Esquema de funcionamiento del telégrafo Morse.

## FÍSICA DEL DESCUBRIMIENTO

El telégrafo utiliza energía eléctrica, para enviar pulsos desde la estación emisora a la receptora produciéndose así la comunicación entre ambas.

La electricidad, desde un punto de vista intuitivo, no es más que un flujo en movimiento de cargas de modo que si se consigue ese desplazamiento de cargas habremos generado una corriente eléctrica (Figura 2).

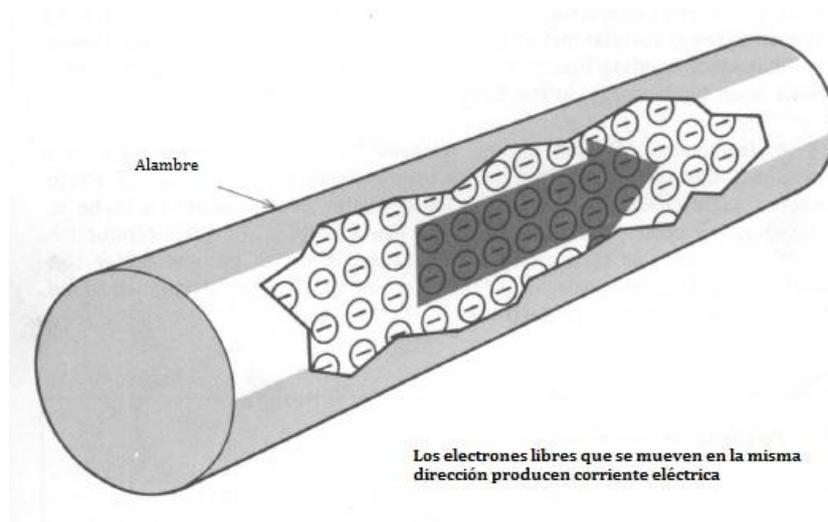


Figura 2: Movimiento de cargas a través de un conductor.

Para hablar de la electricidad debemos conocer el átomo. Toda la materia está formada por átomos. El átomo, a su vez, está formado por un núcleo en cuyo interior se encuentran otras partículas, aún más pequeñas, llamadas protones y neutrones. Los protones tienen carga eléctrica positiva y los neutrones solo tienen masa pero no tienen carga eléctrica. No obstante, la partícula realmente importante en relación con la electricidad son los electrones, partículas con carga eléctrica negativa que se encuentran girando alrededor del núcleo del átomo.

Este esquema sigue el modelo teórico de Bohr (1913). En él se describe un estado neutro del átomo debido a que tiene el mismo número de protones que de electrones, como los dos tienen la misma carga pero de signo contrario, el cómputo global de su carga es cero, es decir no tiene carga eléctrica.

Este modelo justifica la problemática del modelo anterior propuesto por Rutherford (1911). Este último se abandonó debido a que el movimiento de los electrones suponía una pérdida continuada de energía por lo que los electrones terminarían cayendo al núcleo del átomo autodestruyéndose.

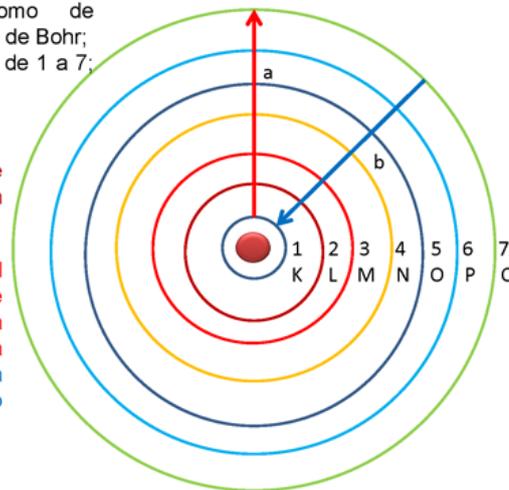
En el átomo de Bohr (1913), los electrones giran a gran velocidad en órbitas circulares alrededor del núcleo (Figura 3), ocupando la órbita de menor energía posible, es decir la más cercana al núcleo. Mientras que los electrones se mantengan girando en esas órbitas, no desprenden ni absorben energía, solo lo hacen cuando cambian de una órbita a otra de la siguiente manera:

- Cuando se pasa de una órbita externa de mayor energía a una órbita más interna de menor energía se emite energía.
- Cuando se pasa de una órbita interna de menor energía a una órbita más externa de mayor energía, se absorbe energía.

Niveles permitidos para las órbitas de los electrones del átomo de Hidrógeno, según el modelo de Bohr; (La denominación actual es de 1 a 7; la clásica fue de K a Q).

El nivel de energía crece con el diámetro de la órbita permitida (valor de "n").

Al ser excitado desde el exterior, el electrón puede ganar energía (por Ej. salta del nivel 1 al nivel 7 – flecha a). Por el contrario, entrega o emite energía cuando regresa del nivel 7 al 1 (flecha b).



Modelos Atómicos

18

Figura 3: Modelo del átomo de Bohr (1913).

Asimismo, los electrones pueden ser arrancados del átomo al que pertenecen y ser movidos a otros átomos cercanos, es lo que se conoce bajo el término de electrón libre.

Un material conductor posee gran cantidad de electrones libres (generalmente podemos hablar de metales), por lo que es posible el paso de la electricidad a través de ellos. Los electrones libres, aunque existen en el material, no se puede decir que pertenezcan a algún átomo determinado (enlace metálico). El movimiento de estos electrones libres producirá la corriente eléctrica.

Podemos encontrarnos con otras cargas que se desplazan como pueden ser los iones que también pueden generar una corriente eléctrica. De este modo podemos encontrarnos flujos de aniones (iones con carga eléctrica negativa) o de cationes (iones con carga eléctrica positiva) que se podrían desplazar hacia un electrodo positivo (ánodo) o negativo (cátodo) respectivamente siempre que se den las condiciones oportunas (Figura 4).

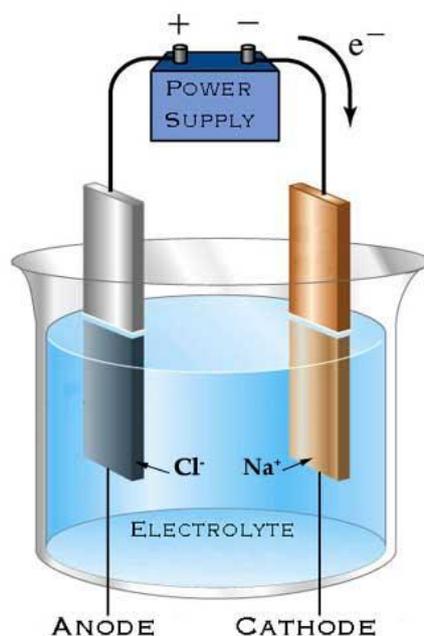


Figura 4: Iones desplazándose hacia los electrodos.

Para entender mejor esta idea se ha de definir lo que es un electrolito. Este concepto hace mención a aquellas sustancias que contienen aniones y cationes y que son capaces de conducir la corriente eléctrica. Los electrolitos suelen presentarse en forma de líquidos que contienen iones en solución, pero también existen electrolitos sólidos y fundidos

El descubridor de este hecho fue Arrhenius (1884) que observó cómo algunas sustancias pueden presentarse en disoluciones en forma de ion en vez de moléculas.

El ejemplo más clásico de estos flujos de iones, consiste en someter una disolución de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  a un campo eléctrico. En este caso, los cationes de sodio se moverán hacia el electrodo negativo o cátodo y los aniones de cloro se moverán hacia el electrodo positivo o ánodo, produciéndose una corriente eléctrica (Figura 4).

Algunos gases pueden comportarse también como electrolitos bajo determinadas condiciones de baja presión o alta temperatura.

## LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Podemos definir corriente eléctrica o intensidad eléctrica como el flujo de carga eléctrica por unidad de tiempo que recorre un material. Para formalizar este concepto y sabiendo que una corriente eléctrica existe cuando una carga se transporta desde un lugar a otro y suponiendo que se transporta a través de una sección transversal dada, en un tiempo  $t$ , entonces la intensidad de corriente  $I$ , a través dicha sección es:

$$I = \frac{q}{t}$$

La unidad de la intensidad eléctrica es el Amperio o Ampere (A).

Podemos hablar de dos tipos de corriente:

- Corriente continua.
- Corriente alterna.

### Corriente Continua

Se denomina corriente continua o corriente directa, CC en español y DC en inglés, Direct Current, al flujo de cargas eléctricas que no cambia de sentido con el tiempo y en el que la Intensidad de la corriente no varía con el tiempo (Figura 5).

La corriente eléctrica a través de un material se establece entre dos puntos de distinto potencial. Es continua toda corriente cuyo sentido de circulación es siempre el mismo, independientemente de su valor absoluto.

Su descubrimiento se remonta a la invención de la primera pila voltaica por parte del conde y científico italiano Alessandro Volta, pero no fue hasta los trabajos de Edison sobre la generación de electricidad, en las postrimerías del siglo XIX, cuando la corriente continua comenzó a emplearse para la transmisión de la energía eléctrica. Ya en el siglo XX este uso decayó en favor de la corriente alterna, que presenta menores pérdidas en la transmisión a largas distancias, si bien se conserva en la conexión de redes eléctricas de diferentes frecuencias y en la transmisión a través de cables submarinos.

### Corriente Alterna

Se denomina corriente alterna, simbolizada CA en español y AC en inglés, de Alternating Current, a la corriente eléctrica en la que la magnitud y dirección varían cíclicamente, es decir la Intensidad de la corriente varía con el tiempo de forma sinusoidal (Figura 5). La corriente alterna es actualmente la forma dominante en la generación, transporte y distribución de electricidad.

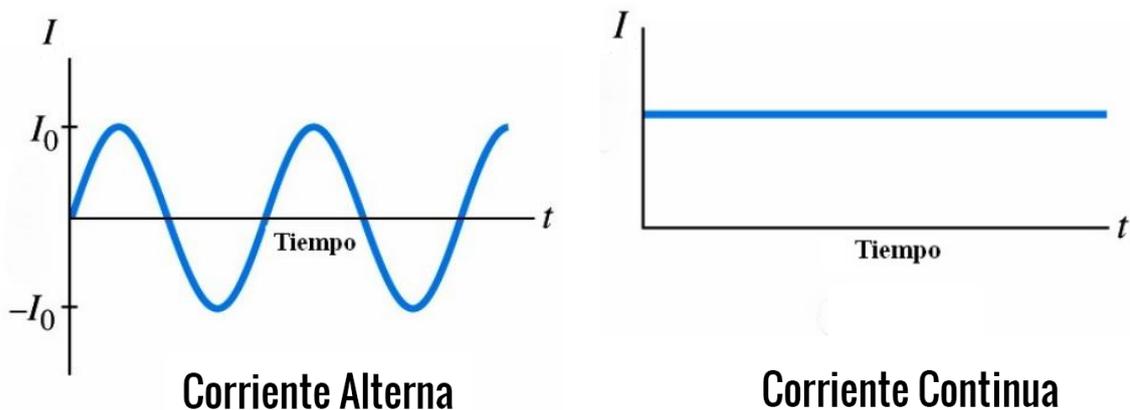


Figura 5: Gráfica Intensidad-tiempo de la CA y CC.

La corriente alterna de uso doméstico e industrial cambia su polaridad o sentido de circulación 50 o 60 veces por segundo, según el país de que se trate. Esto se conoce como frecuencia de la corriente alterna. En los países de Europa la corriente alterna posee 50 ciclos o Hertz (Hz) por segundo de frecuencia, mientras que los en los países de América la frecuencia es de 60 ciclos o Hertz.

Entre los años 1881 y 1889. La corriente alterna superó las limitaciones que aparecían al emplear la corriente continua, la cual constituía un sistema ineficiente para

la distribución de energía a gran escala debido a problemas en la transmisión de potencia.

La razón del amplio uso de la corriente alterna, que minimiza los problemas de transmisión de potencia, viene determinada por su facilidad de transformación, cualidad que no posee la corriente continua.

La energía eléctrica transmitida viene dada por el producto de la tensión, la intensidad y el tiempo. Dado que la sección de los conductores de las líneas de transporte de energía eléctrica depende de la intensidad, se puede, mediante un transformador, modificar el voltaje hasta altos valores (alta tensión), disminuyendo en igual proporción la intensidad de corriente. Esto permite que los conductores sean de menor sección y, por tanto, de menor costo.

Una vez en el punto de consumo o en sus cercanías, el voltaje puede ser de nuevo reducido para permitir su uso industrial o doméstico de forma cómoda y segura.

## **La Guerra de las Corrientes**

Thomas Edison y Nikola Tesla han sido dos de los mayores genios e inventores de la historia. A pesar de ello, el primero es conocido casi en exclusiva por la bombilla incandescente y el segundo es prácticamente desconocido. Sin embargo, hace más de un siglo que ambos comenzaron una “guerra”, conocida hoy en día como *La Guerra de las Corrientes*.

*La Guerra de las Corrientes* fue una competencia económica y tecnológica producida en los años 1880, por el control del mercado de la generación y distribución de energía eléctrica. Nikola Tesla y Thomas Edison se convirtieron en adversarios, debido a la promoción de la corriente.

Edison y J. P. Morgan crearon General Electric para la distribución de energía eléctrica y que a su vez estaba en contra de la corriente alterna defendida por George Westinghouse y Nikola Tesla.

A pesar de la popularidad de Edison y sus descubrimientos e inventos fue la corriente alterna promulgada por Tesla la que predominó para la distribución de electricidad desde entonces hasta nuestros días.

Después de la Exposición Mundial de París en 1881 y de la presentación de la lámpara de Edison, los nuevos sistemas de iluminación eléctricos se convirtieron en el logro tecnológico más importante del mundo. La electricidad podía sustituir al vapor para hacer funcionar los motores. Era una segunda revolución industrial y, en ciudades europeas y americanas, las centrales eléctricas se multiplicaban.

Edison estableció en 1882, en Nueva York, la primera instalación para la producción eléctrica comercial del mundo que podía producir y distribuir electricidad para, aproximadamente, 330 hectáreas de Manhattan.

En 1886, George Westinghouse, un rico empresario pero un recién llegado al negocio eléctrico, fundó Westinghouse Electric para competir con la General Electric de Edison. El sistema de la primera se basó en los descubrimientos y las patentes de Nikola Tesla, quien creyó en la superioridad de la corriente alterna.

Edison se alarmó por la aparición de la tecnología de Tesla, que amenazaba sus intereses en un campo que él mismo había creado. Nikola Tesla terminó cediendo las patentes a Westinghouse para que continuara con sus proyectos de energía alterna.

Edison y Tesla se enfrentaron en una batalla de relaciones públicas, que los periódicos denominaron *La Guerra de las Corrientes*, para determinar qué sistema se convertiría en la tecnología dominante.

El argumento de Tesla se basaba en que las pérdidas en la transmisión de electricidad dependían de la intensidad de la corriente que circulaba por la línea:

$$P = I^2 \times R$$

Para la misma transmisión de potencia y siendo esta el producto de la intensidad por el voltaje a mayor voltaje, menor intensidad de corriente es necesaria para transmitir la misma potencia y por lo tanto, menores pérdidas:

$$P = V \times I$$

A diferencia de la CC, el voltaje de la CA se puede elevar con un transformador para ser transportado largas distancias con pocas pérdidas en forma de calor. Entonces, antes de proveer energía a los clientes, el voltaje se puede reducir a niveles seguros y económicos.

Esas primeras centrales de CC, impulsadas por Edison, presentaban la dificultad de cambiar el nivel de voltaje, lo que hacía necesario que estuvieran situadas en el mismo sitio o cerca del lugar de consumo para reducir las pérdidas.

Por el contrario, las centrales de corriente alterna, respaldadas por Tesla, permitían cambiar los niveles de voltaje de forma sencilla y económica mediante el empleo de un transformador eléctrico, posibilitando el transporte de electricidad a larga distancia.

Durante la Feria Mundial de Chicago de 1893, Tesla tuvo su gran oportunidad. Cuando Westinghouse presentó un presupuesto por la mitad de lo que pedía General Electric, la iluminación de la Feria le fue adjudicada y Tesla pudo exhibir sus generadores y motores de CA.

Más tarde, la Niagara Falls Power Company encargó a Westinghouse el desarrollo de su sistema de transmisión. Fue el final de la *Guerra de las corrientes* y el comienzo del uso generalizado de la CA para la distribución de electricidad.

## **CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

Podemos definir circuito eléctrico, de forma sencilla, como aquel circuito por el que circulan las cargas. Así mismo, es posible hablar de un sentido de circulación; en un circuito eléctrico cerrado la corriente circula siempre del polo negativo al polo positivo de la fuente de Fuerza Electromotriz (FEM),

No obstante, es posible encontrar algún texto en el que el sentido convencional de circulación de la corriente eléctrica por un circuito es a la inversa, o sea, del polo positivo al negativo de la fuente de FEM. Ese planteamiento tiene su origen en razones históricas y no a cuestiones de la física y es debido a que en la época en que se formuló la teoría que trataba de explicar cómo fluía la corriente eléctrica por los metales, los físicos desconocían la existencia de los electrones o cargas negativas.

## **Requisitos para que circule la corriente eléctrica**

Para que una corriente eléctrica circule por un circuito es necesario que se disponga de tres factores fundamentales:

### **Fuente de Fuerza Electromotriz (FEM)**

Se denomina Fuerza Electromotriz (FEM) a la energía proveniente de cualquier fuente, medio o dispositivo que suministre corriente eléctrica. Para ello se necesita la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos o polos (uno negativo y el otro positivo) y que dicha fuente sea capaz de bombear o impulsar las cargas eléctricas a través de un circuito cerrado.

Una fuente de Fuerza Electromotriz (FEM) puede ser, por ejemplo, una batería, un generador o cualquier otro dispositivo capaz poner en movimiento las cargas eléctricas negativas.

### **Un conductor**

Un camino que permita a los electrones fluir, ininterrumpidamente, desde el polo negativo de la fuente de suministro de energía eléctrica hasta el polo positivo de la propia fuente. En la práctica ese camino lo constituye el conductor o cable metálico.

### **Operadores o receptores conectados al circuito.**

Se entiende como operador o receptor cualquier dispositivo que para funcionar consuma energía eléctrica como, por ejemplo, una bombilla o lámpara para alumbrado, el motor de cualquier equipo, una resistencia que produzca calor: calefacción, cocina, secador de pelo, etc., un televisor o cualquier otro equipo electrodoméstico o industrial que funcione con corriente eléctrica.

De esta forma podemos transformar la energía eléctrica en otros tipos de energías como: lumínica, mecánica, térmica, cinética, etc.

## Nociones básicas sobre circuitos

### Ley de Ohm.

La Ley de Ohm, postulada por el físico y matemático alemán Georg Simon Ohm, es una de las leyes fundamentales de la electrodinámica, estrechamente vinculada a los valores de las unidades básicas presentes en cualquier circuito eléctrico como son:

- Tensión o voltaje (E), de Fuerza Electromotriz (FEM), que suministre la energía eléctrica necesaria en voltios (V).
- El flujo de una intensidad (I) de corriente de electrones se mide en Ampere (A).
- Existencia de una resistencia o carga (R), medida en ohm ( $\Omega$ ), conectada al circuito, que consume la energía que proporciona la fuente de Fuerza Electromotriz y la transforme en energía útil, como puede ser: encender una lámpara, proporcionar frío o calor, poner en movimiento un motor, amplificar sonidos por un altavoz, reproducir imágenes en una pantalla, etc.

Para decir que existe un circuito eléctrico cualquiera, es necesario disponer siempre de al menos estos tres componentes.

### Postulado general de la Ley de Ohm.

El flujo de corriente en ampere que circula por un circuito eléctrico cerrado, es directamente proporcional a la tensión o voltaje aplicado, e inversamente proporcional a la resistencia en ohm de la carga que tiene conectada.

Se puede representar por medio de la siguiente Fórmula General:

$$I = \frac{E}{R}$$

### Funcionamiento de un circuito

El funcionamiento de un circuito eléctrico (Figura 6) es siempre el mismo. El voltaje, tensión o diferencia de potencial (V) que suministra la fuente de Fuerza Electromotriz a un circuito se caracteriza por tener normalmente un valor fijo. En dependencia de la mayor o menor resistencia en ohm ( $\Omega$ ) que encuentre el flujo de corriente de electrones al recorrer el circuito, así será su intensidad en ampere (A).

Una vez que la corriente de electrones logra vencer la resistencia (R) que ofrece a su paso el consumidor o carga conectada al circuito, retorna a la fuente de fuerza electromotriz por su polo positivo. El flujo de corriente eléctrica o de electrones se mantendrá circulando por el circuito hasta tanto no se accione el interruptor que permite detenerlo.

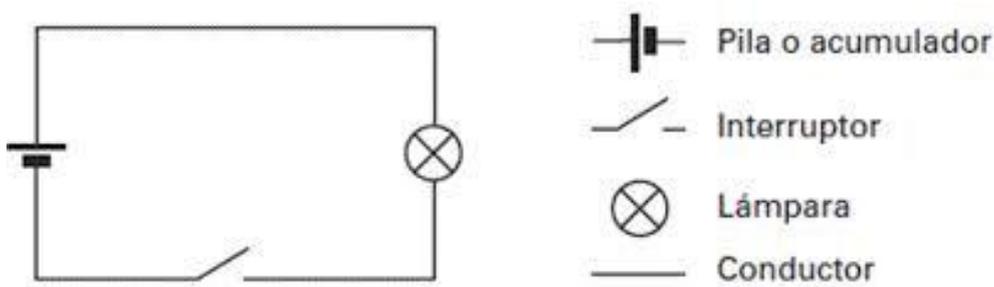


Figura 6: Representación de un circuito.

Mediante la representación de una analogía hidráulica se puede entender mejor este concepto. Si tenemos dos depósitos de líquido de igual capacidad, situados a una misma altura, el caudal de salida de líquido del depósito que tiene el tubo de salida de menos diámetro será menor que el caudal que proporciona otro depósito con un tubo de salida de más ancho o diámetro, pues este último ofrece menos resistencia a la salida del líquido.

De la misma forma, una carga o consumidor que posea una resistencia de un valor alto en ohm, provocará que la circulación de los electrones se dificulte igual que lo hace el tubo de menor diámetro en la analogía hidráulica, mientras que otro consumidor con menor resistencia (caso del tubo de mayor diámetro) dejará pasar mayor cantidad de electrones.

La diferencia en la cantidad de líquido que sale por los tubos de los dos tanques del ejemplo, se asemeja a la mayor o menor cantidad de electrones que pueden circular por un circuito eléctrico cuando se encuentra con la resistencia que ofrece la carga o consumidor.

### **Sentido de la circulación de la corriente de electrones en el circuito**

En un circuito eléctrico de corriente directa o continua, como el que proporciona una pila, batería, dinamo, generador, etc., el flujo de corriente de electrones circulará siempre del polo negativo de la fuente de fuerza electromotriz (FEM) al polo positivo de la propia fuente, como ya se comentó con anterioridad.

### **Circuitos eléctricos; serie, paralelo y mixto**

#### **1. Circuitos en serie.**

Los circuitos en serie (Figura 7), son aquellos que disponen de dos o más operadores o receptores conectados, uno a continuación del otro, es decir, en el mismo cable o conductor. Dicho de otra forma, en este tipo de circuitos para pasar de un punto a otro (del polo - al polo +), la corriente eléctrica se ve en la necesidad de atravesar todos los operadores.

En los circuitos conectados en serie podemos observar los siguientes efectos:

- A medida que el número de operadores receptores que conectamos aumenta (en nuestro caso lámparas), observaremos como baja su intensidad luminosa.
- Cuando por cualquier causa uno de ellos deja de funcionar (por avería, desconexión, etc.), los elementos restantes también dejarán de funcionar, es decir, cada uno de ellos se comporta como si fuera un interruptor.

En los circuitos en serie se cumplen las siguientes condiciones:

- La intensidad que circula por el circuito es siempre la misma.
- La resistencia total del circuito es la suma de las resistencias de los receptores.
- El voltaje total del circuito es la suma de los voltajes de cada receptor.

## 2. Circuitos en paralelo.

Un circuito en paralelo (Figura 7), es aquel que dispone de dos o más operadores o receptores conectados en distintos cables. Dicho de otra forma, en ellos, para pasar de un punto a otro del circuito (del polo - al polo +), la corriente eléctrica dispone de varios caminos alternativos.

En los circuitos conectados en paralelo podemos observar los siguientes efectos:

- Los operadores (en este caso lámparas) funcionan todos con la misma intensidad luminosa.
- La desconexión o avería de un operador no influye en los otros.

En los circuitos en paralelo se cumplen las siguientes condiciones:

- La intensidad que circula por el circuito no es la misma, ya que atraviesa caminos distintos.
- El voltaje es el mismo en todo el circuito.
- La inversa de la resistencia total del circuito es igual a la suma de las inversas de las resistencias de cada operador.

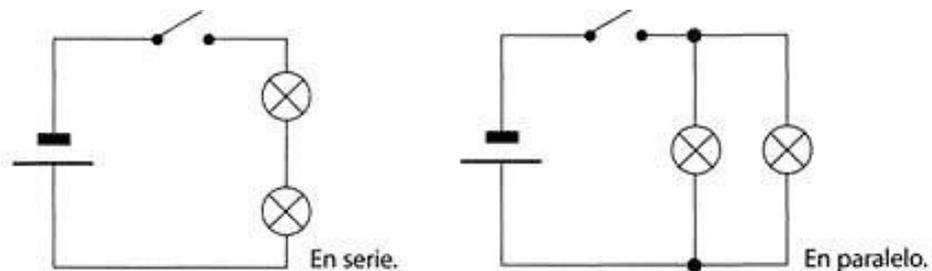


Figura 7: Circuito serie y paralelo.

- ## 3. Circuitos mixtos.
- Los circuitos mixtos (Figura 8), son aquellos que disponen de tres o más receptores eléctricos y en cuya asociación concurren a la vez los dos sistemas anteriores, en serie y en paralelo. En este tipo de circuitos se combinan a la vez los efectos de los circuitos en serie y en paralelo.

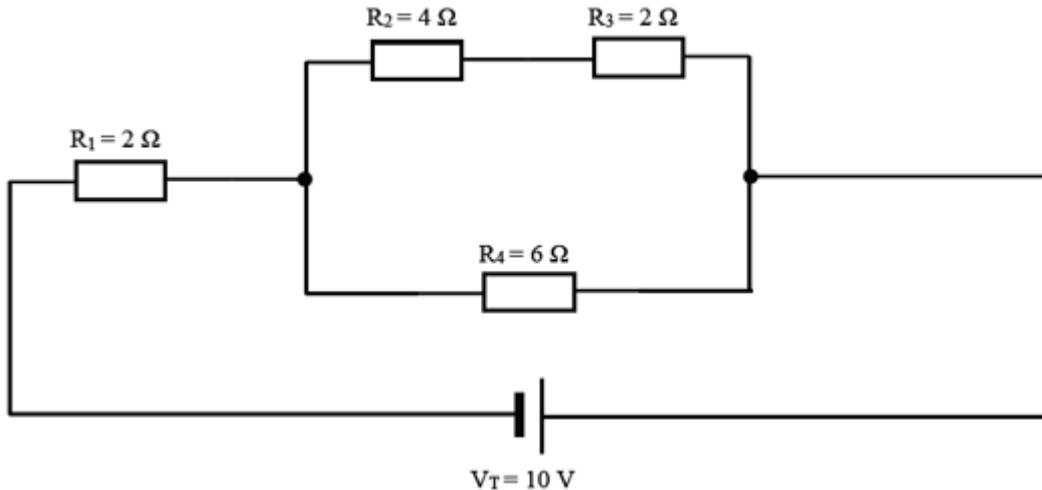


Figura 8: Circuito mixto.

### Simbología de los circuitos

Los circuitos pueden ser dibujados mediante símbolos que representen los diferentes elementos que lo componen. De esta manera se estandariza y facilita la lectura de los planos de los circuitos y se economiza su realización. Dicha normalización se realiza a través de la norma europea EN 60617 aprobada por la CENELEC (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica) bajo la norma internacional IEC 61082.

Podemos consultar un vasto listado de símbolos a través del enlace a la página web siguiente: <http://www.simbologia-electronica.com/>

En la siguiente imagen (Figura 9) y a modo de ejemplo, se presentan algunos de los símbolos que se utilizan en la propuesta de intervención educativa que se expone más adelante.

<b>INTERRUPTOR</b> 	<b>GENERADOR O PILA</b> 
<b>BOMBILLA</b> 	<b>MOTOR</b> 

Figura 9: Ejemplos de símbolos eléctricos.

## EL MAGNETISMO

Las primeras referencias al fenómeno magnético son mencionadas en la antigua Grecia, fruto de la atracción producida por la magnetita hacia trozos de hierro. En el siglo XII se constata el uso de imanes por parte de marineros chinos experimentados, que los utilizaban a modo de brújula para su orientación marítima.

El magnetismo o energía magnética es un fenómeno natural por el cual los objetos ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros materiales. Hay algunos materiales conocidos que presentan propiedades magnéticas detectables fácilmente como el níquel, hierro, cobalto y sus aleaciones, que comúnmente se llaman imanes, sin embargo todos los materiales son influidos, en mayor o menor medida, por la presencia de un campo magnético.

De la misma forma que ocurre con las cargas eléctricas, los polos opuestos de los imanes se atraen, mientras que los polos iguales se repelen. Otra de las nociones básicas a tener en cuenta sobre el magnetismo es que los objetos que contienen hierro son atraídos por cualquiera de los polos de un imán.

### **Campo magnético**

Podríamos definir de forma sencilla campo como la región del espacio en el que se hace notoria la presencia de una fuerza determinada. Así pues, el campo magnético será la agitación o intensidad que produce una fuerza magnética sobre la región que lo rodea, es decir, el espacio en el cual son apreciables sus efectos magnéticos, aunque sea imperceptible para nuestros sentidos.

Los campos magnéticos se representan mediante líneas de fuerza. De este modo, en cualquier punto del campo, la dirección será igual a la dirección de las líneas de fuerza, y la intensidad del campo será inversamente proporcional al espacio entre las líneas, es decir, representaremos una mayor a menor intensidad en un punto con una mayor o menor densidad de líneas de fuerza.

Las líneas de flujo magnético se representan mediante lazos cerrados que rodean todo el volumen del imán de forma simétrica. Dichas líneas, salen del polo norte y retornan por el polo sur, continuando por el interior del imán de modo que carecen de principio y fin (Figura 10).

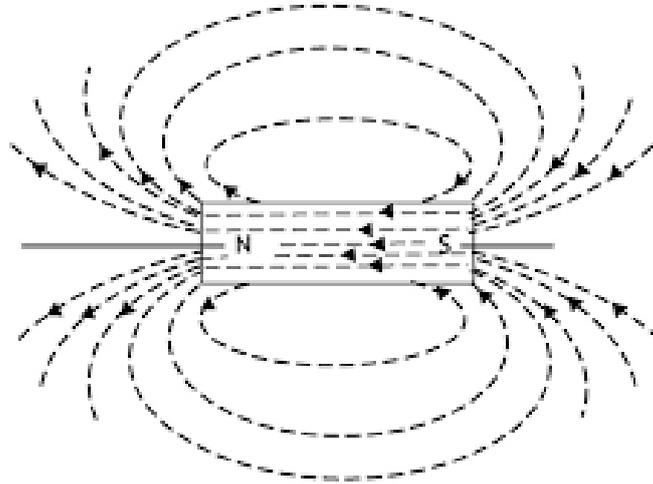


Figura 10: Líneas de campo magnético.

### Electricidad y magnetismo

La corriente eléctrica también actúa como fuente generadora de campos magnéticos. Ampere (1820) ideó el concepto de *Corriente Amperiana* para explicar el magnetismo natural y comprobó también que las corrientes eléctricas sufren los efectos del campo magnético.

Poco tiempo después, Faraday (1831) nos habla de un campo magnético variable en función del tiempo. Finalmente, Maxwell sobre finales del S.XIX comprueba que un campo eléctrico variable produce un campo magnético. Las ecuaciones de Maxwell describen la teoría electromagnética clásica.

A través de la teoría electromagnética de Maxwell se observa que existe una estrecha relación entre la electricidad y el magnetismo. Ambos fenómenos se unen en la llamada teoría electromagnética o electromagnetismo.

Antes de 1820, el único magnetismo conocido era el del hierro. Pero esto cambió cuando el profesor Hans Christian Oersted realizó un experimento científico en el cual demostró que una corriente eléctrica en un alambre podía desviar la aguja de una brújula.

De esta manera se puso en evidencia que una corriente eléctrica genera un campo magnético alrededor del conductor por el que circula dicha corriente. Este fenómeno es debido a que en el interior de la materia existen pequeñas corrientes cerradas al movimiento de los electrones que contienen los átomos *Corrientes Amperianas*, y cada una de ellas origina un microscópico imán.

Cuando estos imanes están orientados en todas las direcciones, sus efectos se anulan mutuamente con lo cual el material no presenta propiedades magnéticas. En cambio si todos los imanes se alinean actúan como un único imán, por lo cual la materia se magnetiza.

El experimento de Oersted consiguió relacionar la corriente eléctrica con el magnetismo, creando de este modo el electroimán que posteriormente utilizaría Morse para realizar su telégrafo eléctrico.

### **El electroimán**

Un electroimán está hecho con un núcleo de hierro en torno al cual se enrolla la espiral de un circuito eléctrico. Cuando se envía una corriente continua a la espiral del circuito, el núcleo de hierro se magnetiza. Al pasar la corriente por el conductor las moléculas que forman el núcleo se reordenen y alineen, teniendo la carga positiva y negativa de cada molécula en el mismo sentido. De esta forma, los campos magnéticos formados por todas las moléculas se suman dando lugar a una fuerza de atracción con otros imanes y objetos metálicos ferromagnéticos.

Al enrollar el cable y hacer pasar la corriente, no estamos haciendo sino simular lo que la naturaleza hace con la magnetita, aunque de manera temporal, ya que al dejar de circular la corriente, las moléculas vuelven a su estado original y la capacidad de atracción desaparece.

### **Descubrimiento e invención del electroimán**

En 1820, el físico danés Hans Christian Oersted, se dio cuenta de que al hacer circular la corriente eléctrica a través de un conductor, la aguja de una brújula que se encontraba cerca del conductor cambiaba de dirección.

Este hecho, llamó notablemente la atención de Oersted y se dio cuenta en ese momento de que la electricidad y el magnetismo están íntimamente relacionados, hecho desconocido hasta ese momento.

Poco tiempo después, el inglés William Sturgeon descubrió que al hacer circular una corriente eléctrica por un conductor o cable enrollado en una barra de hierro en forma de herradura, este atraía los objetos metálicos, o lo que es lo mismo, se convertía en un imán capaz de levantar varias veces su peso. Descubrió con ello el primer electroimán.

Más tarde, hacia el año 1831, el físico estadounidense Joseph Henry, empleó el diseño de Sturgeon, utilizando como conductor un hilo de cobre aislado con hilos de seda que enrolló alrededor de la barra de hierro. Tras realizar el experimento, se dio cuenta de que al enrollarlo varias veces alrededor de la barra de hierro conseguía aumentar enormemente la fuerza de atracción del imán creado.

# PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

A continuación se exponen una secuencia de actividades orientadas a realizar una propuesta de intervención sobre los contenidos relativos a la electricidad que se desarrollan en la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículum de Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Dichos contenidos se orientan hacia un sexto curso de Educación Primaria.

Para poder contextualizar dichas actividades, se describe un contexto escolar teórico, junto con una breve reseña sobre un hipotético alumnado. Posteriormente se presentan los objetivos, contenidos y relación de las propuestas educativas con la consecución de las competencias claves que se van a trabajar a través del descubrimiento del telégrafo de Morse.

## CONTEXTO ESCOLAR

### Entorno físico-social del centro

El colegio está situado en uno de los barrios de la periferia de Valladolid, edificado a lo largo de la década de los 80. Se encuentra rodeado de zonas verdes y con abundantes parques, calles y avenidas amplias.

La idea de esta nueva zona residencial, es la de atender la imperiosa necesidad de viviendas que se experimentaba en Valladolid, ante la falta de espacios o zonas por las que se pudiera extender geográficamente la ciudad.

El modelo base a nivel urbanístico de lo constituye la parcela, que es una zona abierta, cerrada en sí misma, donde confluyen varios bloques de diferentes alturas y que suelen agrupar una media de 400 viviendas. El patio interior hace de zona verde, de recreo y deportes.

La mayoría de las familias, tanto del barrio como del colegio, poseen estabilidad económica y nivel de ingresos medio o medio-alto. En casi todas ellas uno de los cónyuges tiene trabajo fijo. La mayoría son empleados por cuenta ajena, predominando los funcionarios, profesionales y personal laboral cualificado.

Los padres y madres del barrio tienen un nivel cultural medio-alto, predominando aquellos que han terminado el Bachillerato. En general existe en las familias una preocupación alta por el rendimiento y aprendizaje escolar de sus hijos.

Las familias suelen ser poco numerosas, uno o dos hijos. No existe prácticamente población en desventaja social.

### **El edificio y sus espacios**

El edificio cuenta con una sola planta y está diseñado para que funcionen diecinueve aulas, comedor, cocina, almacén de material de limpieza, almacén de personal de comedor, siete servicios para alumnado (uno para los que tienen discapacidad física motórica), tres para el profesorado, sala de profesores, tres aulas grupo para los apoyos educativos, sala de fisioterapia, aula grupo para tutoría de Infantil, sala de usos múltiples, gimnasio, sala de enfermería, aula de informática, biblioteca, aula de música, laboratorio de idiomas, despacho de AMPA, despacho de equipo ATE, dirección, secretaría y jefatura de estudios.

Todo ello distribuido por una entrada amplia con portería, un pasillo principal, dos laterales hacia la izquierda y cuatro pasillos laterales hacia la derecha con salida a distintas zonas del patio. El colegio está rodeado y cerrado por verjas. Su acceso se hace a través de dos amplias puertas. La entrada principal cuenta con un porche y en el patio que hay en la parte de atrás se cuenta con otro porche y con tres pistas polideportivas. En el patio lateral, columpios y arenero.

### **El horario del centro**

- De 7.30 a 9.00 de la mañana, está dedicado al Programa “Madrugadores”.
- De 9.00 a 14.00 del mediodía, encontramos las actividades correspondientes con la jornada lectiva a la que asisten todos los días los alumnos del centro.
- De 14.00 a 16.00 de la tarde, servicio del comedor.
- De 16.00 a 18.00 de la tarde, actividades extraescolares.

## **ALUMNADO**

Con carácter general, el alumnado no presenta problemas específicos susceptibles de mención. La gran mayoría de los alumnos son nacidos en el barrio, aunque también lo ocupan niños de familias que vienen de otros lugares del país o de otras nacionalidades, si bien estos casos son minoritarios.

### **Concreción del aula de sexto curso de Educación Primaria**

La clase está compuesta por veintidós alumnos, diez niños y doce niñas, todos ellos de nacionalidad española. El grupo podría definirse como bastante homogéneo, salvando las diferencias que podemos encontrar entre sus distintas personalidades.

Dentro del aula se encuentra un alumno con problemas físicos de tipo motórico, dado que tiene una parálisis cerebral atetósica, la cual le afecta a nivel físico pero no cognitivo.

Este alumno necesita apoyos continuados teniendo varias sesiones a la semana con el maestro de A.L. y el de P.T. Dichos apoyos se realizan tanto dentro como fuera del aula según las necesidades educativas de cada momento. También tiene varias sesiones semanales de fisioterapia para la mejorara del sistema motor.

Dado que es un alumno que no se ve afectado cognitivamente, la adaptación curricular es solamente de acceso, sin necesidad de modificar ningún contenido de área. Dicha adaptación se concreta en las siguientes necesidades:

- Una mesa especial para que acceda a ella con la silla de ruedas.
- Una Tablet para realizar el trabajo escrito de aula.

## **OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

La intervención educativa propuesta tendrá por objetivo la consecución de los siguientes objetivos:

- Comprender el modelo básico del átomo de Bohr y su relación con los conceptos de materia y electricidad.
- Conocer el concepto de electricidad en relación al átomo y sus partículas.

- Reconocer las diferencias básicas de un circuito eléctrico en serie y en paralelo.
- Conocer cómo se construye un electroimán y relacionarlo con la física del descubrimiento sobre el que se trabaja.
- Reconocer y clasificar diferentes tipos de materiales como conductores o aislantes.
- Valorar las aportaciones de los avances científicos y tecnológicos como clave de la evolución de la humanidad.
- Conocer la historia del telégrafo como base de las telecomunicaciones modernas actuales.
- Realizar experimentalmente un circuito eléctrico.
- Fomentar el interés por la Física mediante metodologías activas.

## **CONTENIDOS DE LAS SESIONES PROGRAMADAS**

Según la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículum en la Comunidad de Castilla y León, se definen los contenidos como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de la etapa y a la adquisición de competencias.

El área en la que se engloba la propuesta de intervención educativa es el de Ciencias de la Naturaleza, su estudio hará que podamos comprender el mundo en que vivimos, nuestro entorno, las interacciones del ser humano con el medio en el que se desenvuelve, así como a valorar la actividad científica como parte esencial del desarrollo de nuestra sociedad.

### **Contenidos del área**

Los bloques en los que se distribuyen los contenidos del área son los

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

De entre estos bloques, se seleccionan los siguientes contenidos en función del tema escogido.

#### Bloque 1. Iniciación a la actividad científica.

- Utilización de diferentes fuentes de información, a través del uso de libros, medios audiovisuales y tecnológicos.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.
- Trabajo individual y en grupo.
- Planificación y realización de proyectos y presentación de informes.

#### Bloque 4. Materia y energía.

- Intervención de la energía en la vida cotidiana.
- Electricidad: la corriente eléctrica. Circuitos eléctricos.
- Planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales y su comportamiento ante la electricidad.

#### Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas.

- Construcción de estructuras sencillas que cumplan una función o condición para resolver un problema. Planificación y montaje.
- La electricidad en el desarrollo de las máquinas. Elementos de los circuitos eléctricos. Efectos de la electricidad. Conductores y aislantes.
- Magnetismo. El imán. La relación entre la electricidad y el magnetismo.
- Importantes descubrimientos e inventos. Biografías de inventores y científicos.

## **CONTRIBUCIÓN A LAS COMPETENCIAS CLAVES**

Según la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículum en la Comunidad de Castilla y León, se definen las competencias como aquellas capacidades que sirven para aplicar de forma integrada los contenidos y para lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Según la ORDEN ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, con la puesta en práctica de la presente programación trabajaremos las siguientes competencias:

### **Competencia en comunicación lingüística**

Resultado de la acción comunicativa dentro de las prácticas sociales determinadas, en las cuales el individuo actúa con otros interlocutores a través de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes:

- Ser riguroso en el empleo de los términos específicos del área.
- Saber construir un discurso: ser cuidadoso en la precisión de términos, encadenamiento de ideas, expresión verbal.
- Transmitir ideas en informaciones sobre la naturaleza.
- Expresar adecuadamente pensamientos, ideas y emociones.
- Leer, comprender e interpretar instrucciones.
- Descifrar mensajes ocultos siguiendo unas instrucciones e interpretando unos códigos.
- Fomentar el interés por resolver crucigramas, sopas de letras y adivinanzas.

### **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología**

Las competencias básicas en ciencia y tecnología, son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él desde acciones, tanto individuales como colectivas, orientadas a la conservación y mejora del medio natural, decisivas para la protección de la calidad de vida y el progreso de los pueblos:

- Poner en práctica procesos de razonamiento.
- Interpretar el mundo físico a través de los conceptos aprendidos.
- Diseñar pequeñas investigaciones.
- Analizar resultados y comunicarlos.
- Interpretar el mundo físico a través de los conceptos aprendidos.
- Mostrar actitudes de respeto hacia los demás y hacia uno mismo.

## **Competencia digital**

Uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el aprendizaje, la inclusión y participación en la sociedad:

- Utilizar distintos procedimientos de búsqueda, selección, organización y aplicarlos en el área.
- Saber utilizar un ordenador de forma básica.
- Saber buscar en Internet de forma guiada.
- Utilizar las tecnologías de la comunicación y la información para tener una visión actualizada de la actividad científica.
- Utilizar diversos recursos tecnológicos.

## **Aprender a aprender**

Habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje. Esta competencia incluye una serie de conocimientos y destrezas que requieren la reflexión y la toma de conciencia de los propios procesos de aprendizaje:

- Desarrollar técnicas para aprender, organizar, memorizar y recuperar la información.
- Reflexionar sobre qué y cómo se ha aprendido.
- Adquirir conceptos esenciales ligados a nuestro conocimiento natural para incorporar información proveniente de la propia experiencia o de escritos o audiovisuales.
- Adquirir procedimientos de análisis de causas y consecuencias.
- Verbalizar el proceso seguido en el aprendizaje.

## **Competencias sociales y cívicas**

Desarrollo de destrezas asociadas a la capacidad de comunicarse de una manera constructiva en distintos entornos sociales y culturales, mostrar tolerancia, expresar y comprender puntos de vista diferentes. Las personas deben ser capaces de gestionar un comportamiento de respeto a las diferencias expresado de manera constructiva:

- Conocer sentimientos y emociones en relación con los demás.
- Desarrollar actitudes de diálogo y de resolución de conflictos.
- Aceptar y elaborar normas de convivencia.
- Ser conscientes del papel de la sociedad en el avance de la ciencia.
- Conocer cómo se han producido debates esenciales para el avance de la ciencia para entender la evolución de la sociedad.
- Utilizar la lengua como destreza para la convivencia, el respeto y el entendimiento.
- Desarrollar unos hábitos de comportamiento responsables.

### **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor**

A través de la capacidad de transformar las ideas en actos, adquiriendo conciencia de la situación a intervenir o resolver, y saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos, destrezas o habilidades y actitudes necesarios con criterio propio, con el fin de alcanzar el objetivo previsto:

- Tomar decisiones desde el conocimiento de uno mismo (en el ámbito escolar y en las actividades de ocio).
- Participar en la construcción de soluciones.
- Tener habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos.
- Desarrollar habilidades sociales como respeto a los demás, cooperación y trabajo en equipo.

### **Conciencia y expresiones culturales**

Conocimiento, comprensión, aprecio y valoración con espíritu crítico, con una actitud abierta y respetuosa, las diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizadas como fuente de enriquecimiento y disfrute personal y considerarlas como parte de la riqueza y patrimonio de los pueblos:

- Conocer las manifestaciones tecnológicas y su herencia e influencia a escala local, nacional europea y su lugar en el mundo.
- Conocer las tradiciones del entorno más cercano y algunas propias de otras culturas, especialmente la anglosajona.

## TEMPORALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y ASPECTOS ORGANIZATIVOS

La intervención educativa debe ser un proceso planificado, es por ello que se define un horario relativo al sexto curso de Primaria en el que se van a desarrollar dichas sesiones y se temporaliza la puesta en marcha de las mismas en función del calendario escolar del presente curso 2015–2016.

### Horarios del aula de sexto curso

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9.00-10.00	INGLÉS	LENGUA	MATEMÁTICAS	MATEMÁTICAS	SOCIALES
10.00-11.00	ED. FÍSICA	MATEMÁTICAS	LENGUA	VALORES/ RELIGIÓN	CIENCIAS NATURALES
11.00-12.00	MATEMÁTICAS	CIENCIAS NATURALES	SOCIALES	INGLÉS	PLÁSTICA
12.00-12.30	RECREO				
12.30-13.30	INGLÉS	PLÁSTICA	PLÁSTICA	LENGUA	ED. FÍSICA
13.30-14.00	LENGUA	MATEMÁTICAS	INGLÉS	LENGUA	LENGUA

### Temporalización.

Se llevará a cabo durante las semanas 1ª, 2ª y 3ª del mes de Junio. Se expone a continuación un calendario donde se describe dicha temporalización.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20		22	23	24	25	26

Fin del curso académico Desarrollo de la unidad didáctica Lectivo

**Secuenciación**

Fecha	Número de sesión	Actividad	Duración aproximada
Martes 31/05/2016 Aula de informática	Sesión 1	Explicaciones previas.  Primera investigación.  Elaboración de un breve informe.	20 min.  20 min.  20 min.
Viernes 03/06/2016 Aula de informática	Sesión 2	Presentación de la Web; “L0g1c”.  Aprendiendo a escribir en Morse.  La electricidad me mueve.	10 min.  20 min.  30 min.
Martes 07/06/2016 Aula de informática	Sesión 3	Repaso de la sesión anterior.  Segunda investigación.  Elaboración de un breve informe.  Actividad interactiva. Circuitos.	10 min.  20 min.  20 min.  10 min.
Viernes 10/06/2016 Aula de informática	Sesión 4	¡Por mis circuitos!	60 min.
Martes 14/06/2016 Aula ordinaria	Sesión 5	Repaso de las sesiones anteriores.  El electroimán.  ¡Hagamos un robot!	10 min.  15 min.  35 min.
Miércoles 17/06/2016 Aula ordinaria	Sesión 6	¡Hagamos un robot!	120 min.

## **Aspectos organizativos**

Otros aspectos a tener en cuenta son los relativos a los agrupamientos, tiempos y espacios.

### **Agrupamientos**

Se trabaja de forma individual, por parejas o en grupos de cuatro o cinco alumnos. De este modo se fomenta la colaboración mutua que facilita el desarrollo de las actividades propuestas.

### **El tiempo**

La sesión tipo es de 60 minutos, aunque existen, en el horario propuesto, sesiones de 30 minutos a última hora de la mañana. La realización de la tarea experimental se realiza en dos sesiones siendo la última de una duración de 120 minutos.

### **Espacios**

Se utiliza el aula de informática del centro para el desarrollo de cuatro sesiones y el aula ordinaria de sexto curso para las dos restantes.

## **SESIONES Y ACTIVIDADES**

### **Sesión 1 - Aula de informática**

#### **Actividad 1. Explicaciones sobre el tema a tratar**

El maestro explica a los alumnos las cuestiones relativas al tema que se va a estudiar. Mediante diálogo grupal se debatirá sobre los conceptos previos necesarios de la materia a impartir a lo largo de las siguientes sesiones.

#### **Actividad 2. Primera investigación**

Tras la exposición anterior, los alumnos en el aula de informática deberán Investigar por parejas sobre el código Morse, el telégrafo, su funcionamiento y el tipo de energía que utiliza, así como algunos aspectos relacionados con la producción de dicha energía y su transporte.

### **Actividad 3. Elaboración de un breve informe**

Durante la investigación, deberán ir rellenando un breve informe sobre la investigación realizada. Para facilitar la concreción de los aspectos a tratar, se les entrega a los alumnos una plantilla que tendrán que completar de forma autónoma, véase anexo I. Dicho informe se ha de entregar al maestro al finalizar la clase.

## **Sesión 2 - Aula de informática**

### **Actividad 1. Presentación de la página web “L0g1c”**

El maestro presenta a los alumnos la plataforma digital sobre la que se va a trabajar así como las tareas que deben ir completando según vayan avanzando en el desarrollo que se les propone.

Dicho recurso didáctico se puede localizar a través de dirección web siguiente:

<http://jclumbreras71.wix.com/electricidad>

Se trabaja de nuevo por parejas para facilitar la consecución de las actividades propuestas. No obstante en todo momento podrán consultar al maestro sobre cualquier duda que les pueda surgir.

El acceso a la página de inicio de la web se encuentra protegido mediante la siguiente “Clave de acceso”: MORSE, véase el cuadro de claves en el anexo II.

Una vez presentada la página web, se procede a entregar a cada pareja de alumnos la plantilla de trabajo que deberán ir completando a lo largo de la sesión, véase anexo III.

### **Actividad 2. Aprendiendo a escribir en Morse**

El recurso didáctico nos sitúa frente a una pequeña aventura mediante un personaje, L0g1c, un robot. Este, mediante una línea argumental sencilla, irá guiando al alumno en la realización de las distintas actividades propuestas.

En este apartado, el alumno realizará las siguientes tareas:

- Visionado de la primera parte del vídeo sobre la vida de Samuel Morse y el descubrimiento del telégrafo eléctrico.

- Aprender a usar el abecedario en Morse. A través de esta actividad el alumno practicará cómo se codifica en Morse mediante un recurso online de fácil manejo.
- Finalmente deberán escuchar, a través de un vídeo preparado a tal fin, una palabra en código Morse que habrán de decodificar en letras. Dicha palabra será la “Clave 1” que dará acceso al siguiente bloque de actividades. La solución decodificada es: TELEGRAFO, véase el cuadro de claves en el anexo II.

### **Actividad 3. La electricidad me mueve**

Las tareas asociadas a este bloque de actividades son las siguientes:

- Visionado de la segunda parte del vídeo sobre Morse y su descubrimiento.
- Repaso mediante un cuestionario de los contenidos investigados en la sesión anterior. Las preguntas se presentan con un formato interactivo y se realizan de forma intercalada durante el visionado de un vídeo. Dichos contenidos están relacionados con: la electricidad, el átomo (electrones, protones y neutrones), las cargas de las partículas del átomo y la corriente eléctrica (electrones libres).
- Actividad lúdica y cuyo objetivo es el de fomentar motivación sobre el alumnado. Se trata de manejar un electrón libre por un circuito sorteando trampas. La realización de esta actividad hará que refuercen la asociación entre corriente eléctrica y movimiento de electrones.
- Crucigrama de repaso en forma de preguntas cortas. Dichas cuestiones están relacionadas con la materia vista hasta el momento.
- Una vez que se ha realizado la actividad anterior, el alumno encuentra la “Clave 2”. Esta será necesaria para desbloquear parcialmente el “Área de juegos” y el bloque de actividades que se realizarán en la segunda sesión. Dicha “Clave 2” es: CIRCUITOS, véase el cuadro de claves en el anexo II.
- Una vez introducida la nueva clave, se accede a tres mini-juegos. Para poder jugar con ellos se ha de hacer click en *Play five sample questions*. Estos juegos tienen la peculiaridad de que para poder interactuar con ellos se necesita constantemente responder a una serie de cuestiones tipo test

relacionados con los contenidos tratados con anterioridad, (aproximadamente una pregunta cada 20 o 30 segundos).

### **Sesión 3 - Aula de informática**

#### **Actividad 1. Repaso de los contenidos de las sesiones anteriores**

El maestro repasa de forma oral, mediante dialogo grupal con los alumnos, las cuestiones ya tratadas en las sesiones anteriores. El objetivo de esta actividad es el de reforzar los contenidos ya trabajados en el aula antes de pasar a otros nuevos.

#### **Actividad 2. Segunda investigación**

Con la misma metodología que en la primera sesión, los alumnos en el aula de informática deberán Investigar por parejas sobre conceptos tales como: circuitos eléctricos y los elementos que los forman (generadores o pilas, conductores y operadores o receptores), tipos de circuitos (serie y paralelo), materiales aislantes y conductores y simbología de los elementos de un circuito eléctrico.

#### **Actividad 3. Elaboración de un breve informe**

Durante la investigación, igual que en la actividad 3 de la primera sesión, los alumnos completarán un breve informe de investigación, sobre una plantilla anteriormente facilitada, véase anexo IV. Dicho informe deberá ser entregado al profesor al finalizar la sesión.

#### **Actividad 4. Actividad interactiva. Circuitos**

Se trabaja sobre la web del Ministerio de educación cuyo enlace es el siguiente:

<http://proyectos.cnice.mec.es/arquimedes/movie.php?usuario=2&nivel=1&movie=fp005/gm001/md005/ut001/0flash/movie.swf>

En esta ocasión se trata de profundizar sobre la construcción de un circuito eléctrico de forma más específica, tratando de describir los componentes de forma concreta. Esta actividad hará que los alumnos asimilen de forma autónoma los contenidos necesarios para las actividades prácticas que se desarrollarán en las siguientes sesiones. En el anexo V, se muestran algunas de las actividades que podemos encontrar en dicho enlace.

## Sesión 4 - Aula de informática

### Actividad 1. ¡Por mis circuitos!

Se trabaja de nuevo a través de la página web “L0g1c”. A través del botón web “Descubrir 2”, se accede al segundo bloque de actividades. Como en la sesión anterior, se entrega al comienzo de la clase una plantilla, véase anexo VI, para que vayan elaborando las tareas que se les proponen. Las actividades que deben realizar los alumnos en esta ocasión se resumen en las siguientes:

- Visionado de la tercer y última parte del vídeo sobre Samuel Morse y el telégrafo.
- Vídeo animado sobre los contenidos a repasar.
- Actividad sencilla que nos muestra tres imágenes sobre los tipos de circuitos.
- Repaso mediante un cuestionario de los contenidos investigados en la sesión anterior. Las preguntas se presentan con un formato interactivo y se realizan de forma intercalada durante el visionado de un vídeo.
- Actividad conceptual sencilla en la que el alumno observa algunas características de los circuitos.
- Actividad interactiva para simular un circuito serie y paralelo.
- En esta actividad el alumno debe asociar diferentes elementos de un circuito con su simbología.
- Representar con símbolos un circuito en serie sencillo y contestar a unas cuestiones simples relacionadas con el circuito propuesto. Todo ello se ha de realizar en la plantilla entregada para tal fin al principio de la sesión.
- Por último, la web, propone a los alumnos la decodificación de una palabra escrita en código Morse que además hará las veces de “Clave 3” y facilitará el desbloqueo por completo del “Área de juegos”. Dicha clave es: ELECTRON, véase anexo II.
- Una vez que han accedido a la última actividad, desbloquearán seis mini-juegos con las mismas características que las ya explicadas con anterioridad. A través de dicho área conseguirán la “Clave 4” que da acceso a los contenidos experimentales que se plantean para las siguientes dos sesiones. Dicha clave es: ROBOTS, véase anexo II.

## Sesión 5 - Aula ordinaria

### Actividad 1. Repaso de los contenidos de las sesiones anteriores

El maestro expone y repasa de mediante debate con los alumnos los contenidos impartidos hasta el momento.

### Actividad 2. El electroimán

Se muestra a los alumnos un electroimán “casero”, asociándolo al descubrimiento del telégrafo de Morse. Se explica el papel que juega este en el descubrimiento y se les enseña un vídeo tutorial de creación propia de cómo construirlo fácilmente en casa. Posteriormente una vez iniciada la siguiente actividad, el profesor irá acercándose a los diversos grupos que se formarán para que puedan experimentar con él.

Dicho tutorial está disponible a través de la página web “L0g1c”, en la zona “Taller de robots” y en el enlace siguiente:

<https://www.youtube.com/watch?v=yEehbbK-bNk&feature=youtu.be>

### Actividad 3. ¡Hagamos un robot!

La siguiente actividad es de contenido totalmente práctico y experimental. Se desarrolla a lo largo de dos sesiones y tiene como objetivo la creación de un pequeño robot móvil que se desplaza por el suelo. El resultado es similar a los coches de juguete dirigidos conectados mediante un cable a un mando.

Para su presentación se utiliza un vídeo tutorial de creación propia que se encuentra inserto en la web con la que se ha venido trabajando en las sesiones previas. El acceso al tutorial se realiza a través de la actividad “Taller de robots” insertando la “Clave 4”, ROBOTS. Dicho tutorial se encuentra disponible en el siguiente enlace:

[https://www.youtube.com/watch?v=Ltt\\_1vU2v3U&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=Ltt_1vU2v3U&feature=youtu.be)

La actividad se realiza en grupos de cuatro o cinco alumnos. Para comenzar la tarea, se procede al visionado del vídeo tutorial en la PDI del aula. Dicho vídeo servirá de referencia en todo momento. Los grupos de trabajo podrán consultarlo a través de la PDI en el momento que deseen. Para una mayor comprensión de la actividad se recomienda acceder a la web de referencia.

## **Sesión 6 - Aula ordinaria**

Se continúa con la actividad experimental hasta terminarla. Una vez realizados los robots de juguete, se procede a realizar con ellos un pequeño trayecto por el suelo con obstáculos para probar su funcionamiento.

## **EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

La evaluación es un elemento fundamental e inseparable de la práctica educativa que permite recoger, en cada momento, la información necesaria para poder realizar los juicios de valor oportunos que faciliten la toma de decisiones respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, ha de ser programada al igual que las actividades.

El proceso de evaluación de la propuesta de intervención expuesta, se basará en la recogida sistemática de información a través de la observación sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, las plantillas y las producciones experimentales que los alumnos elaboren

La evaluación de las tareas propuestas se realizará de forma:

- Continua; se evaluará a lo largo de todo el proceso educativo.
- Formativa; se valorará la evolución del alumno para la mejora y optimización de la enseñanza.
- Personalizada; se habrá de tener en cuenta las características propias e individuales de cada alumno.

Para llevar a cabo la evaluación, utilizaremos diversas técnicas e instrumentos, dando siempre mayor importancia a las actividades diarias. Dichas técnicas e instrumentos son los siguientes:

### **Observación directa y sistemática**

Mediante la observación y el seguimiento del alumnado durante las diversas sesiones, se irá comprobando de forma continua si cumplen los objetivos fijados, tanto de forma individual como colectiva.

### **Análisis de las producciones**

Se valorarán las diversas plantillas elaboradas de forma diaria por el alumno, así como la realización del robot de juguete final.

### **Intercambios orales**

Se valorará el grado de interés y la participación de los alumnos en las puestas en común y las preguntas al maestro o los diálogos entre las parejas.

### **Calificación final**

Para evaluar nos apoyaremos en los criterios que se reflejan en la escala de valoración que se expone en el anexo VII.

La evaluación será sumativa, y será la media de la consecución de los ítems especificados en la escala de valoración. Esta nos indicará el grado de logro de los objetivos propuestos y se expresará de forma numérica de 0 a 10 mediante números enteros. Se dará dicha cifra resultante como calificación final.

## **PROCEDIMIENTOS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

El trabajo por parejas o grupos aparenta ser una medida suficiente para atender a la diversidad en el grupo clase al que se deriva la propuesta de intervención. El alumno con necesidades educativas especiales puede encontrar el apoyo necesario en su compañero, este, se estima suficiente para poder completar todas las actividades propuestas con éxito.

En cuanto a la página web creada y debido a que esta se muestra bajo un interfaz de comunicación sencillo, no se prevén medidas educativas especiales inicialmente. Se dejará a los alumnos que entren en contacto con la página de forma intuitiva y solo en caso de ser necesario se orientará al alumnado.

No obstante, en el caso de que se aprecien dificultades de aprendizaje, se podrá realizar de forma individual una ficha de refuerzo en la que se irán sintetizando los contenidos más básicos o elementales, durante el desarrollo de las actividades, de esta manera, conseguiremos que el alumno concrete ideas y conceptos de forma sistemática.

Además dicha plantilla servirá al maestro para hacer un seguimiento más individualizado sobre el alumno en cuestión. Se adjunta un modelo base de la citada plantilla en el anexo VIII.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo, ofrece una metodología justificada en los grandes pedagogos y es fruto de los estudios y vivencias, adquiridas a lo largo de estos años cursados en el Grado en Educación Primaria.

La comprensión de las Ciencias experimentales debe ser llevada al aula mediante enseñanzas activas que fomenten los aprendizajes significativos en el alumnado, de esta manera se facilitará la implementación de la materia a impartir.

Cierto es que los contenidos propuestos para el presente TFG, facilitan la actividad del aula y la experimentación, siendo además, especialmente agradables y motivadores para mí de forma particular.

Muchas han sido las tareas llevadas a cabo durante la elaboración de este Trabajo de Fin de Grado, todas ellas basadas en la formación académica recibida. Durante su desarrollo se fomenta el pensamiento crítico sobre lo aprendido, a la vez que se obliga a realizar un esfuerzo de síntesis sobre gran parte de las asignaturas que conforman los estudios universitarios del presente Grado en Educación Primaria.

Largas horas de trabajo y formación han conducido a la realización de este TFG, pero también han llevado a la reflexión sobre mis hipotéticas prácticas docentes de mañana dentro de un sistema educativo que hemos de cuidar y mejorar con el mayor de los esfuerzos posibles.

A estas posibles mejoras sumaría una propuesta basándome en la intervención educativa expuesta anteriormente. Esta consistiría en la creación, ordenación y divulgación de recursos didácticos TIC mediante una vasta plataforma online que los centralizara y que fuera ofrecida a los maestros de forma gratuita, añadiendo, además, las programaciones asociadas a dichos recursos, ordenadas por curso, materia y agrupadas por bloques temáticos en base al currículum de Educación Primaria.

De esta forma y ante la facilidad que supondría esto para el maestro de Primaria, este, comenzaría a valorar las TIC como una herramienta didáctica poderosa y no como un complemento extracurricular a la materia impartida.

Para poner punto y final a este Grado en Educación Primaria me gustaría aportar una reflexión personal sobre las prácticas de lo que yo considero un buen docente...

Ser maestro es una facultad, una capacidad que se desarrolla en algunos. Quien es maestro deja huella entre sus alumnos. Se es maestro cuando se orienta, cuando se conduce, cuando se comprende al otro y se ayuda a que este entre en el camino que se le ofrece.

No es maestro el que trasmite conocimientos, sino el que posibilita que el otro los construya. El maestro acompaña a sus alumnos en el proceso de aprendizaje y para ello es necesario el cariño, la comprensión y la empatía. Todo ello hará que el alumno entienda que la exigencia es requerida, pero que la flexibilidad también, y conducirá a un resultado positivo en el desarrollo personal y cognitivo del alumno.

## BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Acevedo, J. (1990). Esbozo biográfico de Celestín Freinet. *Educación y pedagogía*, (4), 129-136. Recuperado el 20 de Mayo de 2016 en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/5627/5048>
- Aprende el código Morse. (s.f.). Recuperado el 23 de Mayo de 2016 en: <http://www.alfabetos.net/alfabeto-codigo-morse/aprender-alfabeto-lenguaje-morse.php>
- Araque, N. (2010). Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria y su relación con los planteamientos de comienzos del siglo XX. *Revista CABAS, del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa CRIEME de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria*, (3). Recuperado el 13 de Junio de 2016 en: <http://revista.muesca.es/index.php/articulos2/99-didactica-de-las-ciencias-en-la-educacion-primaria-y-su-relacion-con-los-planteamientos-de-comienzos-del-siglo-xx>
- Balone, A. (2014). *¿Qué es? ¿Cómo funciona?*. [en línea] Qué es y cómo funciona un electroimán. Recuperado el 26 de Junio de 2016 en: <http://comofunciona.org/que-es-y-como-funciona-un-electroiman/>
- CGI Animated Shorts HD. (2014). Desire [Archivo de video]. Recuperado el 7 de Mayo de 2016 en: [https://www.youtube.com/watch?v=bqIZqO\\_EUP0](https://www.youtube.com/watch?v=bqIZqO_EUP0)
- Deira, J. M. (2009). *Andalucía información*. [en línea] El telégrafo óptico. Recuperado el 19 de Mayo de 2016 en: <http://andaluciainformacion.es/portada/?a=89237&i=8&f=0&b=1003>
- Edpuzzle, web de creación de recursos educativos online. (s.f.). Recuperado el 14 de Mayo de 2016 en: <https://edpuzzle.com/>

- Educaplay, portal de actividades educativas multimedia. (s.f.). Recuperado el 15 de Mayo de 2016 en: <https://www.educaplay.com/>
- Educaplus, juegos de circuitos eléctricos. (s.f.). Recuperado el 18 de Mayo de 2016 en: <http://www.educaplus.org/games/electricidad>
- Enciclopedia Biográfica en línea. (2004). *Biografías y vidas*. Samuel F. B. Morse. Recuperado el 12 de Mayo de 2016 en: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/morse.htm>
- Endesa Educa (2016). *Magnetismo*. Recuperado el 8 de Junio de 2016 en: [http://www.endesaeduca.com/Endesa\\_educa/recursos-interactivos/conceptos-basicos/magnetismo](http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/conceptos-basicos/magnetismo)
- Feixas, J. M. (2012). *Aprender ciencias en educación primaria*. Barcelona: Graó. Recuperado el 11 de Junio de 2016 en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QU-njuiQweMC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Feixas,+J.+M.+\(2012\).+Aprender+ciencias+en+educaci%C3%B3n+primaria&ots=Pgmmdm08gcl&sig=V4MKQVqXxXv\\_WWXAWIoD2FetCEQ#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QU-njuiQweMC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Feixas,+J.+M.+(2012).+Aprender+ciencias+en+educaci%C3%B3n+primaria&ots=Pgmmdm08gcl&sig=V4MKQVqXxXv_WWXAWIoD2FetCEQ#v=onepage&q&f=false)
- Fidalgo, J.A. & Fernández, M. (1991). *Física General*. León: Everest.
- Freinet, C. & Campos, J. (1993). *Técnicas Freinet de la escuela moderna*. Madrid: Siglo Veintiuno.
- Freire, P. (1968). *Pedagogía del oprimido*. Río de Janeiro: Continuum
- Garrido, J.M., Perales, F.J. & Galdón, M. (2008). *Ciencia para educadores*. Madrid: Pearson Educación.

- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, Departamento de Proyectos Europeos. (2012). Resumen Informes Insight 2011. Educación y TIC en 14 países. Recuperado el 7 de Junio de 2016 en: <http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/index.php/2012/10/29/resumen-informes-insight-2011-educacion-y-tic-en-14-paises>
- Juego electro art. (s.f.). Recuperado el 23 de Mayo de 2016 en: <http://www.areatecnologia.com/JUEGOS%20TECNOLOGIA/JUEGO%20ELECTRO%20ART.htm>
- Lobo, S., Carreras, R., Medina, J., Brandi, A., Grence, T., Meléndez, B. et al. (2015). *Ciencias de la naturaleza*. Madrid: Santillana Educación.
- MIM Los Sabios. (1984). Samuel Morse [Archivo de video]. Recuperado el 10 de Mayo de 2016 en: <https://www.youtube.com/watch?v=xof6HsLQf-c>
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2004). *Proyecto Arquímedes*. [en línea] Circuitos eléctricos. Recuperado el 7 de Junio de 2016 en: <http://proyectos.cnice.mec.es/arquimedes/movie.php?usuario=2&nivel=1&movie=fp005/gm001/md005/ut001/0flash/movie.swf>
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). Informe abreviado sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de Educación Primaria y Secundaria, curso 2005-2006. Recuperado el 7 de Junio de 2016 en: <http://es.slideshare.net/redpuntoes/informe-sobre-la-implantacin-y-el-uso-de-las-tic-en-los-centros-docentes-de-educacin-primaria-y-secundaria-curso-2005-2006>
- Mirabent, D., Llebot, J. & Pérez, C. (2009). *Física para las ciencias de la vida*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Molinero, A. (2016). *Símbolos eléctricos & electrónicos*. [en línea] Símbolos eléctricos. Recuperado el 8 de Julio de 2016 en: <http://www.simbologia-electronica.com/index.htm>

- Montessori, M. (1971). *La mente absorbente del niño*. Barcelona: Araluce.
- Muñoz, J. & Meleán, R. (2008). Pensamiento e ideas pedagógicas de Celestín Freinet. *Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social, REDHECS*, (4), 48-55. Recuperado el 12 de Junio de 2016 en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2717951>
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero de 2015, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. BOE Núm. 25 Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid, España, 29 de enero de 2015.
- Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. BOE Núm 312 Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, España, 29 de diciembre de 2007.
- Orden EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León. BOCYL Núm. 117 Consejería de Educación, Valladolid, España, 20 de junio de 2014.
- Ramirez, P. (2009). Una maestra especial: María Montessori. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, (14). Recuperado el 10 de Junio de 2016 en: <http://www.oposicionesinfantil.org/2015/07/una-maestra-especial-maria-montessori.html>
- Rodríguez, M. L. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1), 29-50. Recuperado el 8 de Junio de 2016 en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3634413>

- Universidad de Colorado. (2002). Phet interactive simulations. [en línea] *Simulaciones interactivas para ciencias y matemáticas*. Recuperado el 2 de Julio de 2016 en: <https://phet.colorado.edu/es/>
- Universidad de Valencia. (2013). *¡Feliz aniversario, átomo cuántico! 100 años del modelo atómico de Bohr*. Recuperado el 8 de Junio de 2016 en: <http://www.uv.es/uvweb/departamento-quimica-fisica/es/departamento-quimica-fisica/-feliz-aniversario-atomo-cuantico-100-anos-del-modelo-atomico-bohr-1285860012243/Novetat.html?id=1285887071429>
- Universidad Orbeta de Catalunya & Internet Interdisciplinary Institute. (2008). Informe de investigación: La integración de internet en la educación escolar española: situación actual y perspectivas de futuro. Recuperado el 9 de Junio de 2016 en: <http://femrecerca.cat/meneses/publicacions/la-integraci%C3%B3n-de-internet-en-la-educaci%C3%B3n-escolar-espaa%C3%B1ola-situaci%C3%B3n-actual--0>
- Vives, A. (s.f.). *Fundamentos de magnetismo*. Recuperado el 8 de Junio de 2016 en: <http://es.slideshare.net/tonivi99/fundamentos-de-magnetismo>
- Wagensberg, J. (2015). *El gozo intelectual*. Barcelona: Tusquets.
- Zondle, crea, juega y comparte juegos. (s.f.). Recuperado el 19 de Mayo de 2016 en: <https://www.zondle.com/publicPagesv2/>

# ANEXOS

## **ANEXO I**

### **INFORME DE INVESTIGACIÓN 1**

Nombre del alumno 1 .....

Nombre del alumno 2 .....

1. Realiza una pequeña biografía sobre Samuel Morse.

2. ¿Qué es un telégrafo Morse? ¿Para qué sirve? ¿Cómo se usa? ¿Qué tipo de energía utiliza?

3. ¿Qué es el código Morse? ¿Cómo funciona?

4. Trata de codificar las siguientes palabras en código Morse.

PATO

COCHE

BUITRE

5. Busca ahora en internet información sobre el modelo atómico de Bohr. Realiza un dibujo y pon nombres a las partículas que lo forman.

6. ¿Qué tipo de cargas tienen estas partículas?

ELECTRÓN

PROTÓN

NEUTRÓN

7. Trata de explicar qué es un ELECTRÓN LIBRE. Haz un dibujo.

8. Ahora realiza una búsqueda sobre el concepto de CORRIENTE ELÉCTRICA y explica en base a ella qué se entiende por electricidad o por corriente eléctrica. Trata de hacerlo lo más detalladamente que puedas.

9. Explica qué es una central generadora de electricidad, pon ejemplos de algunos de sus tipos y cómo se transporta la energía a las casas una vez producida.

**ANEXO II**

<http://jclumbreras71.wix.com/electricidad>

CUADRO DE CLAVES	
CLAVE DE ACCESO	MORSE
CLAVE 1	TELEGRAFO
CLAVE 2	CIRCUITOS
CLAVE 3	ELECTRON
CLAVE 4	ROBOTS

Estas claves son necesarias para poder acceder a las distintas actividades programadas.

Al inicio de la sesión y antes de comenzar a trabajar con la web, a los alumnos se les entrega solamente la “Clave de acceso”. A través de las distintas actividades, irán consiguiendo el resto de claves lo que les permitirá acceder a otras áreas de la página.

**ANEXO III****CUADERNO DEL BUEN ROBOT 1**

Nombre del alumno 1 .....

Nombre del alumno 2 .....

<http://jclumbreras71.wix.com/electricidad>

APARTADO DE CLAVES	
CLAVE DE ACCESO	MORSE
CLAVE 1	
CLAVE 2	
CLAVE 3	
CLAVE 4	

<b>A</b> ·-	<b>J</b> ·---	<b>S</b> ...	<b>2</b> ·---
<b>B</b> -...	<b>K</b> --	<b>T</b> -	<b>3</b> ...-
<b>C</b> -...	<b>L</b> ·...	<b>U</b> ·-	<b>4</b> ·...-
<b>D</b> -...	<b>M</b> --	<b>V</b> ...-	<b>5</b> ·...
<b>E</b> ·	<b>N</b> -·	<b>W</b> ·--	<b>6</b> -...
<b>F</b> ·...	<b>O</b> ---	<b>X</b> -...	<b>7</b> -...
<b>G</b> --	<b>P</b> ·...	<b>Y</b> -...	<b>8</b> -...
<b>H</b> ·...	<b>Q</b> -...	<b>Z</b> -...	<b>9</b> -...
<b>I</b> ··	<b>R</b> ··	<b>1</b> ·----	<b>0</b> -----

Este espacio es para que anotes lo que necesites. Recuerda que una vez que hayas conseguido encontrar la “Clave 1” debes anotarla en la parte de arriba en el “Apartado de Claves”. Haz lo mismo cuando consigas la “Clave 2”.

## **ANEXO IV**

### **INFORME DE INVESTIGACIÓN 2**

Nombre del alumno 1 .....

Nombre del alumno 2 .....

1. ¿Qué es un circuito eléctrico? ¿Para qué sirven los circuitos eléctricos?

2. Trata de exponer al menos cinco lugares de tu domicilio donde puedas encontrar algún tipo de circuito eléctrico. Explica además en qué otro tipo de energía transforman esos aparatos la energía eléctrica.

3. Trata de citar cuatro componentes de un circuito eléctrico básico.

4. Busca ahora alguna clasificación sobre los circuitos, introduce en la búsqueda conceptos como: serie, paralelo y mixto. Después haz un dibujo sobre los tipos de circuitos que has encontrado.

5. ¿Qué son los materiales aislantes y conductores? Trata de definirlos y pon al menos 3 ejemplos de cada uno de ellos.

6. Para diseñar los circuitos se utilizan unos símbolos que representan a los distintos componentes que forman un circuito. Localiza y dibuja los símbolos que representan a los siguientes elementos.

Recuerda que puedes hacer tu búsqueda también a través de “Google imágenes”.

<b>INTERRUPTOR</b>	<b>GENERADOR O PILA</b>
<b>BOMBILLA</b>	<b>TIMBRE O ZUMBADOR</b>
<b>MOTOR</b>	<b>Otro que puedas encontrar</b>

## ANEXO V

**BLOQUE 5: Circuitos eléctricos**

**Experiencia 1** ¿Qué es un circuito eléctrico?

Relato de la experiencia

**BLOQUE 5: Circuitos eléctricos**

**Experiencia 1** ¿Qué es un circuito eléctrico?

Relato de la experiencia

Si está cerrado fluye la corriente eléctrica por él y la bombilla se enciende. Si el circuito está abierto no fluye la corriente eléctrica y la bombilla se apaga. El interruptor permite cerrar y abrir el circuito.

**BLOQUE 5: Circuitos eléctricos**

**Experiencia 1** ¿Qué es un circuito eléctrico?

Actividades

**PUNTAJACIÓN** 6 **PREGUNTA** Identifica el elemento del circuito que aparece en pantalla.

1 Generador ó pila  2 Doble conmutador   
 3 Bombilla  4 Portalámparas   
 5 Interruptor

**BLOQUE 5: Circuitos eléctricos**

**Experiencia 1** ¿Qué es un circuito eléctrico?

Actividades

**PUNTAJACIÓN** 0 **PREGUNTA** Este circuito se llama... **Nº INTENTOS** 2

1 Circuito en serie  2 Circuito en paralelo

**BLOQUE 5: Circuitos eléctricos**

**Experiencia 1** ¿Qué es un circuito eléctrico?

Actividades

**PUNTAJACIÓN** 6 **PREGUNTA** Todas las cargas se mueven a la vez en un... **Nº INTENTOS** 2

1 Circuito eléctrico abierto  2 Circuito eléctrico cerrado

**BLOQUE 5: Circuitos eléctricos**

**Experiencia 1** ¿Qué es un circuito eléctrico?

Actividades

**PUNTAJACIÓN** 0 **PREGUNTA** ¿Qué pasa si en este circuito apago una de las bombillas? **Nº INTENTOS** 2

1 El circuito se apaga porque se queda abierto  2 No pasa nada porque hay un trozo cerrado

**BLOQUE 5: Circuitos eléctricos**

**Experiencia 2** ¿Qué es la corriente eléctrica?

Relato de la experiencia

La corriente eléctrica es un movimiento ordenado de cargas eléctricas que se ponen en movimiento todas a la vez cuando conectamos el conductor a la pila. Las cargas negativas se mueven en sentido opuesto a las positivas. El sentido de las cargas positivas es el sentido de la corriente.

**ANEXO VI****CUADERNO DEL BUEN ROBOT 2**

Nombre del alumno 1 .....

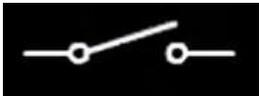
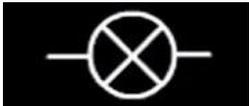
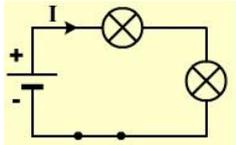
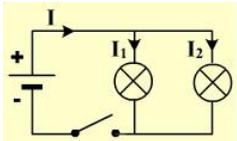
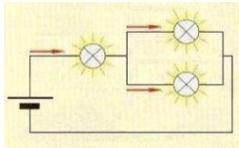
Nombre del alumno 2 .....

<http://jclumbreras71.wix.com/electricidad>

APARTADO DE CLAVES	
CLAVE DE ACCESO	MORSE
CLAVE 1	TELEGRAFO
CLAVE 2	CIRCUITOS
CLAVE 3	
CLAVE 4	

Accede a las actividades de hoy haciendo click en “**Descubrir 2**”.

1. Debes recordar las siguientes representaciones y conceptos:

<p><b>INTERRUPTOR</b></p> 	<p><b>GENERADOR O PILA</b></p> 
<p><b>BOMBILLA</b></p> 	<p><b>TIMBRE O ZUMBADOR</b></p> 
<p><b>MOTOR</b></p> 	<p><b>CIRCUITO EN SERIE</b></p> 
<p><b>CIRCUITO EN PARALELO</b></p> 	<p><b>CIRCUITO MIXTO</b></p> 

2. Cuando corresponda, dibuja aquí el circuito que te ha pedido L0g1c.

3. Responde ahora a las preguntas planteadas.

1) ¿Qué tipo de circuito es? ¿Serie o paralelo?

2) ¿Qué ocurrirá cuando pulsemos el interruptor?

3) Si separásemos mediante un cable muy largo la ESTACIÓN 1 de la ESTACIÓN 2 ¿Podríamos realizar algún tipo de telecomunicación? ¿Cómo?

Este espacio es para que anotes lo que necesites. Recuerda que una vez que hayas conseguido encontrar la “Clave 3” debes anotarla en la parte de arriba en el “Apartado de Claves”. Haz lo mismo cuando consigas la “Clave 4”.

**ANEXO VII**

<b>ESCALA DE VALORACIÓN</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Conoce los contenidos relativos al telégrafo Morse más relevantes: descubridor, partes, funcionamiento y cómo se codifica.											
Comprende el modelo básico del átomo de Bohr y su relación con los conceptos de materia y electricidad											
Conoce el concepto de electricidad en relación al átomo y sus partículas elementales.											
Reconoce las diferencias básicas de un circuito eléctrico en serie y en paralelo.											
Reconoce los diferentes componentes de un circuito básico y los asocia con su simbología.											
Reconoce y clasifica diferentes tipos de materiales como conductores o aislantes.											
Es capaz de dibujar un circuito sustituyendo los componentes por sus símbolos correspondientes.											
Conoce cómo se construye un electroimán y lo relaciona con la física del descubrimiento sobre el que se trabaja.											
Conoce el manejo de las distintas aplicaciones informáticas empleadas.											
Sabe usar y discriminar las ideas esenciales de la web L0g1c.											
Los contenidos extraídos para la realización de sus plantillas de trabajo han sido adecuados.											
Ha usado adecuadamente los recursos TIC, tanto en las búsquedas por internet como en la web de actividades.											
Ha manifestado interés y esfuerzo en la realización de la tarea.											
Ha sido creativo e innovador a la hora de realizar el robot de juguete experimental.											
Ha cumplido en tiempo y forma la realización de las distintas tareas asignadas.											

**ANEXO VIII**

Ejemplo de ficha de refuerzo		
	Lo que he aprendido	Lo que he aprendido a hacer
Samuel Morse y el Telégrafo		
El código Morse		
El átomo, la materia		
La corriente eléctrica		
Circuitos eléctricos		
Tipos de circuitos		
Materiales y conductores		