

**CÓMO EVOLUCIONAN LAS IDEAS DE LOS ESTUDIANTES DE 6º DE EDUCACION PRIMARIA SOBRE LA ELECTRICIDAD Y EL MAGNETISMO DESPÚES DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA INVESTIGATIVA.**



**Grado en Educación Primaria.**

**Autora: Esther Borrego Albiñana.**

**Tutor: Rafael Porlan Ariza.**

**Didáctica de las ciencias experimentales.**

## Índice:

<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>Palabras claves:</b> .....	3
<b>ABSTRACT:</b> .....	3
<b>Keywords:</b> .....	4
<b>CAPÍTULO 1: MARCO TEORICO</b> .....	4
<b>1.1 LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE POR INVESTIGACIÓN</b> .....	4
<b>1.2 EL ANÁLISIS DIDÁCTICO DE LAS IDEAS DE LOS ESTUDIANTES</b> .....	8
<b>CAPÍTULO 2- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	9
<b>2.1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN: LA UNIDAD DIDÁCTICA     DISEÑADA Y APLICADA</b> .....	9
<b>2.1.1. ¿Qué quiero que aprendan los estudiantes sobre la electricidad?</b> .....	12
<b>2.1.2 ¿Qué metodología de enseñanza y que secuencias de actividades voy a         poner en práctica para promover el aprendizaje de los contenidos seleccionados?</b> .....	13
<b>Secuencia de actividades</b> .....	14
<b>2.2. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	17
<b>2.3. EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN Y LA TÉCNICA DE ANÁLISIS</b> .....	17
<b>CAPÍTULO 3: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	21
<b>3.1. RESULTADOS ANTES DE APLICAR LA UDI</b> .....	21
<b>3.2 RESULTADOS DESPUÉS DE APLICAR LA UDI</b> .....	28
<b>CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES FINALES</b> .....	36
<b>4.1. CONCLUSIÓN DEL TRABAJO</b> .....	36
<b>4.2. CONCLUSIÓN PERSONAL</b> .....	36
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	39
<b>ANEXO 1:</b> .....	40

# **CÓMO EVOLUCIONAN LAS IDEAS DE LOS ESTUDIANTES DE 6º DE EDUCACION PRIMARIA SOBRE LA ELECTRICIDAD Y EL MAGNETISMO DESPÚES DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA INVESTIGATIVA.**

## **RESUMEN**

La realización de este trabajo y su por qué, está vinculada a la enseñanza de las ciencias en la escuela tradicional y la necesidad de un cambio en las metodologías que se suelen utilizar normalmente, incluso a la hora de evaluar el tipo de conocimientos que ha adquirido el alumnado. La metodología utilizada suele ser de aprendizaje de conceptos por memorización, no está basada en planteamientos investigativos, ni en la visión del mundo de los alumnos y como lo perciben. Esto provoca que, en la mayoría de los casos, los alumnos no fijen los conceptos y que al poco tiempo los olviden, por no verles utilidad, ni relación con la vida cotidiana. Con este TFG pretendo averiguar si aplicando una metodología diferente basada en un planteamiento investigativo en el aula, se puede promover un aprendizaje más profundo en el alumnado y fomentar su interés por las ciencias.

El proyecto que se expone a continuación, es la investigación que se ha realizado en un aula de alumnos de 6º de primaria, a los que se les ha planteado una Unidad didáctica de carácter investigativo, para poder observar la evolución que han experimentado en su aprendizaje. Si el uso de esta metodología, aporta los resultados esperados.

**Palabras claves:** Metodología investigativa, Actividades, Autoaprendizaje, Aprendizaje por ideas, Enseñanza tradicional.

**ABSTRACT:** The realization of this work and its why, is linked to the teaching of science in the traditional school and the need for a change in the methodologies that are usually used, even when evaluating the type of knowledge that has been acquired. the student body The methodology used is usually the learning of concepts by memorization,

it is not based on investigative approaches, nor on the vision of the world of the students and how they perceive it. This causes that, in most cases, the students do not fix the concepts and that after a short time they forget them, because they do not see them as useful, nor related to daily life. With this TFG I intend to find out if applying a different methodology based on an investigative approach in the classroom, a deeper learning in students can be promoted and their interest in science can be encouraged.

The project that is exposed below, is the investigation that has been carried out in a classroom of 6th grade students, to whom a didactic unit of an investigative nature has been proposed, in order to observe the evolution that they have experienced in their learning. If the use of this methodology provides the expected results.

**Keywords:** Investigative methodology, Activities, Self-learning, Learning by ideas, Traditional teaching.

## **CAPÍTULO 1: MARCO TEORICO**

### **1.1 LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE POR INVESTIGACIÓN**

A lo largo de la Historia, la ciencia ha sido la impulsora de los progresos de la civilización, pero nunca ha recibido la valoración adecuada. El autor Joan J. Guinovart (1947) nos da su visión sobre la actitud que presenta la sociedad ante la ciencia como una ambivalencia, puesto que, por un lado, despierta interés y por el otro suele crear un cierto miedo.

La gran importancia que tiene la ciencia en nuestra sociedad es indiscutible, en los currículos se nos habla de la ciencia dirigida a todos y se intenta que los niños empiecen en edades tempranas a tener un conocimiento científico. El Parlamento Europeo a finales del año 2006 nos la presenta como una parte básica en el aprendizaje de los alumnos, que con el tiempo se convertirán en parte del futuro de la sociedad.

Según (Salganik y Rychen 2003) hay una serie de competencias que son claves para que las personas y la sociedad en general puedan llegar a alcanzar sus metas.

Estas competencias tienen mucha importancia por ser la facultad de poder realizarse preguntas, de las cuales se pueden recoger una serie de conclusiones, con la intención de comprender y tomar las decisiones adecuadas que afecten al mundo natural, que esta tan influido por la actividad de los humanos.

La competencia científica no es solo el conocimiento teórico de las ciencias, es mucho más amplio, ya que nos debe aportar ideas coherentes, con el fin de poder aplicarlas en cualquier momento.

La COSCE (2011) nos especifica que las competencias científicas son importantes, para la comunidad científica y para todos los ciudadanos.

Sioberg (1997) nos presenta una serie de argumentos:

De tipo práctico, puesto que la sociedad actual goza de grandes avances a nivel tecnológico, es por tanto que las personas necesitan tener un conocimiento tecnológico y científico, para poder entender y manejarse en el mundo en el que se encuentran.

A nivel de ciudadanía, la sociedad está constantemente enfrentándose a retos, que se relacionan directamente con la ciencia y por ello es imprescindible la formación científica, que nos proporciona las herramientas necesarias para poder actuar ante esos retos.

Los de tipo cultural, puesto que la ciencia y su conocimiento nos muestran la forma de ver el mundo, de poder conocer y comprender donde nos encontramos.

El argumento económico permite el desarrollo de países, su competitividad y la adaptación. La ciencia puede ser la clave para el desarrollo del mundo para que sea sostenible.

A todos estos argumentos se les llama alfabetización científica, y es la que muestra la importancia vital del uso de la ciencia para conseguir desarrollar nuestra sociedad de una manera más equitativa, logrando también mejorar la vida cotidiana del individuo.

Perales (2000), expone que la investigación científica es una forma de estudiar el mundo natural mediante el trabajo que se basa en una serie de hipótesis que al final se comprueban.

Fensham (2004), nos dice que en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias de la naturaleza se debe tener como objetivo alentar a los estudiantes a tener una actitud positiva y curiosa con la idea de motivar al alumnado, para provocar el interés por las ciencias durante toda la vida. Esto se podría hacer enseñándolos a observar, a cuestionarse la información que ya tienen, a contrastarla con otros, e intentar darles respuesta para llegar a una conclusión.

Hernández (2005), que la enseñanza de las ciencias esté basada en enseñar a los alumnos a indagar. Para ello estos deben plantearse preguntas y dudas, aprender a argumentar sus

propias ideas y sugerir diseños experimentales buscando las respuestas. Los factores que nos expone Hernández son:

- a) La estimulación, en ella es el maestro el que tiene una labor fundamental a la hora de crear situaciones que ayuden a estimular a los alumnos y fomenten las habilidades científicas y una actitud positiva, siempre teniendo en cuenta el nivel madurativo del niño.
- b) La creatividad, necesaria para que los niños realicen sus propias formulaciones para resolver los problemas que se les planteen.
- c) El lenguaje. A la hora de presentar un nuevo concepto el vocabulario utilizado debe ser sencillo y comprensible para que así lo pueda entender fácilmente y comprender mejor, debe ser acorde a su nivel de madurez.
- d) Los materiales. Se deben tener materiales que sean fáciles de adquirir y que sean asequibles, para que los niños puedan replicar lo que se ha hecho en clase dentro de su casa.
- e) La práctica. Familia y maestros deben apoyar a los alumnos para que aprendan con la práctica.
- f) El ambiente. Generar un buen ambiente en el que los niños puedan compartir, experimentar, equivocarse, ...dentro del aula.

Analizaremos el modelo tradicional de enseñanza en contraposición a un modelo más adecuado para el aprendizaje de las ciencias.

En el modelo tradicional, el papel del maestro es fundamental (magistrocentrismo) pues es él que dirige la actividad escolar: organiza los conocimientos que se van a dar, marca los tiempos, impone la disciplina, la obediencia... con una actitud rígida. El alumno es un simple receptor de conocimientos, marcado entre profesor y alumno una relación de autoridad-sumisión. La metodología empleada se basa en el aprendizaje por memorización, en el que el alumno está abocado a repetir lo enseñado, sin dar importancia a la elaboración de conocimientos mediante su propio pensamiento. Se enseña mediante libros con el objetivo de aprobar un examen.

En un modelo investigativo, es el alumno el que toma el papel fundamental en su propio aprendizaje (paidocentrismo) se convierte en protagonista, la función del profesor pasa a ser la de guía, los motiva a aprender, los dota de curiosidad, les enseña a plantearse preguntas que luego deben de resolver. La relación entre profesor y alumno

pasa a ser flexible y se basa en la confianza, los ayuda a evolucionar, a desarrollarse como personas, a entender lo que aprenden mediante diferentes actividades que se vinculan a las experiencias del alumnado. Es una enseñanza basada en sus propios conocimientos, no está basada en la repetición y memorización sin sentido. Se enseña mediante la investigación para que lo aprendido sea útil en la vida.

Presentaremos diferentes metodologías investigativas que nos ha proporcionado Gabriela Delord (2020) en su obra “Investigar en la clase de ciencias”, todas ellas motiven al alumnado y lo incitan a aprender:

El aprendizaje por indagación: en él se aprende mediante la investigación que ayuda a resolver las preguntas que surgen dentro del aula, dándole importancia al proceso argumentativo. Sus características son: el trabajo en grupos con la finalidad de aprender, mediante la formulación de hipótesis colectivas, el contraste de información y experiencias, para posteriormente compartir los resultados obtenidos.

El aprendizaje por proyectos: mediante la realización de proyectos se desarrolla el conocimiento para dar soluciones a problemas reales. Con esta metodología cobra importancia el interés del alumnado en su propio aprendizaje, fomenta la autonomía personal y su capacidad crítica, pero se tiene que tener en cuenta el nivel madurativo del alumnado, por ello al principio el maestro ira marcando sus pautas, hasta que puedan organizarse solos.

El aprendizaje mediante el planteamiento de un problema: en esta metodología el alumno buscara soluciones a un problema planteado, se centra en un aprendizaje significativo y de reflexión, haciendo que se tenga que plantear muchas preguntas, a las que debe darles respuesta. este aprendizaje está muy relacionado con el anterior.

El aprendizaje basado en casos: se presentan un conjunto de casos y problemáticas reales, con la intención de que el alumnado reflexione, sobre estos hechos y sus consecuencias, para que sean capaces de proponer alternativas a los casos propuestos.

El aprendizaje mediante experimentos: en esta metodología el alumno, participa y puede adquirir y desarrollar sus conocimientos, mediante la puesta en práctica de un experimento, que le ayudara a comprobar los resultados y efectos que este tiene.

## **1.2 EL ANÁLISIS DIDÁCTICO DE LAS IDEAS DE LOS ESTUDIANTES**

Para poder trabajar con un grupo de alumnos, debemos entender las ideas que tienen de antemano, porque a partir de ellas se pueden ir adquiriendo los conocimientos por qué y así lograr que el aprendizaje que tengan sea significativo.

El docente debe conocer que existe una serie de herramientas que le facilitaran la recogida de información necesaria para conocer las ideas previas de su alumnado. Cada una de estas herramientas, tiene sus propias características teniendo ventajas y desventajas. La combinación de todas ellas nos puede hacer lograr el objetivo propuesto.

Mediante los cuestionarios, la entrevista y la observación podemos ser capaces de recoger datos que nos permitirán organizar la información. Nos interesa fijarnos en las ideas de la clase en general y centrarnos también en las ideas de los alumnos en particular.

La recopilación de datos mediante estas herramientas se puede presentar en porcentajes, después de revisar las diferentes respuestas que hayan proporcionado los alumnos, para poder encontrar los patrones que los representen.

Teniendo esta información inicial, y sabiendo que los alumnos no van a cambiar sus ideas solo porque los enfrentes al modelo científico, el profesor debe proporcionar a los alumnos una serie de actividades para que sean capaces de modificar las ideas previas a través de, el debate, la exposición, la investigación, la confrontación de diferentes ideas y la autorreflexión de los diferentes puntos de vistas. Como consecuencias de lo anterior, los estudiantes pueden crear sus sistemas conceptuales propios.

El docente debe ser el guía de la clase y ayudarlos a entender y analizar los conceptos aportando nueva información. Debe ser el elemento motivador para provocar en el alumnado la necesidad de investigar sobre un tema, proponiendo experimentos y debates que lo ayuden a entender y asimilar los conocimientos. La labor del alumno es participar en su propio aprendizaje. Entendiendo de esta manera que la memorización sin sentido, los lleva a olvidar fácilmente lo aprendido, pero si lo que aprenden, lo entienden, lo asimilan y no lo olvidan.

De nuevo se queda muy corto, aunque está bien orientado. Debes leer la bibliografía recomendada y otra que busques tu. Por ejemplo, más argumentos de por qué es importante conocer y trabajar con las ideas de los estudiantes, aquí puedes indagar sobre el concepto de aprendizaje significativo de Ausubel. También puedes desarrollar bastante más los



tipos de técnicas que hay para conocer dichas ideas. Los cuestionarios (que características han de tener), las entrevistas (cómo tienen que ser), la observación (cómo hacerla), etc. También puedes centrarte en los cuestionarios (que es el instrumento que tú has usado, y desarrollar cómo deben ser las preguntas, el lenguaje que se debe usar, el diseño, si anónimo o no, cuantas preguntas, si dibujo o texto o ambas cosas, et., todo ello argumentándolo.

Lo mismos con las técnicas de análisis de las preguntas, la fórmula de las tablas y la de las escaleras, el hecho de ordenar los patrones de respuesta de menos a más complejos, por qué se hace, que utilidad tiene todo esto, para los estudiantes y para el docente, para los mapas, las actividades, la evaluación, etc.

## **CAPÍTULO 2- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN: LA UNIDAD DIDÁCTICA DISEÑADA Y APLICADA**

Con la unidad didáctica que vamos a presentar a continuación pretendemos que los alumnos sean protagonistas en su propio aprendizaje, siendo el profesor el acompañante y guía de su desarrollo. Se realizará en el Colegio Beatriz De Silva que está situado en la ciudad autónoma de Ceuta, en la calle Salud Tejero 3, en la actualidad el centro cuenta con 723 alumnos, repartidos entre educación infantil, primaria y secundaria. De estos alumnos, el 2.5% tienen necesidades educativas especiales y el 9,5% recibe algún tipo de apoyo educativo.

En el centro se integran las cuatro culturas que coexisten en Ceuta, y parte del alumnado son hijos de familias multiculturales. Los porcentajes de alumnos que vienen de culturas diferentes son: un 58% de cultura cristiana, 37% de cultura musulmana y el 5% de otras.

El estudio de las familias nos revela que más de la mitad de los progenitores varones tienen estudios, mientras que de las progenitoras mujeres solo una tercera parte.

El nivel socio/cultural mezcla en el centro una convivencia pacífica entre razas, religiones y culturas. En las aulas se puede observar que parte de los alumnos es bilingüe hablando “dariya” y castellano.

Las actividades que se realizan dentro del centro están repartidas en 2 edificios conectados por sus patios, que sirven a la vez de zonas de recreo y patios de educación física. Entre sus instalaciones hay aulas, gimnasios, salas de usos múltiples, salas de profesores, biblioteca, aulas de informática, música, audiovisuales....

Mi trabajo se centrará en el grupo de sexto de primaria A, que consta de 22 niños y niñas de los cuales, 12 son niñas y 10 niños, de 11-12 años.

Diario de clase

Durante la realización de este trabajo, he llevado un pequeño diario de lo acontecido dentro del aula, siendo este un recurso que me facilita información, mediante la observación del alumnado y la toma de notas, que luego me ayudara a entender las dinámicas del grupo. Esto no debe ir aquí sino en el apartado de herramientas y técnicas de análisis, donde está el cuestionario

Las características del aula.

El aula es rectangular, con dos puertas de acceso y ventanales en uno de sus laterales, el mobiliario consta de pupitres sillas pizarra de tiza y pizarra digital, tiene una pequeña biblioteca, hecha con libros de alumnos, cada alumno ha traído uno o dos libros para compartir con el resto. Las paredes están decoradas con diferentes murales, de temas que ya se han dado. En el armario que tiene, se guarda el material. Normal mente la disposición de los pupitres es por parejas, menos cuando se trabaja en grupo.

Dinámica de grupo, es un grupo que está bastante unido, esto se refleja a la hora de los juegos en el patio, en el que hay un par de cabecillas, que marcan los juegos, o son los que eligen los equipos (extrovertidos).

Por las características de la ciudad, que se reflejan en el aula, la convivencia de las cuatro culturas es óptima, casi todos los alumnos se conocen desde infantil y el grupo está unido, aunque vengan de diferentes tradiciones familiares, se respetan todas y todos participan en las actividades que se proponen.

La maestra que ha accedido a prestarme su aula para poder poner en práctica esta Unidad Didáctica investigativa, es la tutora del curso y me ha facilitado la labor que tenía que desarrollar, dándome libertad de actuación. Es cierto que, por razones de cumplimiento del Currículo, no me ha podido ofertar más sesiones, porque tenía que seguir el programa establecido. Aun así, ha estado pendiente de mis necesidades, y me ha brindado, su conocimiento de años de experiencia en el centro.

La relación que se establece entre los alumnos y la profesora es de respeto y confianza, han estado ya dos cursos con ella, es cierto que, a la hora de realizar ciertas actividades, diferentes o que se salgan de la rutina, la emoción de lo nuevo, hace que el grupo se altere un poquito más.

Como datos complementarios surgidos de mi Diario de Observación resalto lo siguiente:

- Durante mi tiempo con este grupo he observado que, en un principio, la participación de los alumnos a la hora de expresar sus ideas de cara a la clase, era por parte de los más abiertos, pero que, con el transcurso de las sesiones de la unidad Didáctica Investigativa, aumento a la totalidad. Sobre todo, porque las actividades propuestas, obligaron a la participación de aquellos más tímidos, pues todos en el grupo tenían una función que cumplir.
- El día que se realizó el experimento para explicar qué era la electricidad estática, se emplearon globos y un peine, una alumna comentó a sus compañeros que las personas también podían ser electrificadas, porque son materia, y que alguna vez a ella al tocar una puerta, le había dado un garrampón.
- En la pregunta de si las plantas tienen electricidad, uno de los alumnos explicó, que las plantas no tienen la electricidad como una pila, más bien, las plantas lo que hacían era coger la energía del sol y transformarla, mediante la fotosíntesis, haciendo que, al comerla, otros seres vivos, tuvieran energía.
- Sobre las energías renovables varios alumnos también incluyeron la idea de biomasa, como otra alternativa para utilizar todos los desechos orgánicos que se producían en las casas.
- Cuando se realizó el circuito eléctrico en el aula, se les dijo que, si querían, podían llevarlo a su casa y decorarlo como quisieran, para traerlo al día siguiente, la premisa fue, que usaran su imaginación y el resultado de algunos fue sorprendente, porque cada alumno plasmó en el circuito eléctrico su creatividad.

- Me ha llamado la atención que uno de los alumnos que si estuvo participando en clase y colaborando con los compañeros, a la hora de realizar el cuestionario final, no ha respondido a las preguntas y ni siquiera lo ha intentado.

A continuación, se pueden observar algunas fotos de los circuitos eléctricos y de algunos murales hechos en clase en el Anexo 1(página 40).

### **2.1.1. ¿Qué quiero que aprendan los estudiantes sobre la electricidad?**

Como meta, quisiera conseguir que los alumnos de 6° consigan los siguientes objetivos:

-En el nivel de las habilidades intelectuales, que sean capaces de comparar, analizar, observar, sintetizar, relacionar, crear hipótesis y sacar conclusiones sobre la electricidad, la corriente eléctrica y la corriente estática.

-A nivel conceptual, que puedan descubrir, investigar, documentarse, relacionar conceptos, reflexionar y sacar sus propias conclusiones sobre: donde se puede encontrar la electricidad, cuáles son sus aplicaciones, que usos se le da en la vida cotidiana, sus peligros, cuáles son las fuentes de la electricidad. y que relación puede tener los materiales conductores y aislantes con ella.

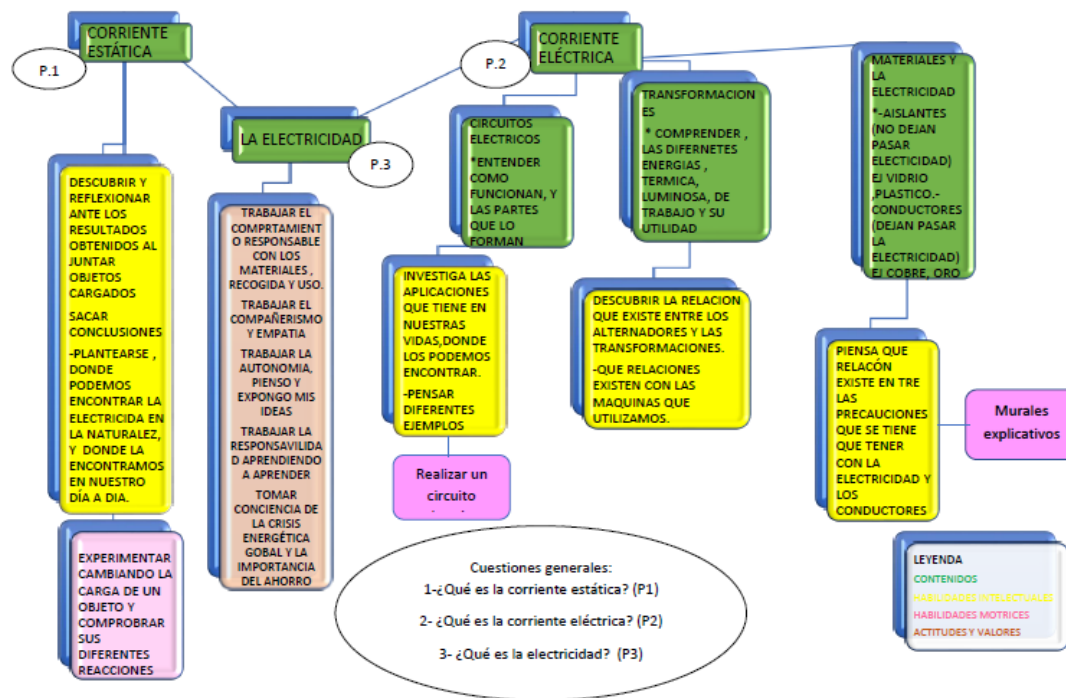
-En cuanto a las habilidades motrices, se pretenderá que experimenten, que puedan comprobar las cosas por sí mismos, que trabajen con la electricidad estática, con la realización de un circuito, que realicen murales por grupo.

- A nivel del aprendizaje de actitudes y valores, nos interesa que aprendan, a trabajar en grupo (compañerismo, empatía), que sean responsables con el manejo de los materiales y su recogida, que desarrollen su propia autoestima al realizar un trabajo bien hecho, que aprendan a ser responsables de su propio aprendizaje, a que tengan una conciencia de la crisis energética, de la importancia del ahorro y de las energías renovables.

Todo esto lo plasmamos a continuación en un mapa de contenido; en el que se muestran tres preguntas que son claves. Que cumplen un papel fundamental, porque es donde nos vamos a centrar para hacer las investigaciones, dándole prioridad en el aprendizaje.

En el caso del mapa, se ha tenido que modificar varias veces, para conseguir ajustarlo a las necesidades de los alumnos, puesto que una vez que realizaron el cuestionario inicial

y se vieron las carencias en algunas de las propuestas, se tuvo que ajustar a la realidad de la clase.



### 2.1.2 ¿Qué metodología de enseñanza y que secuencias de actividades voy a poner en práctica para promover el aprendizaje de los contenidos seleccionados?

Este es el modelo metodológico que voy a emplear para mi secuencia de actividades. Empezando por el planteamiento de preguntas, con las ideas previas de los alumnos, continuando con un debate de ideas, al que siguen las actividades de contraste y termina con la modificación de ideas y aprendizajes.



## Secuencia de actividades

- El desarrollo de la Unidad Didáctica, constara de 8 sesiones que se repartirán en dos semanas desde el 17 de abril al 28 del mismo mes. Organizándose de la siguiente forma:

Lunes 17	Martes 18	Miércoles 19	Jueves 20	Viernes 21
Sesión nº1	Sesión nº2	Sesión nº3	Día de libre disposición	Día de libre disposición
Lunes 24	Martes 25	Miércoles 26	Jueves 27	Viernes 28
Sesión nº4	Sesión nº5	Sesión nº6	Sesión nº7	Sesión nº8

Los días, que están marcados como de libre disposición, se utilizan en Ceuta, porque parte de su alumnado es musulmán y se reservan estos días para que coincidan con el final del Ramadán. Para ellos una fiesta muy importante y si coincidiera con día lectivo esta parte del alumnado no asistiría a clase.

Secuencia de actividades	Desarrollo	Tiempo
	<b>Metodología: aprendizaje mediante la evolución de ideas</b>	
1º	<b>Cuestionario inicial: se entrega al alumnado un cuestionario y se les pide que lo contesten con sus propias palabras intentando explicar las respuestas a un viajero del tiempo.</b>	<b>45 minutos</b>

	<p><b>Preguntas:</b></p> <p>1*- ¿Qué crees que es la electricidad? Exprésalo con tus palabras. - De las siguientes imágenes, ¿en cuáles crees que hay electricidad? Y di el porqué. Foto de rayos, planta, poster de luz y electrodomésticos.</p> <p>2*- Dibuja que crees que se un circuito eléctrico. ¿Dónde se encuentran circuitos eléctricos en la vida cotidiana? Dime algún ejemplo.</p> <p>3*- Rodea, los materiales que creas que son conductores.</p> <p>4*-Dime porque estas acciones son peligrosas. Razona tu respuesta.</p> <p>5*- ¿Cómo podemos ayudar al planeta haciendo un buen uso de la energía? Da tus ideas y razónalas.</p> <p>6*- ¿De dónde sale la electricidad? Y realiza un dibujo.</p>	
	<b>¿Qué es la electricidad estática?</b>	
2º	<p><b>(DI)</b> Para esta actividad los estudiantes estarán divididos en pequeños grupos. Deben debatir las respuestas a la pregunta P1 que han dado en el cuestionario. Para ello se les entrega de nuevo el cuestionario y <u>por grupos elaboraran las respuestas de manera colectiva.</u></p> <p>Cada grupo expondrá en clase los resultados y se abrirá un debate en el que el profesor será solo el moderador y los alumnos recopilaran las ideas que van surgiendo.</p>	45 minutos
3º	<p><b>(AC)</b> En esta sesión verán los videos (<a href="https://youtu.be/iFot7CvDyXQ">https://youtu.be/iFot7CvDyXQ</a> y <a href="https://youtu.be/OZXjclP5xj0">https://youtu.be/OZXjclP5xj0</a>)</p> <p>Después de visualizar los videos, se les hacen una serie de preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Alguna vez has experimentado un calambre al tocar a alguien?</li> <li>- ¿Por qué crees que pasa esto?</li> <li>- ¿Cepillándote el pelo alguna vez se te ha electricado?</li> <li>- ¿Qué crees que es la electricidad estática?</li> </ul> <p>Y a continuación, realizaremos el experimento del globo.</p> <p>Que conclusiones sacan los alumnos después de haber realizado el experimento.</p> <p>Se apuntan en la pizarra las más interesantes.</p>	45 minutos
	<p><b>(MI) Modificación de ideas y aprendizajes.</b></p> <p>Se les plantea a los alumnos una autoevaluación, en la que los equipos recuperen sus respuestas colectivas que hicieron en la actividad 2, las comparen con la AC anterior y reelaboren sus respuestas.</p>	30 minutos
	<b>¿Qué es la electricidad?</b>	
4º	<p><b>(DI)</b> Para esta actividad los estudiantes de manera individual, irán dando diferentes ideas sobre cómo se puede ayudar al planeta y haciendo un buen uso de la energía. Como pueden ellos concienciar a sus</p>	45 minutos

	<p>familias y conocidos para evitar la crisis energética. Poniendo en común así las respuestas a la P3 que han dado en el cuestionario.</p> <p>Al final de la clase se intentará <u>elaborar entre todos los alumnos un listado de las ideas y soluciones más importantes.</u></p>	
5º	<p><b>(AC)</b> Se les pedirá que busquen en internet o en libros nuevas ideas para ampliar sus conocimientos.</p> <p>Todo lo que han aprendido para ahorrar electricidad y ayudar al planeta, deben expresarlo en un mural que realizaran en pequeños grupos, en el pueden hacer dibujos o pegar fotos, etc. (P3)</p>	45 minutos
	<p><b>(MI) Modificación de ideas y aprendizajes.</b></p> <p>Se les plantea a los alumnos una autoevaluación, en la que entre todos se recupere el listado de idea y soluciones que hicieron en la actividad 4, las comparen con la AC anterior y reelaboren dichas ideas y soluciones.</p>	30 minutos
	<p><b>¿Qué es la corriente eléctrica?</b></p>	
6º	<p><b>(DI)</b> Se divide la clase en grupos y se pide a cada grupo que <u>investigue un tema concreto</u> que luego deben exponer a los compañeros. (P2)</p> <p>Se encargarán de exponer diferentes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Precauciones y peligros de la electricidad.</li> <li>- Otro de los materiales conductores y aislantes.</li> <li>- Fuentes de energía renovables.</li> <li>- Circuitos eléctricos, sus componentes y usos.</li> </ul> <p>Para la exposición pueden realizar dibujos explicativos sobre el tema y tienen que exponer todos ante la clase.</p>	45 minutos
7º	<p><b>(AC)</b> En esta sesión se pretende que los niños conozcan el funcionamiento de un circuito eléctrico para ello visionaran este video: (<a href="https://youtu.be/tDuLB3NOH0k">https://youtu.be/tDuLB3NOH0k</a>)</p> <p>Posteriormente, los alumnos realizaran el circuito eléctrico para comprender sus partes y como funciona.</p>	45 minutos
	<p><b>(MI) Modificación de ideas y aprendizajes.</b></p> <p>Se les plantea a los alumnos una autoevaluación, en la que cada equipos recuperen sus respuestas colectivas que hicieron en la, ¿Qué ha cambiado sobre la concepción que tenía de la corriente eléctrica y sus usos después de la AC anterior?</p>	30 minutos
8º	<p>Cuestionario final: volveremos a pasar el cuestionario para analizar sus progresos.</p>	45 minutos

AC: Actividad de contraste e investigación.

DI: Debate de ideas.



MI: Modificación de ideas.

## 2.2. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El problema de investigación que vamos a abordar es: *¿cómo cambian las ideas de este grupo de estudiantes de 6º de primaria sobre la electricidad después de haber participado en una Unidad Didáctica investigativa?*

Es importante realizar esta investigación, ya que con sus resultados podremos observar si siguiendo esta metodología los alumnos aprenden de una manera más natural, creativa y se consigue que presten un mayor interés en las ciencias.

Para ello, tenemos programar previamente todos los pasos que vamos a seguir y realizarles una propuesta en la que todos los elementos estén relacionados e integrados para conseguir un máximo rendimiento.

## 2.3. EL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN Y LA TÉCNICA DE ANÁLISIS

A continuación, presento el esquema que utilizaremos para conseguir que los alumnos aprendan a través de la evolución de sus propias ideas:

- **Preparar un mapa de contenidos sobre la electricidad.** En él se plantea y plasma lo que se quiere transmitir a los alumnos, en conceptos, habilidades motrices e intelectuales y actitudes y valores y los problemas que se van a investigar.
- **Diseñar y aplicar un cuestionario inicial.** En él se le propone al alumnado una serie de preguntas, basadas en los problemas mencionados, que están relacionadas con el tema a trabajar (la electricidad) y en el que expondrán sus ideas e hipótesis iniciales.
- **Analizar los datos:** Una vez pasado el cuestionario inicial analizar los datos obtenidos, para conocer las carencias y fortalezas que tienen los alumnos en este tema, y posteriormente, ajustar la unidad didáctica a sus necesidades.
- **Diseño y aplicación de unidad didáctica investigativa:** En ella se trabajan las ideas mediante actividades de contraste e investigativas, con el objetivo de conseguir su modificación y la ampliación de sus conocimientos.
- **Cuestionario final.** Pasar a los alumnos el mismo cuestionario.

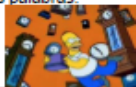
- **Analizar los datos:** Una vez pasado el cuestionario final analizar los datos obtenidos y sacar conclusiones, para poder evaluar la evolución tanto a nivel colectivo, como individual.

Este será nuestro cuestionario inicial que se le pasara a los alumnos, para intentar saber que ideas previas tienen sobre el tema que hemos escogido, con esto pretendemos entender que piensan y como se expresan con sus propias palabras, y así saber el nivel en el que se encuentran, partiendo del nivel propio de cada alumno se intentara que amplíen sus conocimientos.

Antes de empezar el cuestionario se les pedirá que pongan un código compuesto por su fecha de cumpleaños, por ejemplo, si nació el 13 de septiembre de 2011, pondrá 13/09/11, esto hará que no se sientan presionados y respondan libremente.

**¿Qué sabemos sobre la electricidad y el magnetismo?**

<p>Este cuestionario es anónimo. Imaginate que es para explicarle a un viajero del tiempo las preguntas que contestaras a continuación, por eso necesito que contestéis con vuestras propias palabras.</p>	<p>Crea un código con tu fecha de cumpleaños:</p>
--	---



1\*- ¿Qué crees que es la electricidad? Exprésalo con tus palabras.

---



---



---



---



---

- De las siguientes imágenes, ¿en cuáles crees que hay electricidad? Y di el porqué.



Respuesta: \_\_\_\_\_

¿Porqué? \_\_\_\_\_



Respuesta: \_\_\_\_\_

¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Respuesta: \_\_\_\_\_

¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Respuesta: \_\_\_\_\_

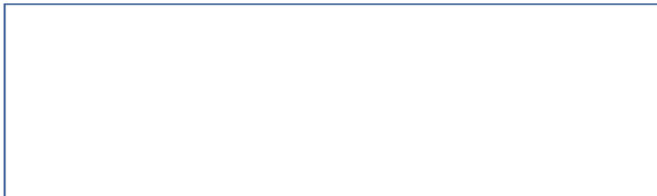
¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

-Imagina, que se va la luz en tu casa. ¿Qué deja de funcionar y porque crees que esto ocurre?

\_\_\_\_\_

¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2\*- Dibuja que crees que se un circuito eléctrico.



- ¿Dónde se encuentran circuitos eléctricos en la vida cotidiana? Dime algún ejemplo.

---



---



---

¿Porqué?

---



---

3°- Rodea, los materiales que creas que son conductores.



4°- Dime porque estas acciones son peligrosas. Razona tu respuesta.



Respuesta: \_\_\_\_\_

¿Porqué? \_\_\_\_\_

---



---



Respuesta: \_\_\_\_\_

¿Porqué? \_\_\_\_\_

---



---

5°- ¿Cómo podemos ayudar al planeta haciendo un buen uso de la energía? Da tus ideas y razónalas.

Buen uso de la energía:	Da ideas y explica por qué:

6°- ¿De dónde sale la electricidad?

---



---



---

-A continuación, haz un dibujo que nos enseñe de donde sale la electricidad:

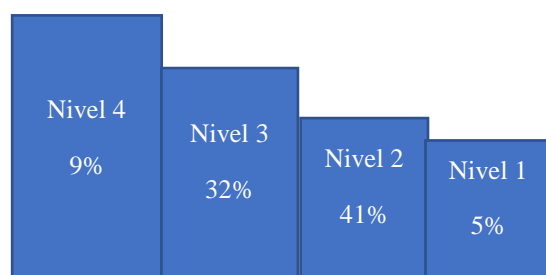
Una vez realizado los cuestionarios y recogidos, se enumeran para después poder comparar las respuestas al cuestionario inicial y al cuestionario final y así comprobar su evolución de manera rigurosa. En el cuestionario inicial, por cada pregunta se toma nota de las respuestas de los alumnos, se las agrupa por modelos y luego se analizan para ordenarlos en niveles de menor a mayor complejidad y se añaden los porcentajes de estudiantes que están en cada nivel; para poder así observar en donde tienen más carencias, y diseñar actividades más adecuada. Al final se vuelven a analizar las respuestas, siguiendo el mismo procedimiento, para poder ver los avances o no de los estudiantes y el grado de validez de las actividades diseñadas y aplicadas.

## CAPÍTULO 3: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. RESULTADOS ANTES DE APLICAR LA UDI

Nº1 ¿Qué crees que es la electricidad? Exprésalo con tus palabras

NIVELES DE LA ESCALERA	IDEAS INICIALES	NÚMERO DE ALUMNOS
Nivel 1	Energía producida por objetos	1 =1
Nivel 2	Energía relacionada con los electrodomésticos	3.6.7.9.10.12.14.18.20 =9
Nivel 3	Energía relacionada con la luz y el sol	4.5.11.2.13.17.21 =7
Nivel 4	Electricidad como corriente	8.16 =2
No validos		15.19.22 =3

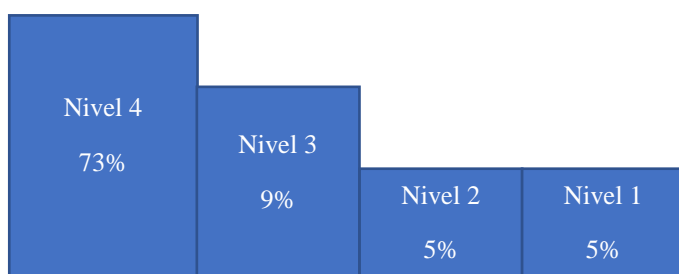


No valido: 14%

A la vista de los resultados obtenidos, podemos observar que el concepto de electricidad lo relacionan en su gran mayoría con los electrodomésticos o con la luz y el sol. Para que los niños tuvieran mejor noción de lo que es la electricidad se les ha planteado una serie de actividades que les pueden ayudar a entender este concepto.

Nº 1 A Imagen de rayos. ¿Crees que hay electricidad? ¿Por qué?

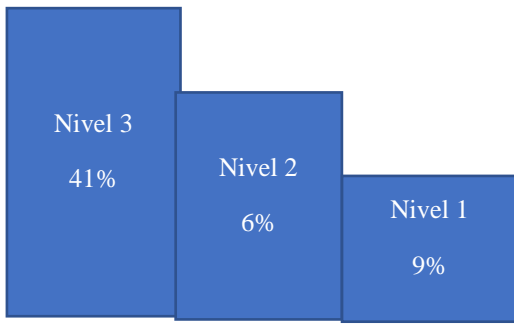
NIVELES DE LA ESCALERA	IDEAS INICIALES	NÚMERO DE ALUMNOS	
Nivel 1	Si -Confusión con relámpago	5	=1
Nivel 2	Si -Conexión entre rayo y objeto	11	=1
Nivel 3	Si -Rayos producidos por luz	2.18	=2
Nivel 4	Si -Los rayos producidos por electricidad	1.3.6.7.8.9.10.12.13.14.16.17.19.20.21.22	=16
No valido		4.15	=2



No valido: 9%

Nº1B Imagen de planta. ¿Crees que hay electricidad? ¿Por qué?

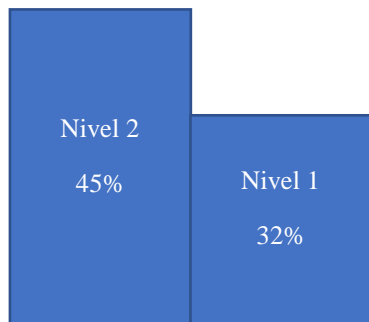
Nivel 1	No- No-planta como paisaje u objeto	1.5	=2
Nivel 2	No-produce electricidad	8.10.13.14.17.22	=6
Nivel 3	No- relación de la planta con la fotosíntesis y la energía térmica	2.3.6.7.9.12.16.19.11	=9
No valido		4.15.18.20.21	=5



No valido: 23%

Nº1C Imagen de posters eléctricos. ¿Crees que hay electricidad? ¿Por qué?

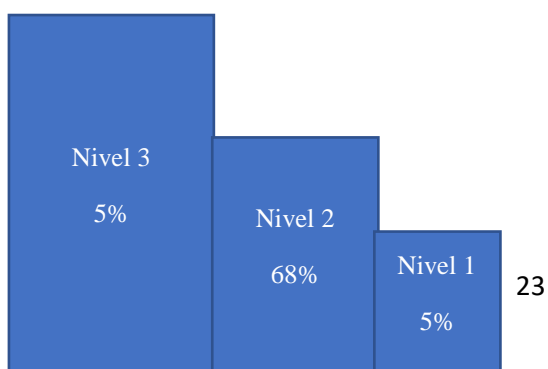
Nivel 1	Si- producen electricidad y dan corriente	8.12.14.17.18.19.22 =7
Nivel 2	Si-los poster como conductores de luz	1.2.3.6.7.9.10.13.16.11 =10
No valido		4.5.15.20.21 =5



No valido: 23%

Nº1D Imagen de electrodomésticos. ¿Crees que hay electricidad? ¿Por qué?

Nivel 1	La electricidad como cuerpo eléctrico	12 =1
Nivel 2	Los electrodomésticos porque están conectados a la electricidad	1.2.3.5.6.7.8.9.10.13.16.17.18.19.20 =15
Nivel 3	Circuito eléctrico	11 =1
No valido		4.14.15.21.22 =5

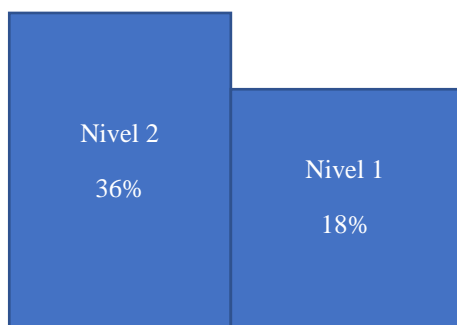


No valido: 22%

La gran mayoría de los alumnos sabe que un rayo se produce por electricidad, que los posters eléctricos la conducen y que los electrodomésticos están conectado a la electricidad mientras que con la imagen de la planta establecen la relación con la fotosíntesis y la energía. Después de comprobar los resultados se les ha propuesto que realicen actividades de investigación consultando libros o las Tics.

### Nº2 Circuito

Nivel 1	Pila-interruptor-bombilla (abierto)	1.2.9.19 =4
Nivel 2	Pila-bombilla-interruptor (cerrado)	3.9.21.6.11.13.15.18.10 =9
No valido		5.7.8.12.14.16.17.20.22 =9

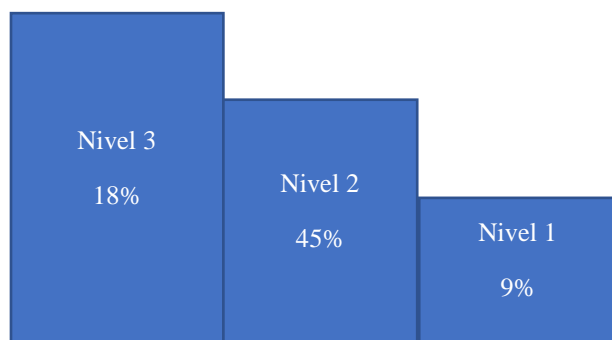


No valido: 41%

### Nº2-A

Nivel 1	Se encuentran en los cables	6.19 =2
Nivel 2	En los aparatos esta la electricidad	2.5.9.10.11.13.21.3.12.16 =10
Nivel 3	Sitúa los circuitos en la pared y el suelo, para evitar peligro	1.7.8.18 =4
No valido		4.14.15.20.22.17





No valido: 27%

En esta pregunta, en la que se les pide a los alumnos que dibujen un circuito y que nos digan dónde podemos encontrarlo en el día a día, observamos que el 41% del alumnado no ha sido capaz de poner ni un solo elemento (bombilla, pila, cables e interruptor), esto quiere decir que para entender sus elementos y funcionamientos les vamos a proponer que realicen un circuito como actividad, de esta manera pretendemos que entiendan que es un circuito con la experiencia y experimentación.

Nº3 materiales conductores.

Agua	3.4.5.11.13.15.17.18.21	=9	41%
Hierro	1.2.3.6.7.8.9.10.11.12.15.16.19.21.22	=15	68%
Oro	6.7.9.10.13.14.16.21	=8	36%
Vidrio	1.7.12.13	=4	18%
Plata	9.10.11.12.14.16.19.21	=8	36%
Plástico	2.12.13.22	=4	18%
Madera	1.2.8.22	=4	18%
Cobre	1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.13.14.16.17.19.21.22	=17	77%
Acero	1.3.5.6.7.9.10.12.14.16.17.19.21	=13	59%
Cerámica		=0	0%

No valido: 20

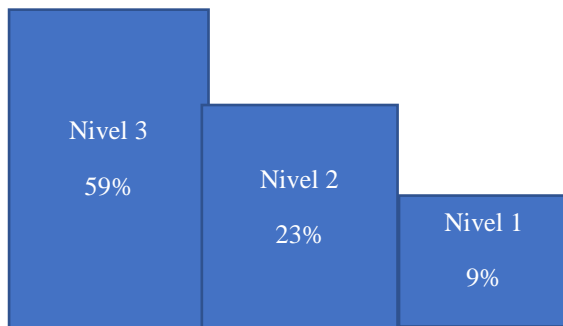
Las conclusiones que se pueden sacar en la pregunta que se refiere a los materiales conductores y aislantes, es que, para más de la mitad de la clase, el hierro, cobre y acero son conductores. Un porcentaje más pequeño sitúan al oro, agua y plata como conductores y ha habido errores respecto al vidrio, plástico y madera, es curioso que nadie se ha equivocado con la cerámica.

Solamente un alumno no ha sido capaz de marcar ninguna de las opciones, probablemente por no saber que son los materiales conductores y los aislantes.

Nº4 Dime porque estas acciones son peligrosas.

Foto 1:

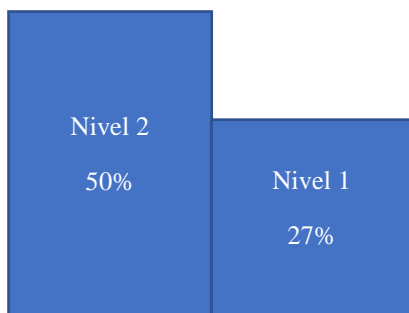
Nivel 1	Producción de mucha energía	12.17 =2
Nivel 2	Electrocución	5.7.11.22.20 =5
Nivel 3	Carga eléctrica, chispazo peligroso, corto circuito.	1.2.3.6.21.8.9.13.19.10.14.16.18 =13
No valido		4.15 =2



No valido: 9%

Foto 2:

Nivel 1	Electricidad+agua=explosión/incendio	8.10.17.18.22.6 =6
Nivel 2	Electricidad+agua=electrocución	1.2.3.7.9.11.12.16.19.21.5 =11
No valido		4.13.14.15.20 =5



No valido: 23%

En la pregunta cuatro, donde se puede observar que hay un ladrón con demasiados aparatos conectados, el 77% de la clase, saben que eso es peligroso porque se pueden producir chispazos y cortocircuitos. Igual que la posibilidad de electrocución en la segunda foto del perro con el secador, aunque siempre se les puede hacer un recordatorio del buen uso de la electricidad para evitar que puedan surgir problemas. Para trabajar estos conceptos se los ha pedido que realicen murales explicativos en los que sean capaces de plasmar las relaciones que existen los materiales aislantes y conductores y las precauciones que se deben de tener con la electricidad.

Nº5 ¿Cómo podemos ayudar al planeta haciendo un buen uso de la energía? Da tus ideas y razónalas.

Nivel 1: autocontrol
----------------------

\*Horarios para el uso de la luz y apagarla cuando no se use: 1.2.7.8.10.11.12.15.17.18.19=11, 50%

\*Uso de transportes públicos y coches eléctricos: 16.7.10=3, 14%

\*Buen uso de electrodomésticos:1.2.5.7.8.10.21=7, 32%

Nivel 2: energía renovables
-----------------------------

\*Potenciar la energía eólica con molinos de viento:1.6.7.10=4, 18%

\*Potenciar la energía solar (placas solares): 1.6.7.10= 18%

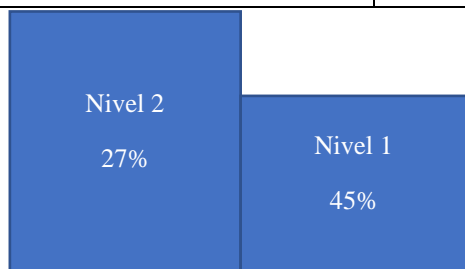
No validos: 3.4.9.13.14.16.20.22=8, 36%
---

Cuando se les pregunta a los estudiantes sobre cómo se debe utilizar la energía para ayudar a la sostenibilidad del planeta, aportan dos ideas fundamentales que se podrían englobar como el autocontrol a la hora de utilizar la energía (ideas como la restricción horaria, el buen uso de los electrodomésticos, etc.) la idea de las energías renovables, el 36%. También encontramos un porcentaje significativo de niños que no han contestado nada, esto quiere decir que no tenían nociones básicas sobre el tema que se trata y por ello se les propondrán actividades que les ayuden a ampliar sus conocimientos.

Nº6 ¿De dónde sale la electricidad?

Nivel 1	La electricidad sale de objetos, como cables, posters de luz y pilas.	5.9.12.13.16.19.6.3.10.14=10
---------	---	------------------------------

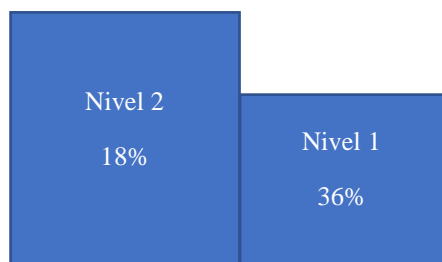
Nivel 2	La electricidad sale de fuentes naturales como sol, molinos de viento y rayos.	1.2.17.18.21.7	=6
No valido		4.8.15.20.11.22	=6



No valido: 27%

### 6-B Dibujo de donde sale la electricidad.

Nivel 1	La electricidad sale de objetos, como cables, posters de luz y pilas.	3.10.14.5.12.9.6.21	=8
Nivel 2	La electricidad sale de fuentes naturales como sol, molinos de viento y rayos.	1.18.2.7	=4
No valido		4.8.15.16.17.19.20.22.11.13	=10



No valido: 45%

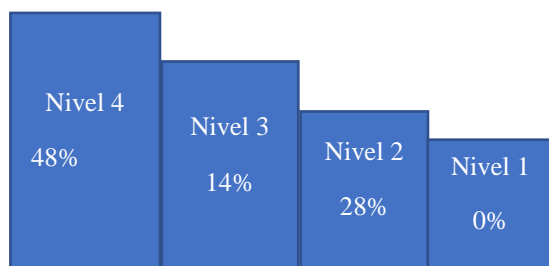
Nuestros alumnos piensan que la electricidad sale de los objetos o de fuentes naturales, como pueden ser el sol y los molinos de vientos, no es la única manera de hacerlo así que habría que ampliar sus conocimientos partiendo de esa base y después realizar un mural y exponiéndoselo a sus compañeros en clase.

### 3.2 RESULTADOS DESPUÉS DE APLICAR LA UDI

El n°18 no asistió a clase y, por tanto, los porcentajes se realizarán sobre 21 alumnos.

Nº1 ¿Qué crees que es la electricidad? Exprésalo con tus palabras

NIVELES DE LA ESCALERA	IDEAS INICIALES	NÚMERO DE ALUMNOS
Nivel 1	Energía producida por objetos	
Nivel 2	Energía relacionada con los electrodomésticos	6.7.11.8.19.20 =6
Nivel 3	Energía relacionada con la luz y el sol	10.16.17 =3
Nivel 4	Electricidad como corriente	1.2.3.4.9.12.13.14.5.22 =10
No validos		15.21 =2



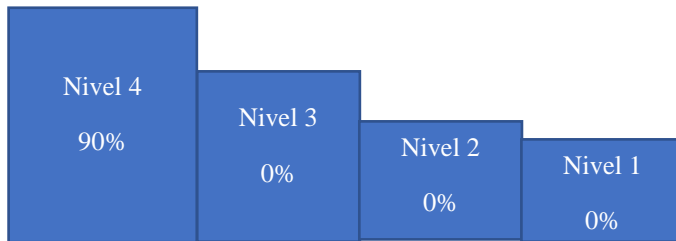
No valido: 10%

Después de comparar la escalera inicial con esta, que es el resultado de la aplicación de la unidad didáctica podemos observar varias cosas: el 48% de los alumnos han llegado al 4º nivel, el contraste con el 9% del cuestionario inicial. Esto indica que se ha producido una mejora de los resultados, incluso en algunas de las definiciones los alumnos han llegado hablar de la corriente como una propiedad de la materia, siendo un porcentaje muy bajo el de los niños que no han contestado, en realidad uno no contesto nada y el otro algo que no tenía que ver con la pregunta formulada.

Nº 1 A Imagen de rayos. ¿Crees que hay electricidad? ¿Por qué?

NIVELES DE LA ESCALERA	IDEAS INICIALES	NÚMERO DE ALUMNOS
Nivel 1	Si -Confusión con relámpago	
Nivel 2	Si -Conexión entre rayo y objeto	
Nivel 3	Si -Rayos producidos por luz	

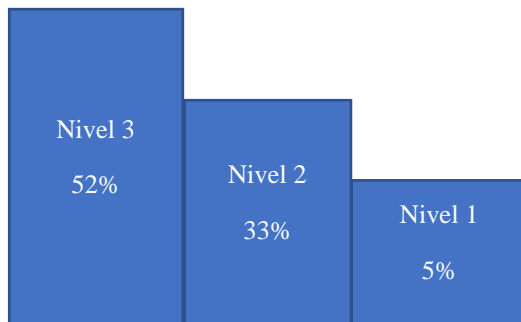
Nivel 4	Si -Los rayos producidos por electricidad	1.2.3.6.7.8.9.10.11.12.13.14.15.16.17.19.20.21.22 =19
No valido		4.5 =2



No valido: 10%

Nº1B Imagen de planta. ¿Crees que hay electricidad? ¿Por qué?

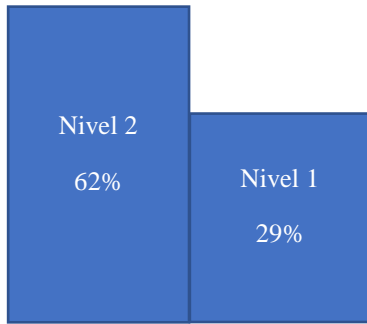
Nivel 1	No- No-planta como paisaje u objeto	5 =1
Nivel 2	No-produce electricidad	10.13.14. 15.17.10.22 =7
Nivel 3	No- relación de la planta con la fotosíntesis y la energía térmica	1.2.3.6.7.8.9.12.16.19.11 =11
No valido		4. 21 =2



No valido: 10%

Nº1C Imagen de posters eléctricos. ¿Crees que hay electricidad? ¿Por qué?

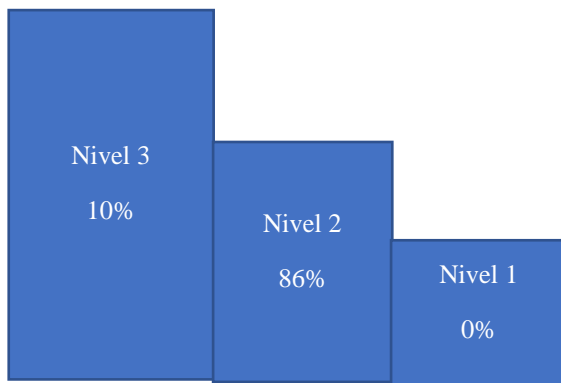
Nivel 1	Si- producen electricidad y dan corriente	12.15.17.20.21.22 =6
Nivel 2	Si-los poster como conductores de luz	1.2.3.6.7.8.9.10.13.14.16.11.19 =13
No valido		4.5 =2



No valido: 9 %

Nº1D Imagen de electrodomésticos. ¿Crees que hay electricidad? ¿Por qué?

Nivel 1	La electricidad como cuerpo eléctrico	
Nivel 2	Los electrodomésticos porque están conectados a la electricidad	1.3.5.6.7.8.9.10.12.13.14.15.16.17.19.20.21.22 =18
Nivel 3	Circuito eléctrico	2.11 =2
No valido		4 =1



No valido: 4%

En las diferentes imágenes propuestas la diferencia de los porcentajes iniciales a los finales es la siguiente:

Imagen A (rayos), del 73% en el nivel más alto se pasa al 90%.

Imagen B (planta), del 41% en el nivel más alto se pasa al 52%.

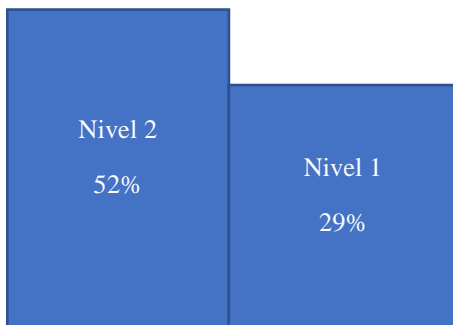
Imagen C (poster eléctrico), del 45% en el nivel más alto se pasa al 62%.

Imagen D (electrodomésticos), del 5% en el nivel más alto se pasa al 10%.

Esto nos da una idea de la evolución del alumnado, aunque en los niveles medios también se puede notar una evolución significativa. Comentare que el alumno con el número 4 ha dejado en blanco casi todas las preguntas.

### Nº2 Circuito

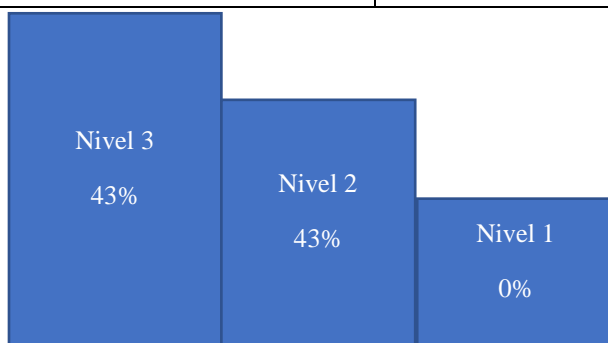
Nivel 1	Pila-interruptor-bombilla (abierto)	1.19.16.22.14.20 =6
Nivel 2	Pila-bombilla-interruptor (cerrado)	2.3.9.21.6.11.12.13.15.10.8 =11
No valido		4.5.7.17 =4



No valido: 19%

### Nº2-A

Nivel 1	Se encuentran en los cables	
Nivel 2	En los aparatos esta la electricidad	5.6.13.14.3.12.15.16.22 =9
Nivel 3	Sitúa los circuitos en la pared y el suelo, para evitar peligro	1.2.7.8 .9.10.11.17.21 =9
No valido		4.20.19 =3



No valido: 14%



En cuanto a la pregunta del circuito, podemos interpretar a la vista de los datos obtenidos, que la gran mayoría, un 80% del alumnado, ha entendido las partes de un circuito y como funciona, ya que ellos mismos han tenido que realizarlo y por ello los resultados han sido muy positivos. Antes de esta actividad los no validos alcanzaban el 41%, mientras que después de su realización el porcentaje ha bajado al 20% y han aprendido donde se pueden encontrar los circuitos eléctricos el 86% del alumnado.

Nº3 materiales conductores.

Agua	3.6.8.9.11.13	=6	28,57%
Hierro	1.2.3.4.5.6.8.9.10.11.12.13.14.15.16.17.19.20.21.22	=20	95,23%
Oro	3.4.6.8.9.11.12.13.16.21.22	=11	52,38%
Vidrio	7.14.16.20	=4	19,04%
Plata	3.5.6.7.8.9.12.13.16.21.22	=11	52,38%
Plástico	11.12.13.20.21	=5	23,80%
Madera	11.20.22	=3	14,28%
Cobre	1.2.3.5.6.8.9.10.11.12.13.14.15.16.17.19.20.21.22	=19	90,47%
Acero	2.3.6.7.8.9.10.12.13.15.16.17.19.21.22	=15	71,42%
Cerámica		=0	0%

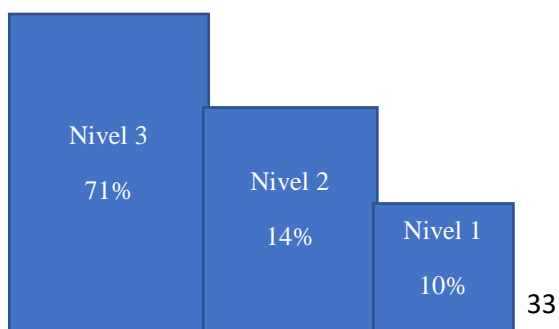
No valido: 0%

Cuando comparamos esta tabla con la anterior podemos comprobar que la mayoría del alumnado diferencia bastante bien los materiales conductores y los aislantes, el porcentaje de fallos ha bajado y el porcentaje de aciertos ha subido.

Nº4 Dime porque estas acciones son peligrosas.

Foto 1:

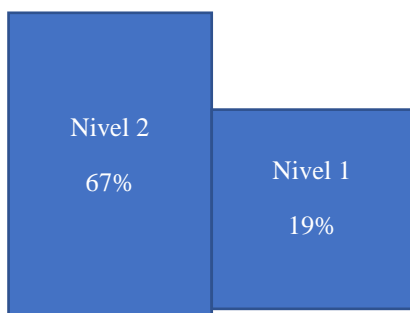
Nivel 1	Producción de mucha energía	12.17	=2
Nivel 2	Electrocución	5.11.20	=3
Nivel 3	Carga eléctrica, chispazo peligroso, corto circuito.	1.2.3.6.7.21.8.9.13.19.10.14.16.15.22	=15
No valido		4	=1



No valido: 5%

Foto 2:

Nivel 1	Electricidad+agua=explosión/incendio	8.22.6.14 =4
Nivel 2	Electricidad+agua=electrocución	1.2.3.7.9.11.12.16.19.21.5.10.17.15 =14
No valido		4.13.20 =3



No valido: 14%

Teniendo en cuenta que esta pregunta fue bien respondida al principio, ya que, en el cuestionario inicial, gran parte del alumnado entendía los peligros de la electricidad, podemos ver que, aun así, se ha producido una evolución favorable en la que han sido capaces de ver la relación que existe entre los materiales aislantes para evitar peligros.

Nº5 ¿Cómo podemos ayudar al planeta haciendo un buen uso de la energía? Da tus ideas y razónalas.

Nivel 1: autocontrol

\*Horarios para el uso de la luz y apagarla cuando no se use: 1.2.3.7.8.10.11.12.15.16.17.19.22= 13, 62%

\*Uso de transportes públicos y coches eléctricos: 16.7.10=3, 14%

\*Buen uso de electrodomésticos:1.2.5.7.8.10.16.21.22=9, 43%

Nivel 2: energía renovables

\*Potenciar la energía eólica con molinos de viento:1.6.7.10=4, 19%

\*Potenciar la energía solar (placas solares): 1.6.7.10=4, 19%

No validos: 4.9.13.14.20=5, 24%

En esta pregunta lo que más me ha llamado la atención es que el porcentaje de niños que no contestaron la primera vez fue de un 36% y ahora dejaron de contestar solamente un 24%. También comentaré que no han aportado ideas nuevas en el cuestionario y sin embargo, mientras exponían los murales de clases, fueron capaces de hablar de la biomasa, de las centrales hidroeléctricas y de las energías geotérmicas.

Nº6 ¿De dónde sale la electricidad?

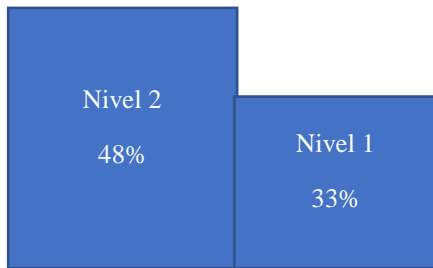
Nivel 1	La electricidad sale de objetos, como cables, posters de luz y pilas.	5.13.3.10.11.14 =6
Nivel 2	La electricidad sale de fuentes naturales como sol, molinos de viento y rayos.	1.2.9.17.21.7.12.6.15.16.19.22 =12
No valido		4.8.20 =3



No valido: 14%

6-B Dibujo de donde sale la electricidad.

Nivel 1	La electricidad sale de objetos, como cables, posters de luz y pilas.	3.10.14.5.9.21.17 =7
Nivel 2	La electricidad sale de fuentes naturales como sol, molinos de viento y rayos.	1.2.7.12.13.6.15.16.19.22 =10
No valido		4.8.20.11 =4



No valido: 19%

Como resumen podemos concluir, a la vista de los resultados de cada una de las preguntas, que ha habido una mejora en la mayoría de los alumnos, una vez se ha realizado esta unidad didáctica investigativa.

El profesor al final de este trabajo puede ser capaz de sacar sus propias conclusiones y reelaborar las actividades a las que no les haya sacado mucho provecho, mejorando el como docente.

## **CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES FINALES**

### **4.1. CONCLUSIÓN DEL TRABAJO**

Como conclusión final, con este TFG he podido experimentar una metodología para mi antes desconocida, y he visto que los resultados han sido buenos y que el alumnado se ha visto beneficiado y ha sido el protagonista de las diversas actividades.

En la unidad didáctica investigativa casi todas las actividades de contraste y debate de ideas se han realizados en grupos, esto tiene una explicación porque como sociedad el trabajo en grupo para conseguir un objetivo común fortalece la relación entre los compañeros, fomentando además la empatía y solidaridad. Aunque los integrantes de grupos los ha propuesto el profesor, para evitar que se juntaran los amigos en el mismo grupo y se distrajeran entre ellos, cada participante ha tenido una función concreta.

### **4.2. CONCLUSIÓN PERSONAL**

Cuando nos fijamos en la realidad de nuestra sociedad, nos podemos dar cuenta de que nuestra cultura no favorece que el alumnado se interese por la ciencia. En los medios los grandes héroes suelen ser deportistas, actores, cocineros, tic toque, tertulianos... Los logros relacionados con la ciencia, apenas acaparan unos minutos en el telediario, o algunas líneas en otros medios de comunicación, no hay programas que inciten a la investigación,

a tener una actitud de curiosidad ante la vida. Nuestros científicos apenas reciben fondos para poder realizar su trabajo, lo que se ha puesto de manifiesto cuando se ha tenido que investigar por ejemplo una vacuna para el covid. En los centros escolares, que deberían ser la cantera de los futuros científicos, los niños suelen recibir la enseñanza tradicional, en la que prioriza la memorización por encima del entendimiento y la práctica, los niños ven las ciencias como algo poco atractivo, una asignatura más. Es desde el aula, donde debe empezar el cambio, empezando por metodologías afines al método científico, que sean capaces de incentivar la curiosidad de los alumnos, de mostrarles que la ciencia forma parte de la vida y que con ella se puede explicar y entender el mundo en el que están inmersos.

Esta situación es delicada y por ello se debe buscar soluciones o cambios que permitan a la sociedad, y a cada uno de los individuos que la forman, enfrentarse de una manera crítica y activa a los retos del futuro. Todo esto es lo que quiere fomentar la competencia científica, aportando un conocimiento global de las situaciones que se dan y los recursos necesarios para que cada uno de nosotros podamos aportar algo que ayude a resolver esos retos.

A nivel del docente, que el alumnado tome interés por la ciencia, nos supone un reto, enseñara a pensar de manera crítica, darles una serie de recursos para que tengan un aprendizaje activo y hacerlos partícipes de su propio aprendizaje, facilitándoles una serie de herramientas cognitivas, para que puedan ser ellos las que las utilicen para entender el mundo que les rodea y ser capaces de cuestionarse su propio aprendizaje.

Darles la oportunidad desarrollar iniciativas propias y transmitirles la emoción por una asignatura que les puede aportar mucho conocimiento, esto no se puede hacer desde la enseñanza tradicional. Un método que utiliza una unidad didáctica de carácter investigativo, requiere más tiempo, más implicación del alumnado y una actitud abierta del profesorado.

Nunca me había planteado trabajar desde la evolución de las ideas, y es gracias a este trabajo y a las orientaciones que he recibido por parte de mi tutor, que se me han planteado muchas dudas, pero también se me ha ampliado la visión a la hora de enfrentarme a impartir las clases de una manera diferente, viendo por los resultados que es viable y funciona. El nivel de participación de los niños ha sido grande y satisfactorio, no solo han aprendido ellos, desarrollando sus propias ideas, también he aprendido yo, que he visto que se puede impartir una materia desde una perspectiva diferente.

La función del profesor es primordial, debe seguir formando a medida que pase el tiempo, para ir acorde con las nuevas técnicas de enseñanza que van surgiendo, esto hace que su trabajo evolucione y que pueda transmitir el progreso a los alumnos.

Plantearse la mejor manera de llegar a los alumnos, para poder transmitirles conocimientos, hacer autoevaluación de su trabajo: que han aprendido, de qué manera, que se debe modificar después de haber realizado una unidad didáctica para mejorar la siguiente; es un trabajo continuo.

Realizando el TFG he aprendido a valorar la importancia del conocimiento científico y su relevancia en la sociedad para poder lograr un futuro que sea más sostenible, es verdad que la idea inicial que se tiene de un científico, es la de una persona que está metida en un laboratorio entre pipetas y microscopios, pero esa visión es simplista y errónea. El científico es la persona que estudia una ciencia, planteándose preguntas, pensando soluciones, buscando respuestas, observando, anotando resultados, experimentando... esta sería la idea de persona de ciencias que pretenderíamos transportar a las aulas.

Desde otros ámbitos, se podría también incentivar, la visión de los científicos y su importancia, poniendo programas que les den visibilidad y que atraigan el interés de los niños, por ejemplo desde que esta master chef, mucha gente quiere ser un gran cocinero, se podrían proponer programas educativos en los medios, que estén dirigidos especialmente a niños y adolescentes, con un lenguaje que ellos entiendan, con actividades que llamen su interés, que los ayuden a plantearse retos, con experimentos que les expliquen cómo funciona el mundo etc.

Para concluir, este Trabajo Fin de Grado, ha sido para mí un aprendizaje guiado por el tutor, en el que me he planteado una metodología diferente, y que me ha enseñado a tener en cuenta cómo ven e interpretan los alumnos sus ideas y a partir de estas poder sacar mayor rendimiento a sus conocimientos.

## BIBLIOGRAFÍA

COSCE (2011). *Informe Enciende*. Rubes Editorial.

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

Delord, G. (2020). *Investigar en la clase de ciencias*. Morata

Fensham, P. J. (2004). *Beyond Knowledge: other Scientific Qualities as Outcomes for school Science Education*. Organization for Science and Technology Education (IOSTE). University press.

Hernandez, D. (2005). *Propuesta para el desarrollo de un programa de enseñanza de la ciencia basada en la indagación*. Universidad Pedagógica Experimental Liberador, Instituto pedagógico de Caracas.

Perales, J. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Editorial Marfil.

Rychen, D. S. y Salganik, L. H. (2003). *Las competencias clave para el bienestar personal, social y económico*. Ediciones Aljibe.

Sjøberg, S. (1997). Scientific literacy and school science: arguments and second thoughts. En E. Kallerud (Ed.), *Science, Technology and Citizenship. The Public Understanding of Science and Technology in science Education and research Policy*, (pp. 9-28). Institute for Studies in Research and Higher Education.

# ANEXO 1:

## La electricidad y sus ahorros

La electricidad es una forma de energía que se manifiesta con el movimiento de los electrones de la carga eléctrica de los átomos que surge en la ruptura de un material conductor en electricidad en un generador mecánicamente, lograda en la ruptura de un cable de aluminio en el ambiente - gases, líquidos ionizados y líquidos - la electricidad es un tipo de energía secundaria.

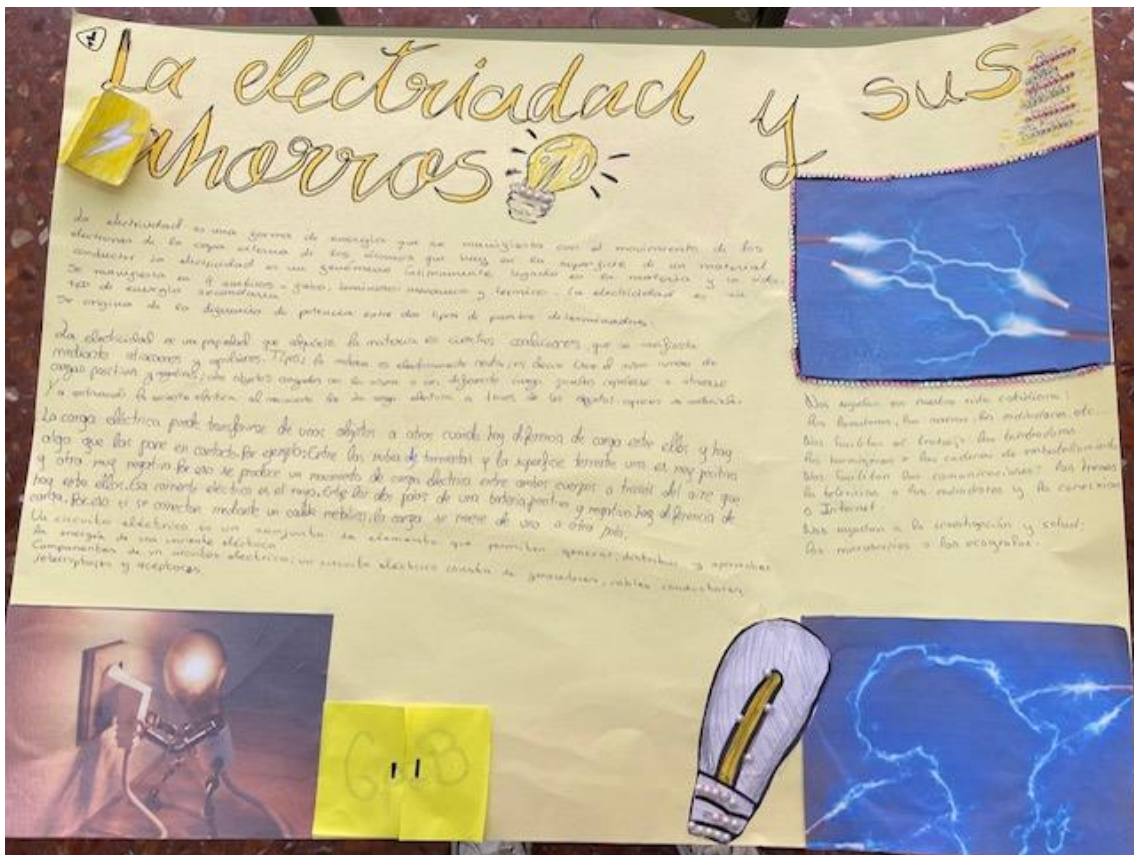
Se origina de los fenómenos de potencia entre dos tipos de puntos de ionización.

La electricidad es un fenómeno que aparece la materia en ciertos condiciones que se unifica mediante situaciones y aplicaciones. Tipos de materia es eléctricamente neutra pero tiene un exceso de carga positiva y negativa, que cuando cargadas en la misma o en diferente carga, pueden captarse o atraerse. Ya entendido la teoría eléctrica al momento de su uso eléctrico a través de los aparatos eléctricos o electrónicos.

La carga eléctrica puede transferirse de unos objetos a otros cuando hay diferencia de carga entre ellos y hay algo que los pone en contacto. Por ejemplo: Entre las nubes de tormenta y la superficie terrestre con el rayo positivo y otra más negativa por eso se produce un momento de carga eléctrica entre ambos cuerpos a través del aire que hoy existe. La corriente eléctrica es el flujo de los electrones de una batería positiva y negativa hay diferencia de carga eléctrica y se conecta mediante un cable mediante el flujo de los electrones.

La energía eléctrica es un conjunto de elementos que permiten generar, distribuir y aprovechar la energía de un sistema eléctrico. Componentes de un sistema eléctrico: un sistema eléctrico consta de generadores, cables, conductores, transformadores y receptores.

Los riesgos en medio esta explotación:  
 Los incendios, los gases, los electrocuciones, etc...  
 Los accidentes al trabajar los conductores.  
 Los incendios o los cables de sobrecalentamiento.  
 Los accidentes de los conductores y los cables de Internet.  
 Los riesgos a la contaminación y salud.  
 Los accidentes o los electrocuciones.



## Como podemos AHORRAR ELECTRICIDAD

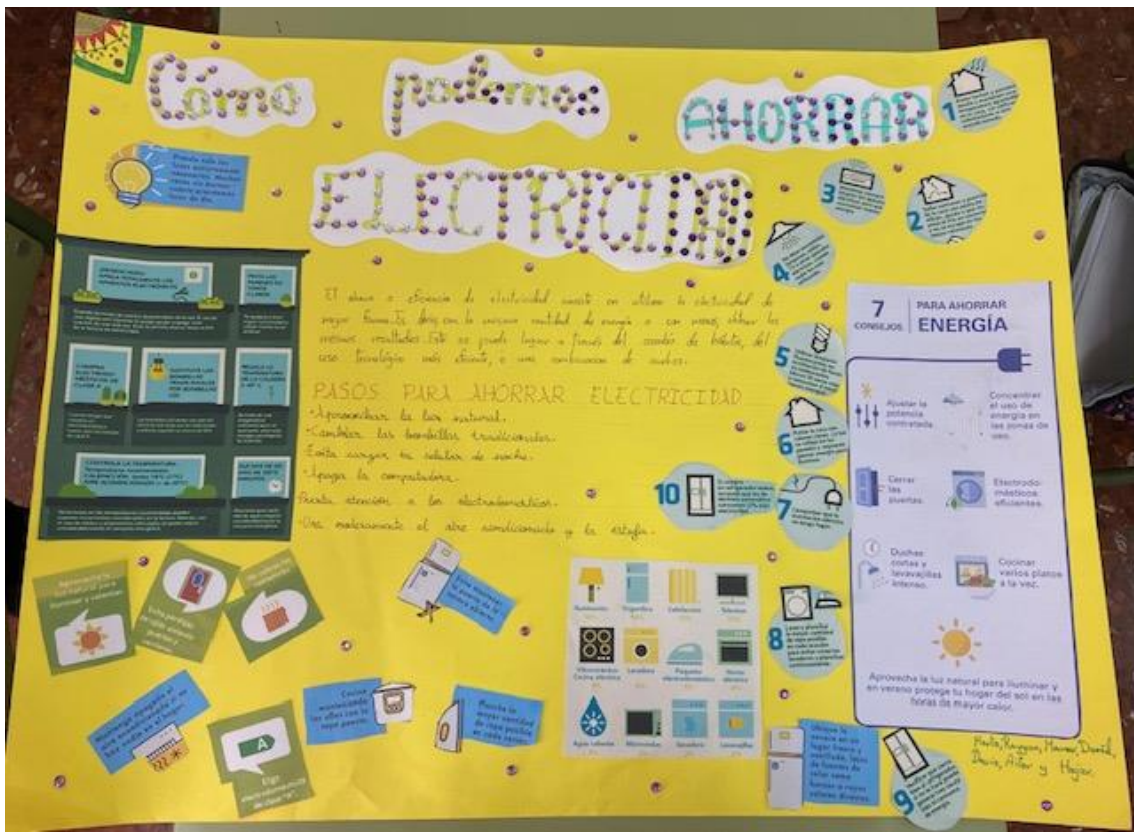
El uso o consumo de electricidad puede ser alterado la cantidad de energía eléctrica que se consume en la misma cantidad de energía o con mayor ahorro los mismos resultados. Esto se puede lograr a través del cambio de hábitos del uso tecnológico más eficiente, o una combinación de ambos.

### PASOS PARA AHORRAR ELECTRICIDAD

- Aprovecharse la luz natural.
- Cambiar las bombillas tradicionales.
- Evitar cargar los cables de noche.
- Apagar la computadora.
- Prestar atención a los electrodomésticos.
- Una maltrato al aire acondicionado y la estufa.

1. Ajustar la potencia de la estufa.  
 2. Conocer el uso de energía en las zonas de uso.  
 3. Cerrar las puertas.  
 4. Electrodomésticos eficientes.  
 5. Duchas cortas y lavavajillas internos.  
 6. Cocinar varios platos a la vez.  
 7. Aprovechar la luz natural para iluminar y en verano proteger la hogar del sol en las horas de mayor calor.  
 8. Ajustar la potencia de la estufa.  
 9. Conocer el uso de energía en las zonas de uso.  
 10. Cerrar las puertas.

Plata, Negro, Verde, Dorado, Azul, Rojo y Negro.





# Ahorrar energía

El uso eficiente de la energía es una responsabilidad que todos tenemos que asumir. Ahorrar energía es el primer paso para reducir la huella de carbono de nuestro país y mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos. Para ello, es necesario adoptar hábitos de ahorro energético en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana. La instalación de bombillas LED, el uso de electrodomésticos de bajo consumo y la reducción del consumo de agua caliente son algunas de las medidas que podemos tomar para lograrlo. La energía es un recurso limitado y su uso responsable es esencial para garantizar un futuro sostenible para las generaciones venideras.



