



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
ESCUELA DE POSGRADO VÍCTOR ALZAMORA CASTRO

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENSEÑANZA
SOBRE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN LA
CAPACIDAD DE EXPERIMENTACIÓN DE LOS
ESTUDIANTES DEL QUINTO DE SECUNDARIA I.E.
N° 5179. PUENTE PIEDRA. LIMA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAGISTER EN
EDUCACION CON MENCIÓN EN DIDÁCTICA DE LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN
EDUCACION SECUNDARIA**

EBER MOISÉS CARRILLO YALÁN

LIMA – PERÚ

2015

JURADO DE TESIS

PRESIDENTE

Dra. Mariela Margot Quispas Belliza

SECRETARIO

Mg. Carlos Manuel Crespo Burgos

VOCAL

Mg. Vicky Leonor Alata Linares

ASESOR

Mg. Alfredo Augusto Alzamora Arévalo

DEDICATORIA

Con amor, para mi esposa Yuli

e hijos:

Italo, Kate, Camilo

A mi madre, Ana María Yalán Flores

A mi segunda madre, Elmira Torres Ramos

Infinitamente,...Gracias

AGRADECIMIENTO

A las personas e instituciones que me apoyaron durante la realización de mi tesis, de manera especial a la Dra. Alicia Castro Celis por su apoyo profesional, ético y desinteresado.

A mi asesor, Mg Alfredo Augusto Alzamora Arévalo, más que profesor un gran amigo y compañero por su infinita paciencia y dedicación.

A mis profesores del curso de Investigación, Dr. Lucas Palacios Liberato, Dra. Alicia Castro Celis y Dr. Manuel Torres Valladares, por compartir sus conocimientos y experiencias en la construcción de la presente investigación.

A la Institución Educativa I.E 5179, bajo la Dirección de la Lic. Carmen Landauro Sáenz, por su colaboración y contribución en favor de la Educación Peruana.

A mi gran amigo y colaborador Lic. Cesar Ávila Fabián, por intercambiar experiencias pedagógicas e industriales.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

INDICE DE TABLAS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Objetivos de la investigación	8
1.2.1 Objetivo general	8
1.2.2 Objetivos específicos	8
1.3 Justificación de la Investigación	9
CAPITULO II: MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	11
2.1 Antecedentes.	11
2.2 Bases Teóricas de la investigación.	15
2.2.1 Capacidad de indagación y experimentación.	15
2.2.1.1 Enfoque indagatorio en la enseñanza de las ciencias naturales.	15
a) El pensamiento científico en el aula.	19
b) La capacidad de experimentación	21
2.2.1.2 La teoría constructivista y la educación basada en las competencias científicas.	26
2.2.1.3 Aprendizaje por descubrimiento de Bruner.	29
2.2.1.4 Procesos de la capacidad de experimentación.	33
a) Formulación de las hipótesis.	34
b) Inducción del fenómeno	35
c) Análisis de los datos	36

d) Comunicación de los resultados	37
2.2.2 Circuitos eléctricos.	39
2.2.2.1 Naturaleza de la electricidad.	39
2.2.2.2 Electrodinámica.	41
2.2.2.3 Circuitos eléctricos.	43
2.2.2.4 Leyes de los circuitos eléctricos.	43
a) Leyes de Kirchhoff.	43
b) Ley de Ohm.	45
c) Conexiones básicas de los elementos de los circuitos eléctricos.	46
2.2.2.5 Didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales	49
a) Recursos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales.	49
 CAPITULO III: SISTEMA DE HIPOTESIS	 51
3.1. Hipótesis general	51
3.2. Hipótesis específicas	51
 CAPITULO IV: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	 53
4.1. Tipo y nivel de la investigación	53
4.2. Diseño de la investigación	53
4.3. Población y muestra	54
4.4. Diseño y operacionalización de las variables y los indicadores	54
4.4.1. Operacionalización de variables	54
4.5. Técnicas e instrumentos	57
4.6. Plan de análisis	60
4.7. Consideraciones éticas	64
4.8. Programa de enseñanza en “Circuitos Eléctricos”	65

CAPITULO V: RESULTADOS	69
CAPITULO VI: DISCUSIÓN	77
CAPITULO VII: CONCLUSIONES	84
CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES	86
IX: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	88
X. ANEXOS	
1. Programa de enseñanza	95
2. Prueba de Rendimiento	122
3. Matriz de Operacionalizacion de la variable	128
4. Matriz de consistencia	130
5. Matriz de operacionalizacion del ítem	132
6. Declaración del Autor	136

INDICE DE TABLAS

Página

Figura N°1	Instalación de dos lámparas en paralelo, indicando el principio de la Primera Ley de Kirchhoff	44
Figura N°2	Instalación de dos lámparas en serie, indicando el principio de la Segunda ley de Kirchhoff	45
Figura N° 3.	Instalación de un Circuito serie	46
Figura N° 4	Instalación de un circuito en paralelo	48
Tabla N°1	Operacionalizacion de Variable e indicadores	56
Tabla N°2	Confiabilidad del Instrumento por el estadístico KR-20 (Kuder Richardson)	58
Tabla N°3	Coefficiente “V” de Aiken obtenido por dimensiones	59
Tabla N°4	Test de bondad de ajuste a la Curva Normal	69
Tabla N°5	Análisis de comparación con la prueba de Wilcoxon de la variable de la Capacidad de Experimentación entre el pre test y post test	71
Tabla N°6	Análisis de comparación con la prueba de Wilcoxon en la dimensión Formulación de Hipótesis de la variable Capacidad de Experimentación entre el pre test y post test	72
Tabla N°7	Análisis de comparación con la prueba de Wilcoxon en la dimensión Inducción del fenómeno de la variable Capacidad de Experimentación entre el pre test y post test	73
Tabla N°8	Análisis de comparación con la prueba de Wilcoxon en la dimensión Análisis de los cambios de la variable Capacidad de Experimentación entre el pre test y post test	75
Tabla N°9	Análisis de comparación con la prueba de Wilcoxon en la dimensión Comunica los resultados de la variable Capacidad de Experimentación entre el pre test y post test	76

RESUMEN

La presente investigación, ha permitido determinar los efectos que produce la aplicación de un Programa de Enseñanza en circuitos eléctricos, con resultados significativos sobre la capacidad de experimentación en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria, en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de la Institución Educativa 5179 Puente Piedra.

El Programa de Intervención estuvo diseñado en base a 12 sesiones experimentales, las cuales recrearon los principios científicos de las leyes de Ohm, Kirchhoff, que rigen en los circuitos eléctricos. Las cuales se organizaron de acuerdo al enfoque de la Indagación Científica, de manera ordenada y coherente a los procesos de la metodología experimental.

Para la investigación se empleó el diseño cuasi experimental con un grupo único, en una muestra única de 28 estudiantes los cuales presentaron similares características para el estudio.

Para el recojo de la información de la muestra, se utilizó como instrumento una Prueba de Rendimiento, obteniendo la confiabilidad a través del estadístico Kuder- Richardson Formula 20 (KR-20), la cual determinó un nivel de 0,87, asimismo se validó el contenido a través de la V de Aiken, en la que se procesó los resultados obtenidos por el juicio de expertos, determinando un factor de 0,97. Expresando para ambos casos altos grados de confiabilidad y validez del instrumento.

Los resultados mostraron que existieron un efecto positivo de ($z = -4,639$) en la capacidad de experimentación de los estudiantes de la I.E 5179 Puente Piedra, observándose que los resultados son mayores en el post test, que en el pre test, lo que permitieron dar por aceptado las hipótesis de la investigación.

Palabras Claves: Programa de enseñanza, capacidad de experimentación, circuitos eléctricos

ABSTRACT

The present research has permitted to determine the effects the implementation of an educational program produce in electrical circuits with significant results on the experimentation capacity in the fifth grade students of secondary education, on the Science, Technology and Environment area of the Educational Institution 5179 Puente Piedra.

The Intervention Program was designed based on 12 experimental sessions, which recreated the scientific principles of Ohm's law, Kirchhoff, Watts; which govern electrical circuits. Which were organized in an orderly and consistent manner according to the approach of the scientific inquiry

For the research, we have employed the quasi-experimental design with a single group, in an intact sample of 28 students who showed similar characteristics to the study.

The instrument used for data collection of the simple was a performance test, obtaining reliability through the statistical Kuder- Richardson Formula 20 (KR-20), which determined a level of 0.87 according to the homogeneity of the items for each dimension; likewise, the content was validated through the V of Aiken, in

which the results obtained by expert judgment were processed, determining a factor of 0.97. Showing high degrees of reliability and validity of the instrument.

The results showed the existence of a positive effect between the pretest and posttest ($z = -4.639$) on the experimentation capacity as a result of the teaching program application in electrical circuits, noting that the results are higher in the post test, which led to the research hypothesis acceptance.

Keywords: Teaching program, experimentation capacity, electrical circuits.

INTRODUCCION

En la actualidad las sociedades experimentan grandes cambios, originados entre otras causas por los grandes avances de la Ciencia y la Tecnología, las cuales inciden permanentemente en nuestras vidas. Siendo esta situación, una de las razones fundamentales por lo que la educación debe marchar en paralelo a estas transformaciones, en las cuales se hace necesario desarrollar en los estudiantes las competencias y/o capacidades que les permitan actuar exitosamente frente a una sociedad cada vez más competitiva.

Una manera de mostrar lo señalado anteriormente está relacionada con la enseñanza de las ciencias, por ser de mucho valor por los cambios científicos y tecnológicos en la llamada era del conocimiento, que requiere de aprendizajes ligados fuertemente al conocimiento científico, casi ausente en el conocimiento, y comprensión de los estudiantes.

Es por ello, que en esta investigación, frente a esta situación, se hace preciso, orientar, reforzar y recrear situaciones interesantes, curiosas y reflexivas donde la experimentación para el estudiante, juega un papel fundamental en la contrastación de la práctica y consolidar el aprendizaje de las ciencias.

El Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos constituye una alternativa educativa diferente e innovadora, que transforma las clases expositivas tradicionales en actividades experimentales con enfoque indagatorio para el logro de aprendizajes significativos.

En la aplicación del Programa de Enseñanza, se ha desarrollado la capacidad de experimentación en doce sesiones presenciales; en las cuales se ha podido abordar tanto la capacidad de experimentación como sus dimensiones.

Esta investigación ha sido estructurada en los siguientes capítulos, los cuales se dividieron de la siguiente manera.

En el primer capítulo, se expone el Planteamiento del problema, el Objetivo General, los objetivos específicos y la Justificación de la Investigación.

En el segundo capítulo, se expone el Marco Teórico y Conceptual, precisando los antecedentes Internacionales y Nacionales que dan sustento a la investigación, así como las bases teóricas y conceptuales para cada una de las variables de estudio.

En el tercer capítulo, se expone el sistema de Hipótesis, considerando cada una de las dimensiones de la Capacidad de experimentación: Formulación de Hipótesis, Inducción del fenómeno, Análisis de los cambios y Comunica los resultados.

En el cuarto capítulo, se expone la metodología de la Investigación considerando el tipo, nivel y diseño de la investigación, la población y muestra como unidad de análisis, el diseño y operacionalización de las variables e indicadores, la técnica e instrumento, el plan de análisis, las consideraciones éticas para la Universidad y referentes teóricos, así como el Programa de Intervención Pedagógica.

En el quinto capítulo, se expone los Resultados de la investigación mediante la aplicación de los estadísticos, Shapiro Wilk para la prueba de normalidad, Wilcoxon para la prueba de las hipótesis en cada una de las dimensiones, los análisis e interpretaciones para cada caso.

En el sexto capítulo, se expone la Discusión de los resultados hallados en la investigación con los estudios anteriores que sirvieron como antecedentes de la presente investigación, en referencia a la variable y sus dimensiones, así como con los conceptos y bases teóricas que brindan soporte y sostenimiento a los mismos.

En el séptimo capítulo, se expone las Conclusiones.

Finalmente en el octavo capítulo, se expone las Recomendaciones para el presente estudio de investigación, las Referencias Bibliográficas y los Anexos.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

a) Caracterización del problema.

En la actualidad, los cambios permanentes de la Ciencia y Tecnología han hecho que el proceso de enseñanza y aprendizaje se oriente al desarrollo de competencias y capacidades, para que los estudiantes sean capaces de activar sus conocimientos, actitudes valores y habilidades adquiridos y aplicarlos debidamente, cuando tenga que actuar en diversas situaciones, asimismo poder responder eficientemente a los niveles de competitividad cada vez más exigente en nuestras sociedades (Sanmarti y Carbajal, 2015).

El panorama educativo con respecto a los aprendizajes, según los resultados de la evaluación del Programa para la Evaluación Internacional de los estudiantes-PISA, tomada en el 2012 ubica al Perú en el Nivel 1 que es el más bajo de 6 niveles infiriendo que los estudiantes tienen un nivel científico tan limitado que solo puede aplicarlo a situaciones que conocen (PISA, 2012).

Es así que la situación del bajo nivel logrado en esta medición de los aprendizajes, está relacionado con el desarrollo de capacidades en los estudiantes en el área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente (en adelante CTA), siendo una de ellas la capacidad de experimentación que tiene esta área, en el que se evidencian dificultades en el aprendizaje en temas vinculados con la naturaleza de la ciencia, como por ejemplo el tema de la electricidad, al no poder responder apropiadamente a situaciones en la que la teoría y los procesos experimentales deberían ponerse de manifiesto, ante situaciones concretas en forma de simulaciones o de la vida real.

Las dificultades que muestran los estudiantes del quinto grado de secundaria, en el componente del mundo físico, del área de CTA; tiene que ver con la poca vinculación que hacen los docentes de esta área, con la experimentación en los laboratorios de las escuelas, siendo esta actividad clave e importante en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, orientado a cuestionar los conocimientos y saberes previos para poder confrontarlos con la realidad mediante la práctica, tal como lo indican (López y Tamayo, 2012).

Investigadores señalan que la práctica pedagógica instruccional continúa prevaleciendo en el área de CTA, con maestros exigentes con la memoria, autoritarios, severos y rígidos que enseñan el tema de la electricidad, mayormente con actividades expositivas, teóricas y matematizadas; desvinculadas de situaciones concretas, haciendo que se construya en los estudiantes esquemas mentales equivocados y llegan a creer que esta temática es difícil y la ven poca atractiva, desvinculando el valor de la experimentación para estos casos (Guisasola, Zubimendi, Almudi y Ceberio, 2008).

Por lo descrito anteriormente, existe la necesidad de preguntar ¿Cómo deberían desarrollarse las sesiones de clase para que la mayoría de los estudiantes sean capaces de aprender significativamente? Sobre todo cuando se trata de enseñar situaciones útiles y que faciliten el aprendizaje del tema de la electricidad; donde se hace imperiosa la necesidad de utilizar medios físicos para concretar sus aprendizajes. Debemos recordar que lo que más influye es la forma cómo aprende el estudiante, y esto se logra cuando se da dentro de una visión integradora con las principales características del método científico, tal como lo señalan (Furio & Guisasola, 2001).

A fin de mostrar una manera interesante y efectiva de aprender el tema de la electricidad, se ha desarrollado una propuesta de Intervención Pedagógica denominado “Experimentando con los Circuitos eléctricos” empleando como recurso tecnológico del aprendizaje un “tablero eléctrico” que además de contar con una guía de instrucciones, considera una serie de materiales, componentes,

herramientas y accesorios, que permiten a los estudiantes recrear los procesos de la experimentación mediante actividades que aproximen e inicien al empleo del método científico de una manera relevante.

Esta propuesta se fundamenta en que el estudiante, en la aplicación teórica y práctica para realizar una serie de conexiones y mediciones eléctricas acceden a conocer y comprender los principios físicos de los circuitos eléctricos obteniendo aprendizajes significativos en los procesos de la capacidad de la experimentación, como son: formular hipótesis, inducir los cambios del fenómeno y comunicar los resultados en coherencia con el paradigma actual sobre los procesos de aprendizaje basados en el Constructivismo, además de fortalecer en ellos un espacio de creatividad, confianza, motivación desde la práctica el desarrollo de las capacidades científicas que tiene el área de CTA.

Luego de haber expuesto la problematización se formula la siguiente pregunta de investigación

b) Enunciado del problema

¿Qué efectos produce la aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. N° 5179. Puente Piedra?

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar el efecto que produce la aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E N° 5179. Puente Piedra. 2015.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Determinar el efecto que produce la aplicación de un programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en la formulación de hipótesis de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto de secundaria de la I.E. N°5179. Puente Piedra. 2015.
2. Determinar el efecto que produce la aplicación de un programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en la inducción del fenómeno de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. N°5179. Puente Piedra. 2015.
3. Determinar el efecto que produce la aplicación de un programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en el análisis de datos de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E.N°5179. Puente Piedra. 2015.

4. Determinar el efecto que produce la aplicación de un programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en la comunicación de los resultados de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. N°5179. Puente Piedra. 2015.

1.3. Justificación

El XXIV encuentro de la Didáctica de las ciencias experimentales en Baeza, Jaén (2010) generado por la necesidad de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias de la naturaleza, sostienen sus autores que en la formación de los maestros debe incluir aportes teóricos y prácticos que faciliten el desarrollo de competencias básicas de los estudiantes vinculadas al contexto social.

Coincidentemente la Conferencia Internacional sobre la Enseñanza de las Ciencias, Tecnología y Matemáticas (2001) en su artículo 35, menciona: Los planteamientos pedagógicos deberán poner de manifiesto que los alumnos intervengan activamente en sus propios aprendizajes, así mismo se evaluará en función de lo que son capaces de hacer y de la manera en que puedan utilizar la información y las aptitudes en nuevos contextos.

Así mismo el Diseño Curricular Nacional (2009) establece que en la enseñanza básica regular está previsto el desarrollo de competencias y capacidades hacia la ciencia, durante los siete ciclos de formación escolar.

En ese sentido, la aplicación de la presente investigación orientó a los estudiantes del nivel secundario en el conocimiento y entendimiento de las leyes físicas: Ley de Ohm y de Kirchhoff, siendo la base teórica para los circuitos eléctricos, así mismo, de manera simultánea con el desarrollo de capacidades experimentales para un aprendizaje significativo de tal manera que puedan transferir lo aprendido en cualquier otro contexto de una manera proactiva y emprendedora, contribuyendo con ello, con el desarrollo del conocimiento científico.

El aporte, consiste en lograr un aprendizaje que como proceso social y compartido, en el que los estudiantes actúan como protagonistas de sus aprendizajes, razón por la cual los resultados obtenidos contribuyen al replanteamiento y mejora de las estrategias de los docentes del área de CTA, los cuales permiten focalizar y promover en los estudiantes el desarrollo de capacidades experimentales científicas.

CAPITULO II

MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Las investigaciones realizadas en diversas instituciones académicas, permitieron acceder a la información pertinente relacionadas al presente estudio. Entre las que destacan las siguientes:

En la Universidad Nacional de Colombia, Londoño (2014) presentó el estudio de una Propuesta didáctica para promover el aprendizaje de los conceptos básicos de la electricidad fundamentada en las instalaciones eléctricas domiciliarias, y concluye que con la aplicación de materiales didácticos de bajo costo, se desarrollan conocimientos, habilidades y experiencias significativas en los estudiantes de décimo y undécimo grado.

En el Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación en la ciudad de Buenos Aires-Argentina, Sánchez y López (2014) abordaron una propuesta sobre la enseñanza de conceptos básicos de la electricidad y magnetismo. Concluyen que las actividades experimentales logran aprendizajes significativos, modificando las estructuras cognitivas de los estudiantes.

En la Universidad Nacional de Colombia, con sede en Palmira, Peña (2012) en su estudio sobre el uso de actividades experimentales para recrear el conocimiento científico escolar en el aula de clase de la Institución Educativa Mayor de Yumbo, concluyó que las actividades experimentales permiten recrear significativamente el conocimiento científico mediante la integración de saberes, el fortalecimiento y desarrollo de competencias para solucionar problemas de su vida cotidiana.

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Gómez (2012) desarrolló una propuesta de innovación denominada Influencia del Módulo experimental de los circuitos eléctricos en el rendimiento académico del curso de física III en los estudiantes del IV ciclo de la especialidad de física y se concluye que existen diferencias significativas entre los grupos de investigación, respecto al rendimiento académico en el uso del módulo de aprendizaje como estrategia para la enseñanza.

Así también en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán de México, Alvarado (2011) se aborda la incidencia de los trabajos prácticos en el

aprendizaje de los estudiantes de Química General I en conceptos de materia, energía y operaciones básicas, donde concluye que los trabajos prácticos son estrategias ideales para el desarrollo de procedimientos y habilidades científicas experimentales en los estudiantes universitarios.

En la Universidad de Colombia con sede Medellín, Serna (2011), en un estudio sobre la Indagación y la experimentación como herramientas pedagógicas para la introducción al concepto de energía, con el modelo educativo Escuela Nueva, se concluye que la indagación y la experimentación son estrategias que permiten la construcción del conocimiento más elaborado en los estudiantes vinculando la observación, y el trabajo en equipo.

En la Escuela de Post Grado de la Universidad San Ignacio de Loyola, Ocrospoma (2010) realizó una experiencia educativa denominado: Programa OPREC y la capacidad de experimentación en los alumnos del segundo grado de secundaria, llegó a la conclusión que después de aplicar el programa los alumnos del grupo experimental tienen mejor capacidad de experimentación que los del grupo control, desarrollando las habilidades científicas en las dimensiones de observación y experimentación.

En la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Pumacayo (2005), en su investigación educativa: Eficiencia de los proyectos en Química del área de

Ciencia, Tecnología y Ambiente sobre el aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del cuarto grado de Vitarte, llego a la conclusión que la aplicación del proyecto sobre contenidos relacionados con la química, eleva el aprendizaje de las habilidades científicas de los estudiantes con un incremento altamente significativo en el grupo experimental con respecto al grupo control.

2.2. BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACION

2.2.1. Capacidad de indagación y experimentación

2.2.1.1. Enfoque indagatorio en la enseñanza de las ciencias naturales

La indagación como enfoque para la enseñanza de las ciencias naturales nace como respuesta a una educación basada en el solo hecho de asumir información en lugar de desarrollar en los estudiantes las habilidades y destrezas que le permita según (Furman y Podestá, 2013) desarrollar el pensamiento científico de tal manera que pueda comprender el mundo que lo rodea y sobre todo que disfrute de ese conocimiento.

Los autores antes mencionados, señalan que promover la indagación dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, permite en los estudiantes la formación de nuevos modelos de pensamiento y comprensión hacia los fenómenos de la naturaleza que los rodea e interactúan permanentemente.

Sobre los mismos autores señalan, que en las clases de ciencias, son los escenarios perfectos, donde se puede desarrollar en los estudiantes ese placer por explorar, conocer y pensar por sí mismos aun en las condiciones más adversas y difíciles.

El MINEDU (2013) asumiendo esta orientación desde el área de CTA, define a la indagación como un enfoque que moviliza un conjunto de procesos, los cuales permitirán en los estudiantes el desarrollo de habilidades científicas para luego construir y comprender los conocimientos científicos, a partir de la interacción con el mundo natural.

Es de esta manera que se destaca la importancia de la indagación en el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas para las actuales generaciones, y el sistema educativo gestiona desde las instancias educativas correspondientes, una serie de medidas para su articulación e integración en las diferentes áreas curriculares, conducentes al desarrollo de capacidades a indagar en situaciones del entorno que sean abordadas desde la ciencia, a utilizar los conocimientos científicos contemporáneos, a diseñar y producir objetos o sistemas tecnológicos para afrontar problemas, es decir, se trata de reflexionar sobre la ciencia, sus métodos y tecnologías.

Tratándose de la indagación, Dewey (1967) citado en Reyes y Padilla (2012) afirman que ésta nace como respuesta a la enseñanza que se imparte en las escuelas, las cuales tratan básicamente de transmitir información a partir de hechos que han sido elaborados en el pasado y

considerados como verdades únicas negando el hecho de que en las sociedades el cambio es una regla y no una excepción.

Los autores consideran que para la enseñanza de las ciencias naturales en los estudiantes, se debe partir de alguna experiencia real para poder identificar algún problema o dificultad, tener en cuenta sus propias experiencias para conducirlos a la inspección de las posibles soluciones mediante la formulación de las hipótesis comprobándolas por cada una de las acciones que se van realizando progresivamente en la indagación.

Charpack (1992) citado en Áviles (2011) propone para el docente, una educación desafiante y confiere el desarrollo de los pensamientos críticos y analíticos de los estudiantes como base esencial para enfrentar la realidad vertiginosa y las complejas decisiones que se les presente en la sociedad actual y afirma, que a través de la metodología indagatoria se promueve una enseñanza que no sea repetitiva, ni memorística, al contrario que se enfatice una enseñanza efectiva basada en la observación, la experimentación, los argumentos y razonamiento, acercando al estudiante a un mundo científico para fortalecer los aprendizajes significativos no solo en el área de CTA, sino también en las diversas disciplinas de las ciencias naturales.

De allí que los aprendizajes significativos logrados por el docente, orientados hacia una metodología indagatoria, y con ello, tomando el aporte de Vygotsky en Áviles (2011) quien se adelanta al rol de la tarea docente, cuando manifiesta que es urgente fortalecer el rol de la enseñanza, lo que se constituye en un gran desafío para la humanidad.

Por ello, se requiere pensamientos diversificados, donde los docentes desplieguen capacidades analíticas y comprensivas para el buen uso de herramientas curriculares, que permitan extraer y conducir los elementos significativos y determinantes para acercar las experiencias del aula hacia la realidad, para una sociedad que espera del estudiante un desempeño con éxito.

En resumen, el enfoque indagatorio, se considera como uno de los aportes del conocimiento científico para la enseñanza de las ciencias naturales, de que se orienta hacia el logro de las competencias científicas, que en el proceso de generar preguntas, plantear hipótesis y desarrollar propuestas experimentales sea ésta guiada permanentemente por el docente y que el estudiante alcance las capacidades previstas.

a) El pensamiento científico en el aula.

Para desarrollar el pensamiento científico en el aula, existe más de una manera, pero esencialmente la mejor forma de hacerlo, es haciendo que el estudiante se implique en el trabajo activo, que se manifieste su participación, que aprenda por ensayo y error, entre tanto que la función docente es el acompañar el camino de este descubrimiento.

Golombek (2008) en su documento sobre aprender y enseñar ciencias afirma, que para el desarrollo del pensamiento científico en el aula y el conocimiento de la ciencia, se apoya en la forma como se llega a saber, dándole relevancia a las características peculiares de los estudiantes como son: el asombro, la sed de explicaciones, la observación y el reconocimiento de las regularidades de la naturaleza.

Además este mismo autor señala que el conocimiento científico no es exclusivo de los hombres que hacen ciencia, sino de todo aquel que busca explicar los fenómenos de la naturaleza y que sienta gusto de poder entenderlo. Tanto así que comenta una metáfora, señalando que gramaticalmente la ciencia, es una actitud que debiera considerarse como verbo y no solamente sustantivo.

Por su parte, Quintanilla (2006) sostiene que los estudiantes han de desarrollar el pensamiento científico, en el momento que la ciencia tenga sentido para sí mismo y pueda comprender el complejo y cambiante mundo de las relaciones humanas en las que se desenvuelven a diario como ciudadanos activos y responsables de las transformaciones sociales.

Agrega que para el desarrollo del pensamiento científico en el aula, es necesario que el maestro reflexione de cómo se genera este conocimiento y las estructuras lógicas, considerando las particularidades de los estudiantes al momento de transponer la didáctica durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, razón por la cual habitualmente no se hace produciendo desmotivación y poca ganas de aprender.

En ese sentido, se debe considerar y tener en cuenta, todo lo que defina los sentidos personales e interpretativos en la actividad científica escolar creando la posibilidad de operar sobre el propio desarrollo y creatividad dentro de un ambiente de comprensión teórica de las mismas actividades. Labarrere & Quintanilla (2002) citado en Quintanilla (2006).

Dewey (1951) explica que para el desarrollo del pensamiento científico en el aula, no es suficiente que solo admitamos que los

estudiantes aprendan bajo la intuición de un maestro bien dotado el cual inspira moralmente mediante el ejemplo y contacto personal si es que ignora los procedimientos de la metodología científica.

Es así que el dominio de los métodos científicos y los asuntos sistematizados liberan a los individuos, los capacita para ver nuevos problemas, encontrar nuevos procedimientos y en general, tiende a la diversificación más que a la uniformidad.

A través del conocimiento de ciencia llevamos nuestras observaciones y pensamientos más allá en el campo, siendo la abstracción fundamentalmente que permite separar a la experiencia práctica familiar para llevarlos a la indagación reflexiva o teórica. Ser capaz de salir, en el momento de la confusión, de las urgencias y necesidades de los intereses prácticos inmediatos es una condición del origen del tratamiento científico en cualquier campo.

b) La capacidad de experimentación

La historia muestra que los descubrimientos y cambios permanentes en el desarrollo del conocimiento de la ciencia surgen de un determinado problema, para cuya resolución es necesario hacer conjeturas, poner a prueba en busca de aciertos y errores,

analizar los cambios, para finalmente elaborar teorías o conceptos que puedan ser argumentadas como válidas o no válidas.

Bunge (1958) afirma que la experimentación involucra la modificación deliberada de algunos factores, es decir la sujeción del objeto de experimentación a estímulos controlados.

Es así que el experimento, es el procedimiento más seguro dentro de la metodología científica, en la adquisición del conocimiento, pues sin ella no se puede establecer comprobaciones de las hipótesis, y sin comprobación el conocimiento no es objetivo (Galeto y Romano, 2012).

Según Dewey (1916) citado por Cadrecha (1990). La experimentación es el método de obtener conocimientos y no una mera opinión, afirma que no constituyen un experimento sino cuando se observan las consecuencias y se emplean para hacer predicciones y planes en situaciones semejantes del futuro.

Además afirma que la experimentación es una capacidad innata en el hombre, el cual ha permitido ampliar sus experiencias y lograr nuevas ideas, asegura que se aprende a experimentar solamente experimentando y no por instrucciones.

En ese sentido, los contenidos y métodos de enseñanza tradicional no consiguen despertar el interés de los estudiantes ni el aprendizaje de conocimientos relevantes, y los docentes que enseñan ciencias deben promover situaciones en las cuales los estudiantes muestren curiosidad e interés por aprender y que mejor que hacerlo mediante la práctica, es decir mediante el hacer como estrategia esencial en la formación de una cultura personal y científica.

Minedu (2013) señala que a través de la experimentación permite al estudiante ejecutar un proceso, tarea u operación en la que pueda controlar variables, contrastar las observaciones y las mediciones, manejar materiales o instrumentos.

Como docentes, se debe promover investigaciones que incluya el diseño de experimentos con elementos o componentes de fácil acceso, siempre considerando la seguridad de nuestros estudiantes.

Denyer, M., Furnérmont, J., Poulain, R. & Vanloubbeeck, G. (2007) afirman que una capacidad es la aptitud de poner en acción un conjunto organizado de saberes, de saber-hacer y de actitudes que permitan realizar cierto número de tareas. En tanto que para ser competente ya no basta con ser capaz de ejecutar lo prescrito, sino ir

más allá de lo prescrito es decir movilizar el saber-hacer ante una situación nueva y compleja.

Entonces cuando definimos el desarrollo de la capacidad de experimentación en los estudiantes afirmamos, que es la movilización de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes para la manipulación del objeto de estudio, considerando procesos lógicos de la experimentación: Formulación de la hipótesis, Inducción del fenómeno, Análisis de los cambios y Comunicación de los resultados.

Al respecto de la manipulación de elementos en el desarrollo de capacidades experimentales, lo explica Caamaño (1992) cuando asegura que para la enseñanza de las ciencias ha de promover la adquisición de una serie de procedimientos y habilidades científicas desde las más básicas como son la utilización de aparatos y equipos, hasta las más complejas como investigar y resolver problemas haciendo uso de la experimentación.

Coincidentemente, Delors (1993) en el Informe presentado a la UNESCO de la comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI sostiene que en una sociedad educativa, la escuela debe inculcar más gusto y placer por aprender, despertando la curiosidad

de los estudiantes, donde el hacer como uno de los Pilares de la Educación permita conectar el conocimiento con la realidad misma, es decir enseñar a los estudiantes a poner en práctica lo aprendido.

Sosteniendo que los aprendizajes deben adaptarse al mercado del trabajo, es decir lograr las competencias necesarias no solo para responder correctamente ante las eventualidades que se pudiera enfrentar sino también ante el incesante avance de la tecnología frente al hombre, pues se está abriendo una gran brecha entre las máquinas cada vez más inteligentes y operadas cada vez por menos recursos humanos.

Rodríguez y Vargas (2009) sostienen que en la investigación científica el experimento responde al planteamiento de preguntas o problematización de una realidad con la intención de producir conocimiento; mientras que, en la educación, la intención es pedagógica, o sea, el promover experiencias organizadas que faciliten la enseñanza-aprendizaje, y el experimento es un mecanismo educativo para acercar a los participantes a la materia de la que trata la actividad

Por lo tanto, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, los docentes planifican la actividad experimental, para que

los estudiantes aprenden a hacer ciencias y adquieran las capacidades de formular hipótesis fundamentadas sobre problemas científicos, elaborar diseños experimentales correspondientes para comprobar sus explicaciones, controlar variables, la observación y registro de los cambios en el fenómeno, la revisión periódica de los materiales escritos del cuaderno de trabajo, el análisis de los resultados y de las conclusiones que deducen a partir de los mismos (Banet, 2003).

2.2.1.2. La teoría constructivista y la educación basada en las competencias científicas.

El Constructivismo es una teoría que ofrece explicaciones en torno a la formación del conocimiento, como expresión de las concepciones del hombre con su medio que lo rodea (Araya, Alfaro y Andonegui, 2007).

Los autores sostienen que la educación recibida en la escuela debería ser algo más que una simple transmisión de conocimientos, esta debe permitir el desarrollo personal del estudiante y su acceso a la sociedad a la cual pertenece, promoviendo el logro de aprendizajes significativos para potenciar el desarrollo humano.

El estudiante construye su conocimiento en un proceso de elaboración, cuando selecciona, organiza y transforma la información recibida con sus conocimientos previos, esto implica cambios en sus esquemas cognitivos introduciendo nuevas relaciones con los elementos ya existentes, la gradualidad estará en función a sus necesidades e intereses (Obaya, 2000).

Históricamente representa la superación del antagonismo entre posiciones racionalistas y empiristas, las cuales en su momento definían que el conocimiento era posible por la sola presencia de las capacidades innatas del sujeto, mientras la otra posición suponía que la experiencia es el elemento fundamental en la generación del conocimiento.

(Delval, 1997 citado por Araya et al 2007) afirma que en el constructivismo la formación del conocimiento se da en el interior del sujeto, es decir que el sujeto construye su propio conocimiento de la realidad, ya que está no puede ser conocida en sí misma, sino a través de los mecanismos cognitivos de que se dispone, mecanismos que a su vez permiten las transformaciones de esa misma realidad experimentando con situaciones y objetos y, al mismo tiempo transformándolas

Las competencias son aquellas entradas que hacen referencia a la capacidad individual demostrada para ejecutar una tarea (Spitzberg,

1983 citado por Obaya, 2000). Así toda persona tiene la habilidad de reconocer, analizar y resolver situaciones de la vida cotidiana u otra más compleja a partir de los conocimientos y experiencias que enriquezcan de manera permanente.

Una educación basada en competencias es definida como sistema educativo donde se enfatiza la especificación, el aprendizaje y la demostración de las competencias siendo de gran importancia al ejecutar una tarea o actividad (Coll, 1990 citado por Obaya, 2000).

Entre los modelos educativos existentes, una educación basada en competencias permiten en los estudiantes activar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, siendo el centro de atención el estudiante y sostiene que la construcción del propio conocimiento se va consolidando día tras día.

En términos psicológicos y educativos entre uno de sus máximos representantes encontramos a Piaget con su epistemología genética, en otra postura Vygotsky considerando al aprendizaje social, también Ausubel con su aprendizaje significativo. En relación al término competencia toma relevancia las aportaciones, Jerome Bruner.

2.2.1.3. Aprendizaje por descubrimiento de Bruner

El constructivismo social, afirma que la creación del conocimiento es una experiencia compartida más que individual, para ello la interacción entre organismos y el ambiente posibilitan que surjan nuevos caracteres y rasgos, lo que implica una relación recíproca y compleja entre el individuo y el contexto (Flores, 2000 citado en Araya et al, 2007).

El aprendizaje por descubrimiento sostenido por Bruner nos permite sostener que el aprendizaje no debe limitarse a una memorización mecánica de información o procedimientos sino que debe conducir al educando al desarrollo de capacidades para resolver problemas y pensar sobre la situación a la que se enfrenta.

Por lo cual la escuela debe conducir a descubrir nuevos caminos, acordes a las características actuales, lograr que el estudiante desarrolle capacidades para resolver problemas y pensar sobre la situación que se enfrenta pues se desarrolla a través de un proceso de resolución significativa de problemas basados en la disposición intencional del sujeto hacia la comprobación de la hipótesis que incorporen una comprensión de la relación medios-fin, fundamentada en el descubrimiento.

En tanto, la escuela el director o maestro tendría que construir los aprendizajes logrando una conexión entre lo aprendido y la situación

escolar es así que el valor de la instrucción concreta respecto a los asuntos educativos reside en efecto sobre la formación de actitudes personales de observación y de juicio.

Finalmente es que la realidad final de la ciencia de la educación no se encuentra en los libros, ni en los laboratorios experimentales, ni en las salas de clase donde se enseña, sino en la mente de los que dirigen las actividades educativas.

Para Bruner, el aprendizaje en el nivel cognitivo se construye según la interacción con el medio ambiente, es decir es un proceso activo de asociación, construcción y representación. La estructura cognitiva previa del alumno provee significado que le permite organizar sus experiencias e ir más allá de la información dada.

En esta fase se distingue tres implicaciones educativas:

- En el aprendizaje por descubrimiento, el maestro debe motivar a los estudiantes para que ellos mismos descubran las relaciones entre los conceptos y construyan sus conocimientos.
- La información o contenidos de aprendizaje se debe presentar de forma adecuada a la estructura del estudiante.

- El currículo debe organizarse de manera tal que los mismos contenidos serán cada vez de mayor complejidad (Bruner, 1963 citado por Guilar, 2009).

De la revolución cognitiva a la revolución cultural se da en un proceso público donde la educación busca intercambiar, compartir y negociar significados, en ese sentido la cultura permite construir la mente humana.

En esta revolución cultural se presenta las siguientes etapas:

- El profesor guía los procesos de enseñanza dándole mayor gradualidad en medida del desarrollo de las habilidades del aprendiz.
- Mediante las narraciones se construye y comparte significados para entender el mundo y buscar un sitio en el.
- Los procesos de enseñanza y aprendizaje se desarrolla en prácticas cooperativas de trabajo en grupo (Bruner, 1991 citado por Guilar, 2009).

Fernández (2012) nos dice que para Bruner no existen dos sujetos ni dos objetos iguales. La capacidad para diferenciarlos es lo que denomina categorización. Por tanto el aprendizaje es un proceso de categorización o de adquisición de conceptos.

El aprendizaje debe tener lugar de una forma inductiva, se debe partir de ejemplos y detalles concretos para posteriormente formular un principio o ley general. El docente debe presentar a los alumnos ejemplos específicos para que ellos por si mismos descubran ese principio o norma general y la estructura de la materia. Esta contiene la información esencial, las ideas básicas fundamentales.

Este modelo pone el énfasis en la solución del problema y la indagación tratándose de una instrucción basada en la actividad y la práctica en la que se espera que los alumnos utilicen sus propias experiencias y observaciones directas para obtener información y resolver problemas científicos. El papel de los docentes es de facilitar preguntas en lugar de presentadores y expositivos de información

Para Woolfolk (1990) citado en Fernández (2012) entiende que para Bruner el profesor debe organizar la clase de modo que sean los alumnos los que a través de su participación aprendan el material de aprendizaje, distinguiéndose entre aprendizaje por descubrimiento, donde los alumnos trabajan primordialmente por su cuenta de forma independiente y aprendizaje por descubrimiento guiado, donde el docente proporciona dirección a los alumnos mediante situaciones problema y preguntas, para que estos resuelvan las cuestiones por

medio de la observación, la elaboración de las hipótesis y comprobación de los resultados.

Los docentes deben crear situaciones adecuadas para que los alumnos estimulados por el mediante preguntas busquen la respuesta adecuada mediante el análisis. De este modo se conseguirá una metodología que prima la exploración como forma de aprendizaje.

Es la idea del andamiaje que Bruner describe como un proceso en el que se ayuda al educando a dominar un problema particular más allá de su capacidad de su desarrollo a través de la ayuda de un maestro o de alguien de mayores conocimientos.

2.2.1.4. Procesos de la capacidad de experimentación

Sidorov, uno de los grandes físicos de nuestro siglo, junto a Max Laue, formularon cierta ocasión un aforismo que señala, poco más o menos así: La instrucción es aquello que queda en el hombre cuando todo lo aprendido se olvida. ¿Pero, qué queda si se olvida todo lo que se ha aprendido? Quedan las formas y procedimientos de pensar, los métodos para el examen del objeto que ha de ser estudiado, los procedimientos y formas del pensamiento productivo (Palacios, 2014).

Pozo y Crespo (2013) En la línea del aprendizaje por descubrimiento, sostiene que el papel del maestro es la de facilitador y asume que el hacer y aprender ciencia involucra una serie de secuencias lógicas propias de la experimentación, en la cual según (Maletta, 2009) toda proposición que no haya sido comprobada empíricamente no puede ser considerada científica.

Estos procesos o secuencias lógicas consideradas para esta investigación son las siguientes:

a) Formulación de las hipótesis

Rebeca Puche y colaboradores (2001) citado en Francia (2007), define a la Formulación de Hipótesis como la capacidad que busca identificar respuestas a problemas previamente planteados. En algunos casos, es la necesidad de aplicar reglas o regularidades obtenidas de experiencias conocidas, ante nuevas realidades. Estas capacidades que se asumen sin prueba experimental son también consideradas verdades hipotéticas o enunciados teóricos.

Asimismo estos autores afirman que las hipótesis son la esencia de la racionalidad científica y que en gran parte, el progreso de la ciencia depende de ellas. La relación experimentación-hipótesis no es exclusiva de los científicos profesionales; es una habilidad natural de los seres

humanos que le permite a los sujetos conceptualizar el mundo y construir relaciones sobre hechos y fenómenos de la realidad.

Pájaro (2002) afirma que formular la hipótesis es importante pues es la brújula que guía la generación de conocimiento científico, de tal manera que cualquier investigador está obligado a formular o plantear una o varias hipótesis, que una vez contrastada le permitirá generar conocimiento científico.

El autor sostiene que es fundamental que la formulación posea cierta seriedad, es decir permite explicar los hechos conocidos y pronosticar los desconocidos, así también lo afirma (Gonzales, s.f) cuando menciona que al formular la hipótesis se evidencia los conocimientos previos del observador, mejor dicho la formulación de la hipótesis estará en función al marco teórico que posea el observador.

Finalmente formular la hipótesis permite en los estudiantes explicar los hechos existentes una vez que se haya consolidado los procesos de la experimentación y pronosticar otros nuevos o desconocidos.

b) Inducción del fenómeno

Según Chalmers (1970) citado en Francia (2007) afirma que inducir un fenómeno a pruebas durante el proceso de la experimentación, es la acción de someter a las pruebas o ensayos convenientes, para lo cual es necesario que se controle los factores de invalidación para mantener

validez tanto interna como externa de lo contrario los resultados serían inútiles.

Sostiene que durante la Experimentación se pone en contacto la teoría con la realidad por medio de la práctica. La inducción del fenómeno es un componente del método científico fundamentado en la realización voluntaria de fenómenos, en la cual se prueba y examina una cosa o situación, con el fin de comprobar o demostrar fenómenos o principios científicos.

Al termino de las pruebas, los datos que sobreviven durante la experimentación se conservan de modo provisional y las que no consiguen sobrevivir se rechazan, aunque dichas decisiones pueden ser reconsideradas a la luz de otra hipótesis ingeniosas, comprobables de forma independiente, según (Chalmers, 1997 citado en Francia (2007).

c) Análisis de los datos

Selltiz (1970) citado en Alva (s.f) afirma que el propósito del análisis de los datos que se obtiene una vez registrado los cambios durante el proceso de la experimentación es el resumen de las observaciones llevadas a cabo, de forma tal que nos proporcionen respuestas a las interrogantes de la investigación.

Como dice Encinas (1960) citado en Alva (s.f) los datos tal cual se organicen en más de una forma o instrumento tiene importancia limitada por lo cual es necesario metafóricamente hacerlos hablar, esto consiste en análisis e interpretación de los datos.

Los datos a partir de los cuales el investigador inicia el análisis, son diferentes según el nivel de elaboración, el cual depende de la naturaleza del problema de investigación, de las técnicas y procedimientos.

d) Comunicación de los resultados.

Cuando los resultados obtenidos permiten la verificación de las hipótesis, se debe cuidar que la interpretación y comunicación de los resultados no exceda a la información que aportan los datos.

Al respecto Ary (1982) citado en Alva (s.f) agrega que los datos deben comunicarse e interpretarse con prudencia, es necesario señalar los factores que no fueron controlados y que pudieron afectar los resultados.

Si las experiencias conforman la hipótesis entonces se denominan válidas, entonces cualquiera puede comprobarlas, pues se cumple en

cualquier lugar. Si las hipótesis previas no se cumplen entonces deben formularse unas nuevas.

2.2.2. Circuitos Eléctricos

2.2.2.1. Naturaleza de la electricidad

Castejón y Santamaría (1993) afirman que desde el principio de su existencia, el hombre ha tenido curiosidad y se ha preguntado por el origen de las cosas y los fenómenos de la naturaleza. En esa búsqueda insaciable por entender y explicar los fenómenos es que ha ido descubriendo y formulando progresivamente los conceptos, leyes y teorías universales, como es el caso de la electricidad.

Así también, Valkenburgh, Nooger & Neville (1987) nos indican que fueron los antiguos griegos que al frotar ciertos materiales como el ámbar con una tela atraían pedacitos de material como las hojas secas de los árboles. Este hecho luego fue denominado electricidad en razón a la propiedad que tienen algunos materiales que al ser frotados produce cargas eléctricas. En la actualidad la electricidad es tan importante y necesaria permitiendo industrializar cualquier rincón de nuestro planeta, generando desarrollo y satisfacción a todas las sociedades en sus diversas aplicaciones.

Para el estudio de la electricidad, debemos dividirlo en dos partes: La electricidad estática en la cual se encuentran las cargas eléctricas en reposo y la corriente eléctrica en movimiento, comprendido los circuitos eléctricos razón de la presente investigación.

a) Electricidad estática

El Minedu (2012) en el libro de Ciencia Tecnología y Ambiente escribe que la electroestática estudia los fenómenos eléctricos generados por las cargas eléctricas en reposo. Siendo la electricidad una de las propiedades de la materia y aunque generalmente los cuerpos de nuestro alrededor presentan un estado eléctricamente neutro, esto debido a que los protones, los cuales se ubican en el núcleo del átomo, es exactamente igual a la carga negativa representado por los electrones que mueven alrededor o cercanos al núcleo

Utilizando cualquiera de los métodos para cargar eléctricamente la materia, como puede ser: por fricción, contacto e inducción, se puede desplazar estos electrones periféricos poco atraídos al núcleo pasando de un cuerpo a otro, es decir que el cuerpo que los ha recibido ha quedado cargado negativamente, y el que los ha perdido, se ha cargado positivamente, a este fenómeno propio de la material se le denomina carga eléctrica.

Siendo, Charles Coulomb (1736-1806). Uno de sus grandes aportes fue la formulación de la ley de atracción entre cargas eléctricas, siendo esta la más utilizada en las reacciones atómicas. Fue el primer científico en establecer las leyes cuantitativas de la electroestática

además de muchas investigaciones acerca del magnetismo (Santillana, 2012).

2.2.2.2. Electrodinámica

Singer (1980) en su libro Tratado de Electricidad, explica a la electrodinámica como la existencia de corpúsculos en el átomo, los cuales representan las cargas positivas y negativas de la electricidad, los corpúsculos positivos están ubicados en la región central del átomo es decir en el núcleo, razón por la cual es complicado extraerlos de su lugar, sin embargo con el uso de las tecnologías y el empleo de experiencias físicas actuales se ha podido liberar.

En cambio, los corpúsculos negativos o electrones son más sencillos de poder liberarlos, debido a que se encuentran en la periferia del átomo, es así cómo los procesos denominados electrización permiten la adición o sustracción de los electrones móviles. En efecto, si se resta un cierto número de electrones, el cuerpo queda electrizado positivamente, caso contrario si se le suma electrones queda cargado negativamente.

Ahora bien, la existencia de conductores y aisladores eléctricos está en función a la facilidad con la que se desplaza por los orbitales del átomo. Estos electrones liberados de un cuerpo se dirigen por efecto

de las fuerzas actuantes del negativo al positivo poniéndonos como ejemplo dos puntos de un cuerpo conductor. La corriente eléctrica puede fluir a través de un cuerpo, sin embargo, todos los materiales tienen diferentes capacidades para permitir este flujo de corriente, es decir conductividad.

La diferencia entre los materiales que son buenos conductores de electricidad y los que no lo son radica en la movilidad relativa de las cargas eléctricas dentro de ese material. Un material conductor permite el flujo de corriente a través del él. Por lo general, los materiales que son buenos conductores de calor los son de electricidad; en este sentido los metales son buenos conductores. Por otra parte, a los materiales que cuentan con poca conductividad, es decir, aquéllos en cuyo interior las cargas eléctricas fluyen con una movilidad limitada se les denominan aislantes. Cuando un aislante recibe una carga, la retiene, confinándola en cualquier parte de la región localizada en la cual se introdujo.

Finalmente podríamos decir que la electrodinámica es la rama de la electricidad que estudia las cargas eléctricas en movimiento dentro de un conductor, es decir, se encarga del estudio de la corriente eléctrica.

2.2.2.3. Circuitos eléctricos

Bobrow (1983) sostiene que los circuitos eléctricos son un conjunto de elementos empleados para la transmisión y control de la energía eléctrica desde el generador hasta el receptor. Hallándose tres tipos de magnitudes: la fuerza electromotriz, la intensidad eléctrica y la resistencia eléctrica.

2.2.2.4. Leyes en los Circuitos eléctricos

a) Leyes de Kirchhoff

Kirchhoff, G. (1824-1887) citado en Bobrow (1983) manifiesta que es posible analizar una interconexión de cualquier número de elementos o componentes, a dicho punto de conexión se le denomina nodo. Las leyes de Kirchhoff están referidas al principio de conservación de la carga proveniente de las leyes de Maxwell y al principio de conservación de la energía.

- **Primera Ley de Kirchhoff: Ley de Nudos**

La suma algebraica de las intensidades entrantes en un nudo es nula en todo instante. Este fenómeno se aplica a cualquier nodo de un circuito, asimismo es válida para cualquier región cerrada. Expresándose de la siguiente manera: $i_1 - i_2 + i_3 = 0$.

En la figura N°1, se observa un circuito en paralelo en la cual i_3 representa la carga de ingreso, la cual es distribuida en i_1 y en i_2 .

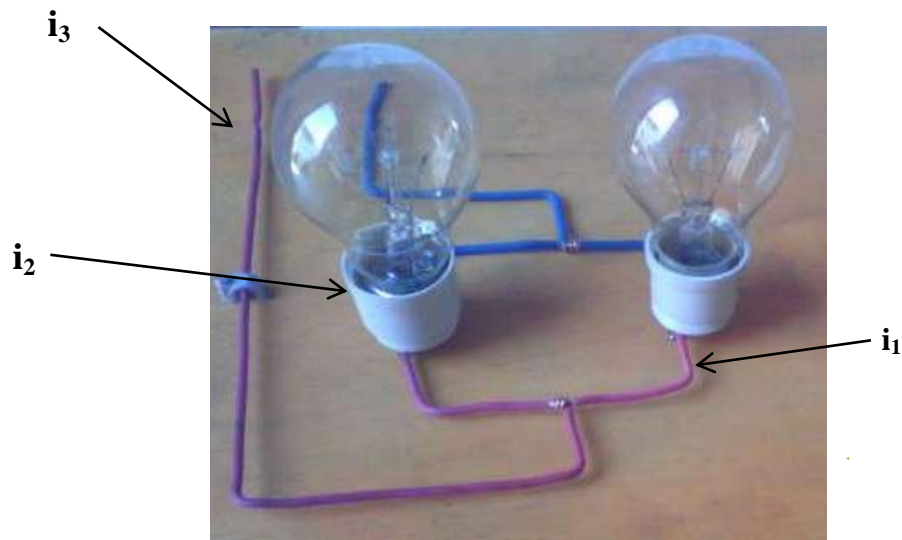


Figura N°1. Instalación de dos lámparas en paralelo, indicando el principio de la Primera Ley de Kirchhoff

- **Segunda ley de Kirchhoff: Ley de las mallas**

La segunda ley de Kirchhoff está referida a la suma algebraica de las tensiones a lo largo de cualquier línea cerrada de un circuito la cual es nula en todo instante.

Esta ley también es conocida como la ley de mallas y es consecuencia directa de la ley de la conservación de la energía. Expresándose de la siguiente manera: $E_t = e_1 + e_2$.

En la figura N° 2, se observa un circuito serie en la cual E_t representa la Tensión total, la cual es distribuida en e_1 y e_2 .

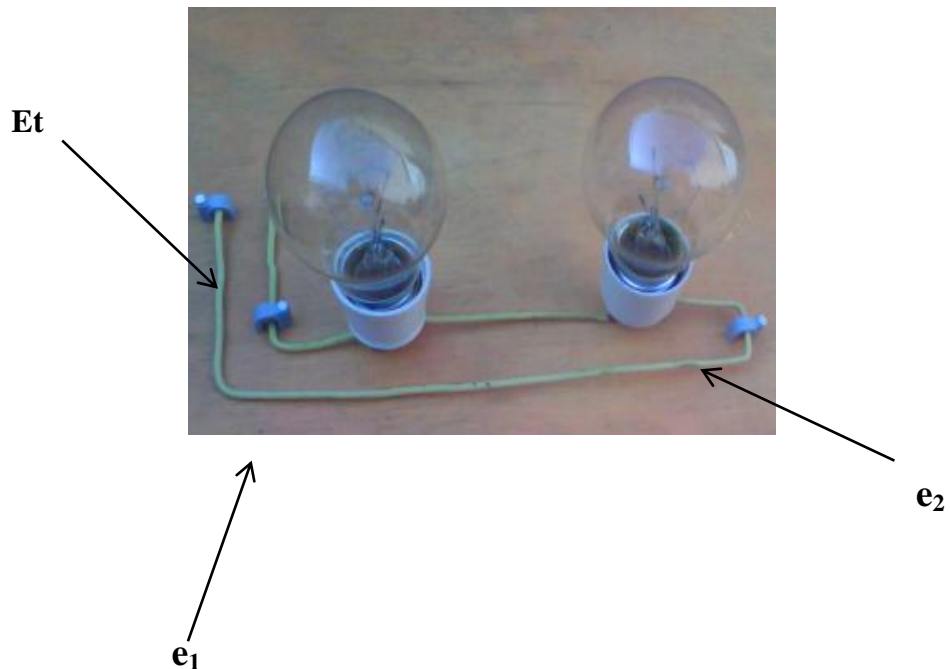


Figura N° 2. Instalación de dos lámparas en serie, indicando el principio de la Segunda ley de Kirchhoff

b) Ley de Ohm

Singer (1980) explica acerca de la ley de Ohm que al aplicar una tensión determinada a un conductor, la intensidad que se produce estará en relación a dicha carga, es decir, la relación entre la tensión aplicada a un conductor y la intensidad que circula por él se mantiene constante.

$$I = E/R$$

Donde:

E= Tensión eléctrica

I= Intensidad eléctrica

R=Resistencia eléctrica.

c) Conexiones básicas de los elementos en los circuitos eléctricos.

- **Conexión en Circuito Serie**

Diez y Lopera (1992) realizan el análisis de la conexión de un circuito en serie afirmando que dos o más elementos eléctricos van conectadas de tal manera que la corriente fluya en una sola trayectoria

Figura N°3



Figura N°3. Instalación de un Circuito serie

Una de las propiedades de esta conexión está referida al comportamiento de su resistencia, la cual aumenta en función a la longitud del conductor.

Dicho de otra manera si conectamos una pieza de alambre con otra, la resistencia total será igual a la suma de las dos piezas parciales.

$$R_t = r_1 + r_2 + r_3 \dots$$

Donde:

R_t = Resistencia Total.

$r_1, r_2, r_3 \dots$ = resistencias parciales o sub resistencias.

En torno al comportamiento de la Intensidad de un circuito en serie, ésta debe fluir por cada componente a través del circuito, es decir, al conectar un instrumento de medida como el amperímetro en cualquier terminal de cada componente note que fluye la misma cantidad de corriente.

$$I_t = i_1 + i_2 + i_3 \dots$$

Donde:

I_t = Intensidad total.

$i_1 + i_2 + i_3 \dots$ = intensidades parciales.

La fuerza electromotriz capaz de generar el movimiento de electrones en un circuito en serie tendrá que distribuir el voltaje disponible por cada resistencia. A dicha perdida se le conoce como caída de voltaje o caída potencial. Entonces el comportamiento de las tensiones parciales está en función a la resistencia por cada componente.

$$E_t = e_1 + e_2 + e_3 \dots$$

Donde:

E_t = Tensión total.

$e_1 + e_2 + e_3 \dots$ = tensiones parciales.

- **Conexión de un Circuito Paralelo**

Valkenburgh, Nooger & Neville (1987) manifiestan que cuando existe más de un trayecto por la que pueda fluir la corriente, se dice que la conexión se encuentra en paralelo.

Figura N°4

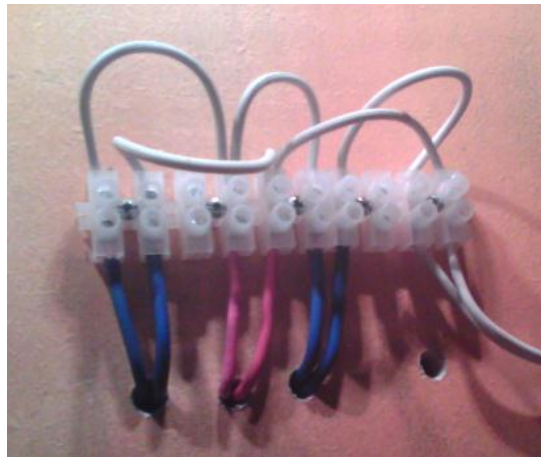


Figura N° 4. Instalación de un circuito en paralelo

En referencia al comportamiento de la tensión en un circuito en paralelo, el voltaje que atraviesa por cada componente siempre será el mismo, esto es fundamental para que las cargas funcionen adecuadamente, en caso de una excedencia de carga se fundirá inmediatamente, es decir, la tensión total será la misma en cada tensión parcial de los componentes.

$$E_t = e_1 = e_2 = e_3 \dots$$

E_t = tensión total

$e_1 = e_2 = e_3 \dots$ tensiones parciales

La cantidad de corriente que fluye a través de un circuito en paralelo se distribuye y fluye por cada uno de las trayectorias del circuito, sin embargo no es la misma para cada componente razón por la cual una de valor pequeño mostrará menos oposición al flujo de corriente. Es decir la intensidad total del circuito será igual a la sumatoria de las intensidades parciales en cada componente.

$$I_t = i_1 + i_2 + i_3 \dots$$

I_t = Intesidad total

$i_1 + i_2 + i_3 \dots$ = intensidades parciales.

2.2.2.5 Didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales

a) Recursos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales.

Los conocimientos generados por la ciencia y la tecnología han contribuido de manera predominante al desarrollo actual, no solo en el campo material sino también en la comprensión de los fenómenos naturales. Por lo cual es necesario superar en las escuelas, las dificultades que se enfrentan los maestros cuando deciden tratar en sus clases diversidades de conocimientos basados en la palabra o la expresión oral, sin el apoyo de un buen recurso didáctico que le permita al estudiante entender la temática de una manera precisa y sencilla (Perez y Gallego, 1996 citado en Argerita, M., Fernández, F., Duarte, J. 2008).

Según los autores, los materiales educativos constituyen una importante mediación entre el objeto del conocimiento y las estrategias cognitivas que emplean los docentes, facilitando y acomodándose mejor a los estilos de los estudiantes, liberando en ellos la creatividad, sus capacidades de observación, interacción, descubrimiento y así de esta manera puedan complementar su formación.

El uso de los materiales educativos actúa como facilitador en la adquisición de nuevos conocimientos y en el desarrollo de las habilidades que le permita al individuo desenvolverse en la sociedad. Al respecto Vygotsky afirma que el maestro debe crear las condiciones necesarias para que los estudiantes puedan comprender el mundo que les rodea, y para tal efecto, los materiales educativos permiten el estímulo de la curiosidad, el deseo e interés por aprender, el descubrimiento de nuevas situaciones mediante el contacto con el objeto de estudio. Por lo tanto se convierten en mediadores para este logro. Escobar (2011) citado en Argerita, M., Fernández, F., Duarte, J. (2008).

CAPITULO III

SISTEMA DE HIPOTESIS

3.1. Hipótesis general

La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efectos significativos en la capacidad de experimentación de los estudiantes del Quinto Grado de Secundaria de la I.E. N° 5179. Puente Piedra. 2015

3.2. Hipótesis específicas

1. La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efecto significativo en la formulación de la hipótesis de la capacidad de experimentación de los estudiantes del Quinto Grado de Secundaria de la I.E. N° 5179. Puente Piedra. 2015
2. La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efecto significativo en la inducción del fenómeno de la capacidad

de experimentación de los estudiantes del Quinto Grado de Secundaria de la I.E. N° 5179. Puente Piedra. 2015.

- 3.** La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá un efecto significativo en el análisis de datos de la capacidad de experimentación de los estudiantes del Quinto Grado de Secundaria de la I.E. N° 5179. Puente Piedra. 2015.
- 4.** La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá un efecto significativo en la comunicación de los resultados de la capacidad de experimentación de los estudiantes del Quinto Grado de Secundaria de la I.E. N° 5179. Puente Piedra. 2015.

CAPITULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo y nivel de la investigación.

La investigación es de tipo cuantitativo, con nivel explicativo o experimental (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) según refiere por permitir el análisis de los datos de manera numérica, por lo general con ayuda de herramientas estadísticas.

4.2 Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación corresponde al cuasi experimental con un solo grupo, porque se manipula al menos una variable independiente para observar su efecto sobre la variable dependiente, según Campbell y Stanley (1995), el cual se expresa de la siguiente manera:

G O₁ X O₂

G: Grupo de sujetos

O₁: Pre test

X: Programa: Experimentando con los circuitos eléctricos.

O₂: Post test

O₁ – O₂: Comparación de promedios antes y después del programa

4.3 Población y muestra.

La intervención del programa se realizó en la I.E.N° 5179 del distrito de Puente Piedra en Lima. La población estuvo conformada por 90 estudiantes del quinto grado de secundaria los cuales se encuentran organizados en tres secciones en el turno de la tarde.

La muestra no probabilística. Según Hernández (2003) afirma que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las causas relacionadas con las características de la investigación, estuvo conformada por 28 estudiantes del 5to grado C, los cuáles presentaron las mismas características de la población de estudio y fueron un grupo único.

4.4. Definición y Operacionalización de las variables y los indicadores

4.4.1 Operacionalización de variables

4.4.1.1 Variable independiente: Programa de Enseñanza sobre Circuitos eléctricos.

a) Definición Conceptual.

Boza (1992) Un programa es la forma de organizar, planificar, ejecutar y evaluar las actuaciones de cada área, o bien, es una acción

planificada dirigida a lograr objetivos con lo que se satisfacen unas necesidades.

b) Definición Operacional.

El programa de intervención denominado “Experimentado con los circuitos eléctricos” es un plan sistemático de sesiones, en el cual se desarrolla una serie de contenidos relacionados con las leyes que rigen los circuitos eléctricos utilizando el tablero eléctrico como material didáctico tecnológico, orientado a cubrir las necesidades de aprendizaje y mediante el hacer en las actividades, lograr el desarrollo de habilidades experimentales.

4.4.1.2 Variable Dependiente: Capacidad de experimentación

a) Definición conceptual.

Bunge (1958) afirma que la experimentación involucra la modificación deliberada de algunos factores, es decir la sujeción del objeto de experimentación a estímulos controlados.

b) Definición operacional.- Habilidad que permite al estudiante movilizar sus conocimientos, talentos y cualidades competentemente en una actividad o tarea, siguiendo un orden lógico para comprobar empíricamente sus proposiciones.

Tabla N°1

Operacionalización de Variable e indicadores

Variable	Dimensiones	Indicadores
Capacidad de experimentación	1. Formulación de hipótesis.	1.1.-Identifica todos los componentes de un circuito. 1.2.-Formula hipótesis sobre circuitos eléctricos
	2. Inducción del fenómeno	2.1.-Plantea los procedimientos para la inducción del experimento en la situación problemática 2.2.-Justifica el empleo de los materiales e instrumentos durante la inducción del experimento del circuito eléctrico 2.3.-Realiza la inducción del experimento en un circuito eléctrico.
	3. Análisis de los cambios	3.1.-Observa y explica los cambios que ocurren en la inducción del experimento en el circuito eléctrico. 3.2.-Registra los cambios producidos en la inducción de experimento en el circuito eléctrico 3.3.-Interpreta los datos obtenidos de la experimentación en circuitos eléctricos.
	4. Comunicación de los resultados	4.1.-Presenta conclusiones basados en los resultados obtenidos de la experimentación en circuitos eléctricos. 4.2.-Plantea nuevas situaciones problemáticas a partir de los resultados de su experimentación en circuitos eléctricos

4.5. Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación.

4.5.1. Técnicas utilizadas.

Se utilizó como técnica para la recolección de la información, la encuesta. El instrumento empleado para el recojo de los datos fue el cuestionario el cual se aplicó a través de una Prueba de Rendimiento sobre la capacidad de experimentación en circuitos eléctricos.

4.5.2. Instrumentos utilizados.

La construcción del instrumento se realizó en congruencia al planteamiento del problema e hipótesis, constituido por 12 ítems, con preguntas cerradas y abiertas considerando los niveles del conocimiento de la taxonomía de Bloom que incluyen varias opciones de respuestas los cuales son validadas con palabras claves otorgándole el valor correspondiente a las respuestas.

Se utilizó como proceso de validación referente al contenido del instrumento la técnica denominada juicios de expertos, los cuales brindaron ventajas con respecto a la teórica calidad de las respuestas alcanzadas, el nivel de profundidad de las respuestas obtenidas, y el poder recoger una información pormenorizada, según Escurra (1988).

Entre los expertos seleccionados para tal fin, participaron especialistas en pedagogía en las ciencias naturales, metodólogos, ingeniero industrial en

proyectos tecnológicos, el análisis de las evaluaciones realizadas se tabulo en base las exigencias y rigurosidad de V de Aiken ejecutando en un primer momento una prueba piloto a 50 estudiantes.

4.5.2.1. Confiabilidad y validación del instrumento

a) Confiabilidad del instrumento

Prueba de Rendimiento sobre la Capacidad de experimentación sobre circuitos eléctricos.

Para la confiabilidad del instrumento se empleó el KR-20 (Kuder-Richardson) permitiendo obtener los siguientes resultados.

Tabla N° 2

Confiabilidad del Instrumento por el estadístico KR-20 (Kuder Richardson)

S(P*Q)	6,0404
<hr/>	
VT	37,0004
<hr/>	
KR-20	0,8716122

El resultado obtenido en la tabla N° 2 de acuerdo al KR-20 determina un nivel de confiabilidad fuerte de 0,87 de acuerdo a la homogeneidad de los ítems en cada dimensión.

b) Validez de contenido del instrumento

Para la validación del contenido se procesaron los resultados de los expertos utilizando la tabla del índice V de Aiken, determinado mediante la siguiente fórmula:

$$V = \frac{S}{(N(C-1))}$$

En donde S, es igual a la sumatoria de los valores de “SI”

N es el número de jueces

C, constituye el número de la Escala

Tabla N° 3

Coefficiente “V” de Aiken obtenido por dimensiones

Dimensiones	Ítems	Nº de Jueces	Coefficiente “V” de AIKEN	Ítems Retirados
Formulación de hipótesis.	6	5	0,96	-
Inducción del fenómeno	7	5	0,97	-
Análisis de los cambios	8	5	0,97	-
Comunicación de los resultados	5	5	0,96	-

En la tabla N° 3 se observa que el índice de acuerdos por los expertos en las dimensiones de la Prueba de Rendimiento sobre la capacidad de experimentación es igual a 0,96. Los valores obtenidos alcanzaron un nivel de validez superior confirmando la pertinencia de los coeficientes.

4.6. Análisis de datos y procedimientos

4.6.1. Análisis de los Datos

Siendo la muestra de 28 estudiantes, se utilizó el estadístico Shapiro-Wilk, los cuales y a través del procesamiento, determinaron la distribución no paramétrica de los datos analizados. Se obtuvo la media, desviación estándar, el análisis estadístico inferencial y el nivel de significatividad.

Una vez obtenido los resultados, se aplicó el estadístico Wilcoxon, en cada una de las dimensiones de la capacidad de experimentación, comparando los cambios en los resultados obtenidos por la aplicación de la Prueba de Rendimiento entre el pre test y el pos test en la muestra señalada.

Se analizaron los datos con el programa SPSS, y la presentación de los resultados se hizo en forma de tablas según APA (2010) Tercera edición en español traducida de la sexta edición en inglés).

4.6.2. Procedimientos

- a) La intervención del Programa se llevó a cabo en la Institución Educativa N° 5179 del distrito de Puente Piedra, que pertenece a la Ugel 04 de Comas-Lima. Esta institución cuenta con una población de 870 estudiantes entre hombres y mujeres. Para la gestión de autorización se contó con el respaldo de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) y del Programa Nacional de Becas y crédito educativo (PRONABEC).
- b) Se diseñó el proyecto en coherencia a la programación curricular del área de CTA, considerando el horario de tres horas semanales, las competencias, capacidades y contenidos del curso de Física según establece el Diseño Básico Curricular 2005, así como Rutas de Aprendizaje versión 2015 para los quintos grados de secundaria.
- c) En la elaboración del programa de intervención se consideró los siguientes aspectos:
- La organización de los contenidos en función a la temática del curso, considerando la metodología experimental para las actividades.
 - En la etapa inicial se organizaron los contenidos de manera que la teoría pueda articular con la práctica.
 - A partir de un sentido significativo se dio énfasis al aprendizaje de habilidades cognitivas en los procesos de la experimentación, para poder aplicarlos mediante las habilidades procedimentales.

- Se diseñó una estructura lógica, ordenada y secuencial de los contenidos para facilitar la comprensión de las actividades y en la interacción puedan enriquecerse.
- d) Para la aplicación del Programa se contó con la autorización de la Dirección de la Institución autorizo la realización del Programa de Intervención en el turno de la tarde para el quinto grado de secundaria, previa entrega del proyecto y el compromiso de brindarles los materiales producto del trabajo experimental, así como una charla por parte del investigador sobre el programa de intervención en el desarrollo de capacidades experimentales. Al término de la intervención del programa cumplimos con el compromiso asumido. El grado y sección donde se aplicó el programa estuvo a cargo del profesor del área de CTA, monitoreado por el Investigador principal.
- e) Se diseñaron las sesiones de aprendizaje considerando tres momentos: inicio, proceso y salida. El inicio considerado motivación, se desarrolló en función a la actividad experimental programado, para lo cual se planteó las situaciones problemáticas.

En el proceso se desarrolló las actividades experimentales con la ayuda del material tecnológico en el cual se recreó diversas situaciones en la que la experimentación determinaría las conclusiones.

En la salida se realizó el reforzamiento del aprendizaje practicando la metacognición dialogando las preguntas y respuestas para asegurar los aprendizajes.

- f) Aplicación de pre test, en este momento se aplicó la Prueba de Rendimiento, el cual consistió en un cuestionario de 12 preguntas divididas en las cuatro dimensiones de la capacidad, con el fin de recoger las capacidades experimentales desarrolladas en el aula sobre los circuitos eléctricos.
- g) Desarrollo del Programa “Experimentando con los circuitos eléctricos” la cual consistió en 12 sesiones experimentales de 90 minutos.
- h) Una vez terminado la aplicación se procedió a la aplicación del post test, facilitándole a los estudiantes la misma prueba del pre test, con el propósito de evaluar los cambios que se haya producido después de la aplicación del Programa de Intervención.
- i) Para determinar los cambios producidos entre el pre test y pos test se utilizaron los estadísticos, para poder analizarlos y formular las conclusiones probando de esta manera la teoría junto a las hipótesis tanto general como específicas.

4.7. Consideraciones éticas

Sobre los Aspectos éticos de la investigación se ejecutó en base a los siguientes procedimientos:

- a) Inscripción del presente proyecto en el registro SIDISI.

- b) Solicitud de autorización y aprobación de Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia para realizar el trabajo.

- c) Para la aplicación del instrumento y del Programa de intervención educativa la responsabilidad es compartida con la Institución Educativa 5179 “Los Pinos” Puente Piedra, por lo tanto no era necesario utilizar un asentimiento informado para el menor ni un consentimiento informado para los padres de familia.

- d) Con respecto a la propiedad intelectual, se respetó en todo momento la autoría de las fuentes utilizadas para este estudio realizando las citas correspondientes según las normas APA 2010, tanto en el contenido del estudio como en las referencias bibliográficas.

- e) Sobre el plagio de la investigación, la información utilizada en la elaboración de esta investigación es de carácter fidedigna entendiendo de antemano las consecuencias que traería el plagio de la producción intelectual de los autores

citados en esta investigación, conforme lo estipulan las normas de la universidad.

4.8. Programa de Enseñanza sobre Circuitos Eléctricos

4.8.1. Definición del Programa “Experimentando con los Circuitos Eléctricos”

El programa de intervención denominado “Experimentado con los circuitos eléctricos” es un plan sistemático de sesiones, en el cual se desarrolla una serie de contenidos relacionados con las leyes que rigen los circuitos eléctricos utilizando el tablero eléctrico como material didáctico tecnológico, orientado a cubrir las necesidades de aprendizaje y mediante el hacer en las actividades lograr el desarrollo de habilidades experimentales.

a) Elementos del Programa sobre Circuitos Eléctricos.

Según Colas (2000) citado en Hernández (2003) un programa de enseñanza debe tener en cuenta los siguientes elementos: Justificación teórica, claridad en los objetivos, listado de contenidos, metodología, temporalización, características del implementador del programa.

En referencia a Colas (2000), el programa de enseñanza en circuitos eléctricos, esta contextualizado de la siguiente manera:

- **Justificación teórica**

Parte de la necesidad de desarrollar en los estudiantes capacidades experimentales para el logro de aprendizajes significativos alineados a la enfoque constructivista, contando con el carácter técnico para su construcción.

- **Clarificación de los objetivos**

Se establece el objetivo general y los específicos definiendo claramente los propósitos por la que se está ejecutando la acción del programa.

- **Listado de contenidos**

En el programa de intervención se ha considerado las siguientes actividades experimentales.

Sesión 1: La electricidad

Sesión 2: Ley de Coulomb- Carga eléctrica

Sesión 3: Campo eléctrico.

Sesión 4: Circuito eléctrico

Sesión 5: Circuito serie

Sesión 6: Circuito paralelo

Sesión 7: Ley de ohm

Sesión 8: Potencia eléctrica

Sesión 9: Ley de watts

Sesión 10: Primera ley de kirchhoff

Sesión 11: Segunda ley de kirchhoff

Sesión 12: Prevención de accidentes.

- **Metodología**

En el desarrollo del programa se aplicó la metodología experimental, poniendo a prueba las hipótesis formuladas por los estudiantes para poder verificar sus efectos en y durante el experimento, así mismo las estrategias de aprendizaje individuales y colectivas que promovían la formación del pensamiento crítico y creativo.

- **Temporalización o cronología del programa**

El programa de intervención fue implementado durante el año académico escolar 2015 en los meses de junio y julio.

- **Características del implementador**

El responsable de implementar el programa fue un docente que contaba con las garantías necesarias basadas en años de experiencia pedagógica e industrial.

b) Características del programa sobre Circuitos Eléctricos.

Juste (2000) citado en Hernández (2003) afirma que un programa debe estar en consonancia con los elementos del mismo documento, por ello se debe considerar:

- Un programa de acción, sostenida en actividades experimentales, sistematizada, organizada, intención clara y técnica.
- Los responsables de implementar el programa reúnen las características en cuanto a la formación, capacidades, conocimientos y actitudes.
- Da respuesta a las necesidades del contexto y a la demanda del programa.

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1. Resultados del Test de bondad de ajuste a la Curva Normal

Para realizar la prueba de hipótesis, se tuvieron que establecer los supuestos de normalidad de los datos, para utilizar una prueba paramétrica o no paramétrica, para ello se utilizó el estadístico Shapiro- Willk debido a que la muestra analizada es de 28 estudiantes.

Tabla N° 4

Test de bondad de ajuste a la Curva Normal

Variable	Media	D.E	S.W.Z	Sig.
Formulación	5,86	1,840	0,568	0,000*
Inducción	7,25	2,744	0,772	0,000*
Análisis	6,86	3,100	0,807	0,000*
Comunica	9,57	2,949	0,867	0,002*

N=28

*p<0,05

De los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk en la tabla N°4, se tiene que el valor p de significancia del estadístico de prueba de todas las dimensiones de la variable inferiores a 0,05 para todas $p < 0,05$, se rechazan las hipótesis nula de normalidad de todas las dimensiones de la variable, entonces los datos de las variables provienen de una distribución no normal. Este resultado permite aplicar la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

5.1.1. Resultados de la variable Capacidad de Experimentación

El análisis de las diferencias entre los resultados del pre test con los del post test en la variable Capacidad de Experimentación, realizado con la prueba de Wilcoxon, indica que existieron diferencias significativas ($Z = -4,639^b$), Sig. Asintótica (bilateral) = 0,000.

Contrastación:

Hipótesis General: Capacidad de experimentación

a) Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia entre el pre y post test.

H_1 = Existe diferencia entre el pre y post test.

b) Margen de error: 5 %

Tabla N°5

Análisis de comparación con la prueba de Wilcoxon de la variable de la Capacidad de Experimentación entre el pre test y post test

Prueba	N	Media	Desviación estándar	Z	Sig.
Pre test	28	7,64	1,367	-4,369	0,000***
Post test	28	13,50	1,689		

n= 28 ***p< 0,001

c) Decisión: como $p < 0,001$ se rechaza H_0 .

d) Conclusión: Hay evidencia de un cambio significativo en la variable de la Capacidad de experimentación.

5.1.2. Resultados de la dimensión Formulación de Hipótesis de la variable Capacidad de Experimentación

El análisis de las diferencias entre los resultados del pre test con los del post test de la dimensión formulación de Hipótesis de la variable Capacidad de Experimentación, realizado con la prueba de Wilcoxon, indica que existieron diferencias significativas ($Z = -4,233^b$), Sig. Asintótica (bilateral) = 0,000.

Contrastación:

Hipótesis General: Formulación de Hipótesis

a) Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia entre el pre y post test.

H_1 = Existe diferencia entre el pre y post test.

b) Margen de error: 5 %

Tabla N°6

Análisis de comparación con la prueba de Wilcoxon en la dimensión Formulación de Hipótesis de la variable Capacidad de Experimentación entre el pre test y post test

Prueba	N	Media	Desviación estándar	Z	Sig.
Pre test	28	5,86	1,840	-4,233 ^b	0,000***
Post test	28	13,75	5,140		

n= 28 ***p< 0,001

c) Decisión: como $p < 0,001$ se rechaza H_0 .

d) Conclusión: Hay evidencia de un cambio significativo en la dimensión Formulación de Hipótesis de la variable de la Capacidad de experimentación.

5.1.3. Resultados de la dimensión Inducción del Fenómeno de la variable Capacidad de Experimentación

El análisis de las diferencias entre los resultados del pre test con los del post test de la dimensión Inducción del Fenómeno de la variable Capacidad de Experimentación, realizado con la prueba de Wilcoxon, indica que existieron diferencias significativas ($Z = -4,011^b$), Sig. Asintótica (bilateral) = 0,000.

Contrastación:

Hipótesis General: Inducción del fenómeno

a) Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia entre el pre y post test.

H_1 = Existe diferencia entre el pre y post test.

b) Margen de error: 5 %

Tabla N°7

Análisis de comparación con la prueba de Wilcoxon en la dimensión Inducción del fenómeno de la variable Capacidad de Experimentación entre el pre test y post test

Prueba	N	Media	Desviación Estándar	Z	Sig.
Pre test	28	7,25	2,744	-4,011 ^b	0,000***
Post test	28	13,04	3,977		

n= 28 ***p< 0,001

- c) Decisión: como $p < 0,001$ se rechaza H_0 .
- d) Conclusión: Hay evidencia de un cambio significativo en la dimensión Formulación de Hipótesis de la variable de la Capacidad de experimentación.

5.1.4. Resultados de la dimensión Análisis de los cambios de la variable Capacidad de Experimentación

El análisis de las diferencias entre los resultados del pre test con los del post test de la dimensión Análisis de los cambios de la variable Capacidad de Experimentación, realizado con la prueba de Wilcoxon, indica que existieron diferencias significativas ($Z = -4,193^b$), Sig. Asintótica (bilateral) = 0,000.

Contrastación:

Hipótesis General: Análisis de los Cambios

- a) Hipótesis:
 - H_0 = No existe diferencia entre el pre y post test.
 - H_1 = Existe diferencia entre el pre y post test.
- b) Margen de error: 5 %

Tabla N°8

Análisis de comparación con la prueba de Wilcoxon en la dimensión
Análisis de los cambios de la variable Capacidad de Experimentación entre
el pre test y post test

Prueba	N	Media	Desviación estándar	Z	Sig.
Pre test	28	6,86	3,100	-4,193 ^b	0,000***
Post test	28	13,50	4,096		

n= 28 ***p< 0,001

- c) Decisión: como $p < 0,001$ se rechaza H_0 .
- d) Conclusión: Hay evidencia de un cambio significativo en la dimensión Análisis de los Cambios de la variable de la Capacidad de experimentación.

5.1.5. Resultados de la dimensión Comunica los resultados de la variable Capacidad de Experimentación

El análisis de las diferencias en la dimensión Comunica los resultados de la variable Capacidad de Experimentación, entre los resultados del pre test con los del post test, realizado con la prueba de Wilcoxon, indica que existieron diferencias significativas ($Z = -4,284^b$), Sig. Asintótica (bilateral) = 0,000.

Contrastación:

Hipótesis General: Comunica los resultados

a) Hipótesis:

H_0 = No existe diferencia entre el pre y post test.

H_1 = Existe diferencia entre el pre y post test.

b) Margen de error: 5 %

Tabla N° 9

Análisis de comparación con la prueba de Wilcoxon en la dimensión Comunica los resultados de la variable Capacidad de Experimentación entre el pre test y post test

Prueba	N	Media	Desviación estándar	Z	Sig.
Pre test	28	9,57	2,949	-4,284 ^b	0,000***
Post test	28	14,46	3,437		

n= 28 ***p< 0,001

c) Decisión: como $p < 0,001$ se rechaza H_0 .

d) Conclusión: Hay evidencia de un cambio significativo en la dimensión Comunica los resultados de la variable de la Capacidad de experimentación.

CAPITULO VI

DISCUSIÓN

En relación a la hipótesis general: La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efectos significativos en la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. N° 5179. Puente Piedra. 2015. Los resultados obtenidos en la tabla N°5 indican que el programa “Experimentando con los circuitos eléctricos” mejora significativamente la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. N° 5179. Puente Piedra. 2015.

Estos resultados están en la misma línea de las investigaciones hechas por Londoño (2014), Sánchez y López (2014), Alvarado (2011), Gómez (2012), Ocrospoma (2010) y Pumacayo (2005) los mismos que se exponen en el marco teórico y que resaltan la importancia del desarrollo de capacidades y habilidades experimentales para el logro de aprendizajes significativos de los estudiantes en los circuitos eléctricos.

El programa “Experimentando con los circuitos eléctricos” al contar con los recursos educativos adecuados y siguiendo la metodología experimental para la enseñanza de las ciencias naturales favoreció en la mejora de las capacidades experimentales, constituyéndose en mediadores de los aprendizajes en tanto que el maestro construya las condiciones necesarias para que los estudiantes puedan comprender el mundo que les rodea, para tal efecto los materiales permiten el estímulo de la curiosidad, el deseo e interés por aprender, el descubrimiento de nuevas situaciones mediante el contacto con el objeto de estudio (Vygotsky citado en Escobar ,2011).

Asimismo estos resultados permiten ratificar lo que la teoría constructivista sostiene que la formación del conocimiento se da en el interior del sujeto, es decir que construye su propio conocimiento a partir de la misma realidad experimentando con situaciones y objetos introduciendo nuevas relaciones con los elementos cognitivos existentes (Delval, 1997 citado por Araya et al 2007). Además del valioso aporte de Brunner y su aprendizaje por descubrimiento el cual sostiene que el aprendizaje no debe limitarse a una memorización mecánica de información o procedimientos sino que debe conducir al educando al desarrollo de capacidades para resolver problemas y pensar sobre la situación a la que se enfrenta.

Respecto a la primera hipótesis: La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efecto significativo en la formulación de la hipótesis de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto de

secundaria de la I.E. N° 5179. Puente Piedra. 2015. Los resultados obtenidos en la tabla N°6 indican que el programa “Experimentando con los circuitos eléctricos” mejora significativamente la formulación de las hipótesis de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. N° 5179. Puente Piedra. 2015.

Estos resultados están en la misma línea que los encontrados por Pumacayo (2005) y Ocrosopoma (2010) los mismos que se exponen en el marco teórico y que resaltan la importancia del desarrollo de capacidades y habilidades en la formulación de hipótesis en la capacidad de experimentación considerado como la brújula que guía la generación del conocimiento científico de tal manera que en el proceso de la experimentación cualquier estudiante está obligado a formular o plantear una o varias hipótesis la cual una vez contrastada, le permitan generar conocimiento en el logro de aprendizajes significativos de los estudiantes en los circuitos eléctricos.

Por otra parte estos resultados se sostienen teóricamente en Puche y colaboradores (2011), Aguilar y Baillargeon (1999) los cuales sostienen que a través de la formulación de las hipótesis los estudiantes logran identificar posibles respuestas a las situaciones problemáticas planteadas por el profesor. Además de sostener que estas habilidades provienen desde la edad temprana cuando el niño establece explicaciones frente a eventos determinados. Los mismos que se afianzan cuando se relacionan con sus pares.

Al respecto Vygotsky afirma que la influencia del entorno social es fundamental para que el estudiante una vez haya internalizado sus conocimientos pueda expresarlo libremente. En la misma línea, Pájaro (2002) sostiene que a través de esta habilidad permite a los estudiantes explicar los hechos conocidos y pronosticar lo desconocido siempre en función del marco teórico que posea el observador.

Así mismo, Dewey (1967) citado en Reyes y Padilla (2012) afirman que para que los estudiantes formulen sus hipótesis adecuadamente, es necesario que la situación problemática parta de una experiencia real, en la cual el mediador actúa en la inspección de las posibles soluciones.

Acerca de la segunda hipótesis específica “La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efecto significativo en la inducción del fenómeno de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015” los resultados en la obtenidos en la dimensión señalada a través de la Prueba de Rendimiento se expresan en la tabla N°7 indican que existe diferencias significativas entre el pre test y pos test por lo que podemos afirmar que la citada hipótesis ha sido respaldada.

Estos resultados están en la misma línea que los encontrados por Londoño (2014) y Alvarado (2011) los mismos que se exponen en el marco teórico y que resaltan la importancia del desarrollo de capacidades y habilidades en la inducción del

fenómeno en la capacidad de experimentación considerado como la manipulación que hace el estudiante al objeto de estudio para controlar los cambios que se producen cuando es sometido a distintas situaciones, con el fin de describir de qué modo o porque causa ocurre los acontecimientos.

Por otra parte los resultados hallados se sostienen teóricamente en (Chalmers, 1997 citado en Francia (2007) el cual afirma que inducir un fenómeno en la experimentación es necesaria para que el experimento tenga validez interna de lo contrario los resultados serían inútiles, asimismo mediante la inducción del fenómeno el estudiante se pone en contacto con el objeto de estudios probando y examinando de manera empírica los cambios producidos durante el proceso.

Además el informe Delors (1993) sostiene que en una sociedad educativa la escuela debe inculcar mas gusto y placer por aprender despertando la curiosidad de los estudiantes donde el hacer permita conectar el conocimiento con la realidad misma, es decir enseñar a los estudiantes a poner en práctica lo aprendido.

Coincidentemente Cammaño (1962) afirma que cuando el estudiante manipula el objeto al momento de la inducción del fenómeno está adquiriendo habilidades procedimentales básicas como la utilización de los componentes hasta las más complejas como investigar para resolver problemas durante la experimentación.

Respecto a la tercera hipótesis específica “La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efecto significativo en el análisis de los cambios de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto

grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015” los resultados en la obtenidos en la dimensión señalada a través de la Prueba de Rendimiento se expresan en la tabla N°8 indican que existe diferencias significativas entre el pre test y pos test por lo que podemos afirmar que la citada hipótesis ha sido respaldada.

Estos resultados están en la misma línea que los encontrados por Pumacayo (2005) y Ocrosopoma (2010) los mismos que se exponen en el marco teórico y que resaltan la importancia del desarrollo de capacidades y habilidades en el análisis de los cambios a en la capacidad de experimentación considerado como una de las fases decisivas en la elaboración del experimento, tratándose de la recolección y registro de toda la información que suscita durante la inducción del fenómeno a los cambios, para poder luego analizarlas e interpretarlas partir de los datos reunidos. Por otra parte los resultados hallados se sostienen teóricamente en Selltiz (1970) el cual afirma que analizar los datos es resumir las observaciones llevadas a cabo de tal forma que proporcionen respuestas a las interrogantes de la investigación.

Finalmente la cuarta hipótesis específica “La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efecto significativo en la comunicación de los resultados de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015” los resultados en la obtenidos en la dimensión señalada a través de la Prueba de Rendimiento se expresan en la tabla N°9 indican que existe diferencias

significativas entre el pre test y pos test por lo que podemos afirmar que la citada hipótesis ha sido respaldada.

Estos resultados están en la misma línea que los encontrados por Pumacayo (2005), Gómez (2012) y Ocrospoma (2010) los mismos que se exponen en el marco teórico y que resaltan la importancia del desarrollo de capacidades y habilidades en la interpretación de los resultados en la capacidad de experimentación considerado como el momento en que el estudiante expresa con claridad y de acuerdo a las características del mismo los resultados hallados en el proceso de la experimentación.

Por otra parte los resultados hallados se sostienen teóricamente en Ary (1982) el cual afirma que en esta etapa el estudiante debe comunicar los resultados de su experimento con prudencia, señalando los factores que no fueron controlados y que pudieron afectar los resultados, así mismo si la experiencia se denomina valida entonces es comprobable caso contrario debería formularse nuevamente. Durante el proceso de enseñanza aprendizaje las habilidades de comunicar los resultados se van desarrollando gradualmente a través del trabajo cooperativo en un espacio de libertad e interacción interpersonal sustentados en los aportes de Vygotsky, Bruner, Piaget que caracterizan la teoría constructivista.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

1. La aplicación del programa “Experimentando con los circuitos eléctricos” produce diferencias significativas en la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa 5179 Los Pinos del distrito de Puente Piedra en Lima, determinado por los resultados obtenidos entre pre test y post test presentados en la Tabla N°5.
2. La aplicación del programa “Experimentando con los circuitos eléctricos” produce diferencias significativas en la formulación de hipótesis de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa 5179 Los Pinos del distrito de Puente Piedra en Lima, comparando los resultados obtenidos entre pre test y post test presentados en la Tabla N°6.

3. La aplicación del programa “Experimentando con los circuitos eléctricos” produce diferencias significativas en la inducción del fenómeno de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa 5179 Los Pinos del distrito de Puente Piedra en Lima, comparando los resultados obtenidos entre pre test y post test presentados en la Tabla N°7

4. La aplicación del programa “Experimentando con los circuitos eléctricos” produce diferencias significativas en el análisis de los cambios de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa 5179 Los Pinos del distrito de Puente Piedra en Lima, comparando los resultados obtenidos entre pre test y post test presentados en la Tabla N°8

5. La aplicación del programa “Experimentando con los circuitos eléctricos” produce diferencias significativas en la comunicación de los resultados de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa 5179 Los Pinos del distrito de Puente Piedra en Lima, comparando los resultados obtenidos entre pre test y post test presentados en la Tabla N° 9

CAPITULO VIII

RECOMENDACIONES

1. Se requiere una etapa de seguimiento a fin de mediar el desempeño y el progreso gradual de las habilidades fundamentadas en la experimentación, es decir las etapas o procesos lógicos de la formulación de hipótesis, inducción del fenómeno, análisis de los cambios y comunicación de los resultados, los cuales se irán consolidando en función a los niveles de desarrollo de cada estudiante a mediano y largo plazo, en tanto que el factor tiempo juega un papel preponderante en la construcción de los nuevos esquemas cognitivos.
2. Es importante que a través del seguimiento individual y por equipos él y los estudiantes se sientan acompañados y comprometidos de tal manera que disfruten de lo que hacen, así como también reflexionen acerca de sus

limitaciones para ello se plantean instrumentos de evaluación tipo rúbrica e individual.

- 3.** El profesor que asuma la enseñanza a través de la metodología experimental debe recurrir a una revisión de los aspectos teóricos conceptuales dentro del enfoque indagatorio para la enseñanza de las ciencias, en tanto que debe poseer los conocimientos teórico científico actualizado para garantizar la calidad de los contenidos conceptuales en el proceso de transferencia a los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Araya, V., Alfaro, M., Andonegui, M. (2007) Redalyc. *Constructivismo: Orígenes y perspectivas*. Laurus, Vol.13. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. Recuperado de <http://raulhoffman.com/wp-content/uploads/2012/07/Constructivismo-or%C3%ADgenes-y-perspectivas.pdf>.
- Argerita, M., Fernandez, F., Duarte, J. (2008) . Relación del material didáctico con la enseñanza de la ciencia y tecnología. *Educación y Educadores*, vol. 11, núm. 2. Universidad de la Sabana. Cundinamarca Colombia
- Alva, A (s.f) *Análisis de los datos e interpretación de los resultados*. Recuperado de http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/comunicacion/seminarionuevastecnologias/wp-content/uploads/2015/06/04_analisdatosinterpretac-1.pdf.
- Alvarado, K. (2011). *Incidencia de los trabajos prácticos en el aprendizaje de los estudiantes de Química General I en conceptos de materia, energía y operaciones básicas, en la UPNFM de la sede de Tegucigalpa*. Maestría en educación de las ciencias naturales con orientación en la enseñanza de la química. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Tegucigalpa México Recuperado de https://www.google.com.pe/webhp?sourceid=chrome-instant&rlz=1C1VSNG_enPE616PE641&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=alvarado+2011+incidencia+de+los+trabajos+practicos+pdf
- Avilés, G (2011) *La metodología indagatoria*. Una mirada hacia el aprendizaje significativo desde “Charpack y Vygotsky”. *Revista de las Sedes Regionales*. Universidad de Costa Rica.
- Banet, E. (septiembre, 2003). *Las ciencias naturales en la enseñanza secundaria: algunas aportaciones de la investigación educativa*. *Educación en el 2000*. Recuperado de <http://www.educarm.es/documents/246424/461834/4cienciaseneso.pdf/8cf0a87e-9979-4b90-b0d0-f8bb21cf1861>

- Baeza (2010) *XXIV Encuentro de didáctica de las ciencias experimentales*. Jaén. Colección Actas 2010.
- Boza, A (1992). *Los equipos de orientación educativa de zona de Andalucía: modelos y programas de intervención*. Universidad de Huelva. España. Recuperado de <http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/02/02 articulos/monográfico/boza.htm>.
- Bobrow, L. (1983) *Análisis de Circuitos Eléctricos*. Nueva Editorial Interamericana, S.A de C.V. México
- Bunge (1958) *La ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires Argentina.
- Caamaño, A. (1992) *Los trabajos prácticos en las ciencias experimentales*. Una reflexión sobre sus objetivos y una propuesta para su diversificación. Revista Aula de Innovación Educativa. Universidad de Barcelona. España.
- Cadreja (1990). *Propuesta de un modelo educativo*. *Aula Abierta*. Universidad de Oviedo, España Recuperado de Dialnet-Jhon Dewey-2781489.pdf.
- Campbell, D. y Stanley, J. (2005). *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social*. Amorrortu editores. Buenos Aires.
- Castejón, A. y Santamaría, G. (1993) *Tecnología eléctrica*. Mc Graw-Hill Interamericana de España, S.A.
- Conferencia Internacional de Expertos sobre la enseñanza de las ciencias, la tecnología y matemáticas en pro del desarrollo humano (Goa, India, 20 al 23 de febrero del 2001). Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001274/127417s.pdf>
- D.C.N (2009) *Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular*. Ministerio de Educación – Perú.
- Denyer, M., Furnémont, J., Poulain, R., Vanloubbeeck, G. (2007) *Las Competencias en la Educación. Un balance*. Primera Edición. México.
- Dewey (1951) *La Ciencia de la Educación*. Editorial Losada, S.A Buenos Aires. Quinta edición
- Delors, J (1993) *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Ediciones UNESCO. Santillana.

- Diez, E. Lopera, J (1992) *Análisis de Circuitos Eléctricos*. Primera Parte. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín Colombia
- Escurra, L. (1988). Cuantificación de la Validez de contenido por criterio de Jueces. Universidad Pontificia Católica del Perú
- Fernández, M (2012) Enseñanza a partir de la Indagación y el descubrimiento. Didáctica. Teoría y Práctica de la enseñanza. 2ª edición. Ediciones Pirámides. Madrid España.
- Francia, R. (2007) *Habilidades investigativas en niños y niñas de 5 a 7 años de instituciones oficiales y privadas de la ciudad de Manizales*. Recuperado de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20091118032012/tesis_francia_restrepo_de_mejia.pdf
- Furio, C. & Guizasola, J. (2001). *La enseñanza del concepto del campo eléctrico basada en un modelo de aprendizaje como investigación orientada*. Departamento de Didáctica de las ciencias experimentales. Universidad de Valencia.
- Furman, M., Podesta, M. (2013) *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Editorial Aique. Buenos Aires Argentina.
- Galetto, M y Romano, A. (2012). *Didáctica de las operaciones mentales- Experimentar. Aplicación del método científico a la construcción del conocimiento*. Narcea, S.A. de ediciones Madrid.
- Guilar (2009) *Las ideas de Bruner “De la revolución cognitiva” a la “revolución cultural”* Educare, vol. 13, núm. 44, enero-marzo, 2009, pp. 235-241 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35614571028>
- Guisasola, J., Zubimendi, J., Almudi, J., Ceberio, M. (2008). Dificultades persistentes en el aprendizaje de la electricidad. Departamento de Física Aplicada I. Universidad del País Vasco. Recuperado de https://www.google.com.pe/webhp?sourceid=chromeinstant&rlz=1C1VSNG_enPE616PE641&ion=1&espv=2&ie=UTF8#q=guisasola+2008+dificultades+persistentes+en+ela+prendzaje+del+a+física.
- Gómez, H. (2012). *Influencia del Módulo Experimental de Circuitos eléctricos en el rendimiento académico del curso de Física III en estudiantes del IV ciclo*

de la especialidad de Física de la Universidad Nacional de Educación. Tesis para obtener el grado de Doctor, UNMSM. Recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2368/1/gomez_fg.pdf

- Golombek, D. (2008) Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa. Documento Básico. Fundación Santillana. IV Foro Latinoamericano de Educación.
- Gonzales, L. (s.f) *¿Qué ciencia enseñar?* Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
- Gurria, A. (2012) Resultados de Pisa 2012 en foco. *Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que puedan hacer con lo que saben*. Recuperado de http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf
- Hernández (2003) Diseño y evaluación de un programa de intervención para la mejora de las habilidades de aprendizaje de los estudiantes universitarios. Universidad de Murcia. Recuperado de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10996/MaquilonSanchez.pdf?sequence=1>.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana. México, D. F.
- López, A., Tamayo, O. (2012). *Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales*. Revista latinoamericana de Estudios Educativos, N° 1, Vol. 8, pp.145-166. Manizales: Universidad de Caldas. Recuperado de http://200.21.104.25/latinoamericana/downloads/Latinoamericana8%281%29_8.pdf
- Londoño, F. (2014). *Propuesta didáctica para promover el aprendizaje de los conceptos básicos de la electricidad, fundamentada en las instalaciones eléctricas domiciliarias*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Tesis para optar el título de Magister en enseñanza de las ciencias Exactas y Naturales.
- Maletta, H. (2009) Epistemología aplicada. Metodología y técnica de la producción científica. Consorcio de investigación económica y social. Universidad del Pacífico.

- Minedu (2012) *Ciencia, Tecnología y Ambiente*. Manual para el docente. Santillana. Secundaria.
- Minedu (2013) *Rutas del Aprendizaje. Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida*. Fascículo general.
- Obaya, A.(2000) *La concepción constructivista en la educación basada en competencias*. FES – Cuautitlán UNAM. México.
- Ocrospoma, M (2010) *Programa OPREC y la capacidad de experimentación en alumnos de segundo de secundaria de una institución educativa del Callao*. Universidad San Ignacio de Loyola. Facultad de educación. Tesis para optar el grado académico de Maestro de educación en la mención de Psicopedagogía. Perú.
- Pájaro, D. (2002) *La formulación de Hipótesis*. Universidad de Chile. Sistema de Información Científica Redalcy. org
- Palacios, L. (2014) *El desarrollo de competencias por el sistema de tareas*. Recuperado el 16 de marzo del 2015 de <http://www.beevoz.com/2014/04/10/desarrollo-de-las-competencias-por-el-sistema-de-tareas/>
- Peña, E. (2012) *Uso de Actividades experimentales para recrear conocimiento científico escolar en el aula de clase*, Institución Educativa Mayor Yumbo. Tesis para optar el grado de Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7194/1/elianapenacarabali.2012.pdf>
- Pozo, J., Gómez, M. (2013) *Aprender y enseñar ciencia*. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico Séptima edición. Morata, S.L.
- Pumacayo, Z. (2005). *Eficiencia de los proyectos en química del área de CTA sobre el aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del tercer grado de educación secundaria, centro educativo Felipe Estenos Ugel 06-Vitarte*”, Tesis para optar el Grado de Magister en educación, Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Quintanilla, M. (2006) *La ciencia en la escuela: Un saber fascinante para aprender a leer el mundo*. Revista Pensamiento Educativo. Universidad Autónoma de Barcelona España.

- Reyes, F., Padilla, K. (2012) *La indagación y la enseñanza de las ciencias*. Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X
- Rodríguez, K., Vargas, K. V. (abril, 2009). *Análisis del experimento como recurso didáctico en talleres de ciencias: El caso del museo de los niños de Costa Rica*. Actualidades Investigativas en Educación. Revista Electrónica. Volumen 9, Número 1. Recuperado de http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx_magazine/mus.pdf.
- Sanmarti, N., Carvajal, I. (2015) *La educación Científica del Siglo XXI*. Retos y Propuestas. Investigación y Ciencia.
- Sánchez C., López D. (2014) *Una propuesta para la enseñanza de conceptos básicos de la electricidad en el quinto grado de primaria*. Congreso Iberoamericano de ciencia, tecnología, innovación y educación. Buenos Aires-Argentina 12, 13,14 de noviembre del 2014.
- Serna, E (2011) *La indagación y la experimentación como herramientas pedagógicas para la introducción del concepto de energía, en el ciclo de Primaria en el modelo educativo Escuela Nueva*. Universidad Nacional de Colombia.
- Singer, F. (1980) *Tratado de la electricidad*. Tomo I. Editorial Hispano Americana. S.A. Buenos Aires Argentina.
- Van Valkenburgh, Nooger & Neville (1987) *Biblioteca de Electricidad Básica*. Tomo I. Compañía Editorial Continental, S.A. DE C.V., México
- Zavala, S (2012) *Manual de Publicaciones*. Guía de redacción al estilo APA, 6 ta edición. Recuperado de <http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/pdf/GuiaRevMarzo2012APA6taEd.pdf>

ANEXOS

PROGRAMA DE ENSEÑANZA

EXPERIMENTANDO CON LOS CIRCUITOS ELECTRICOS

1. FUNDAMENTACION

Larrea (2010) determina que la educación debe promover en el estudiante la capacidad de auto gestionar su aprendizaje, dotándoles de herramientas que le permita aprender de manera constante a lo largo de toda su vida. Es así que aprender significativamente es desarrollar en los estudiantes esquemas cognitivos que les permitan resolver problemas en cualquier contexto. La escuela como organización es responsable de conducir a descubrir nuevos caminos acordes a las características actuales.

Entonces es preciso que los programas educativos se conviertan en una verdadera vía para potenciar el vínculo con la vida, como instrumento curricular donde se organicen las actividades de enseñanza y aprendizaje, los contenidos, las estrategias y los recursos a emplear.

Por la naturaleza misma de las ciencias físicas y naturales, el experimento es uno de los procedimientos más seguros dentro de la metodología indagatoria, por lo cual es importante precisar que la experimentación es fundamental en el proceso de la adquisición del conocimiento, pues sin ella no se puede establecer comprobaciones de las hipótesis, y sin comprobación, el conocimiento no es objetivo.

El valor experimental será más alto en cuanto se tenga mayor control de los factores que intervienen en los procesos de aprendizaje de manera significativa.

El programa de intervención denominado “Experimentado con los circuitos eléctricos” es un plan sistemático de sesiones, en el cual se desarrolla una serie de contenidos relacionados con las leyes que rigen los circuitos eléctricos utilizando el tablero eléctrico como material didáctico tecnológico, orientado a cubrir las necesidades de aprendizaje y mediante el hacer en las actividades lograr el desarrollo de habilidades experimentales.

2.- JUSTIFICACIÓN

La conferencia Internacional sobre la enseñanza de las ciencias, tecnología y matemáticas (ICSTME 2001) en su artículo 35, menciona: Que los planteamientos pedagógicos deberán poner de manifiesto a que los alumnos intervengan activamente en sus propios aprendizajes, así mismo la evaluación se hará en función de lo que son capaces de hacer y la manera como respondan en distintas situaciones que se les presenten.

El D.C.N. establece que en la E.B.R. está previsto el desarrollo de competencias y capacidades indagatorias y experimentales hacia la ciencia durante los siete ciclos de formación escolar. En ese sentido el presente programa de enseñanza favorece a los estudiantes de educación del nivel secundario en el entendimiento de los fenómenos y leyes que rigen los circuitos eléctricos, mediante la

demostración de los experimentos realizados en cada sesión de aprendizaje relacionándolos con sus saberes previos y de esta manera lograr aprendizajes significativos, que puedan ser transferir lo aprendido en cualquier otro contexto de una manera proactiva y emprendedora, contribuyendo al avance y desarrollo de la Ciencia y la Tecnología.

3.- OBJETIVOS

3.1.-Objetivo General

Desarrollar capacidades experimentales en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E 5179, sobre las leyes físicas que rigen en los circuitos eléctricos usando el tablero eléctrico como recurso didáctico.

3.2.-Objetivos específicos

- Plantear la formulación de hipótesis a partir de una situación problemática en las leyes que rigen los circuitos eléctricos.
- Diseñar y aplicar ensayos controlados en base a principios de la metodología experimental, para comprobar o no sus formulaciones.
- Generar, registrar y reordenar datos para validar o refutar su hipótesis basándose en el recojo de la información directamente observados.
- Construir explicaciones a los problemas científicos estudiados mediante el análisis de tablas y gráficos.

4.- DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

4.1.-Datos Informativos

Área	: Ciencia, Tecnología y Ambiente.
Ciclo	: VII
Grado	: 5° C
Duración	: 12 semanas / 36 horas pedagógicas / 12 sesiones de 3 horas pedagógicas por semana.

4.2.- Desarrollo de los aprendizajes:

El Programa se desarrolló en 12 sesiones de aprendizaje del área curricular de CTA para el quinto grado de secundaria relacionado con el estudio de la electricidad, campo eléctrico, capacidad eléctrica, circuitos eléctricos, Leyes de ohm, Kirchhoff, Watts; las clases fueron ejecutados en el laboratorio de la Institución Educativa donde los estudiantes formaron equipos hasta de 4 participantes en cada módulo experimental.

Para todos los casos se utilizaron el material didáctico como mediador de los aprendizajes, para poder recrear las experiencias, además de los artefactos y componentes y las medidas de seguridad y prevención en caso que se presentara un incidente o accidente. Para evitar dicho suceso se está tomando en cuenta la TOMA DOCE: Detente, Observa, Calcula y Ejecuta.

Los contenidos fueron abordados de la siguiente manera:

SESIÓN 1: La electricidad

SESIÓN 2: Ley de Coulomb- Carga Eléctrica

SESIÓN 3: Campo eléctrico.

SESIÓN 4: Circuito eléctrico

SESIÓN 5: Circuito serie

SESIÓN 6: Circuito paralelo

SESIÓN 7: Ley de Ohm

SESIÓN 8: Potencia eléctrica

SESIÓN 9: Ley de Watts

SESIÓN 10: Primera ley de Kirchoff

SESIÓN 11: Segunda ley de Kirchoff

SESIÓN 12: Instalación de artefactos para la prevención de accidentes.

En cada sesión se puso en práctica los procesos de la capacidad de experimentación como: formulación de hipótesis, inducción del fenómeno, análisis de los cambios y comunicación de los resultados.

TITULO DE LA UNIDAD
EXPERIMENTANDO CON LOS CIRCUITOS ELECTRICOS

Nº	TÍTULO DE SESIÓN	CONTENIDO	ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS/ MATERIALES
1	La electricidad	-Concepto -Generación -Importancia	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase. - Se realiza la explicación acerca de cómo se genera corriente eléctrica en el Perú. - Se plantea situaciones problemáticas acerca de cómo generar alumbrado en algunos lugares que no cuentan con servicio de energía eléctrica. - Se realiza un experimento sencillo de generación de energía eléctrica en el tablero eléctrico. 	Trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo	Componentes de Tablero eléctrico: Placas de cobre y aluminio Soda caustica sal Agua Recipiente Conductores Tenazas tipo cocodrilo Multitester 2 lámparas led 3V
2	Ley de Coulomb: -Carga eléctrica.	-Concepto. -Medios de transmisión. -Métodos. -Fuerzas entre cargas	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase. - Se realiza la explicación acerca de los fenómenos eléctricos generados en la ley de Coulomb. - Se sugiere sobre los procedimientos, materiales y recursos que se deben utilizar durante el experimento demostrativo. - Se realiza un experimento sencillo de carga eléctrica por fricción o frotamiento (construcción de un péndulo eléctrico). 	Trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo	Componentes de Tablero eléctrico. 2 bolitas cubierta de papel aluminio Hilo fino Soporte de madera Funda plástica Tela de poliéster Pedazo de acrílico

3	-Campo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto - Intensidad del campo eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase - Se realiza la explicación del campo eléctrico definida como la región del espacio que rodea a toda carga eléctrica que le permite ejercer una fuerza sobre otro cuerpo formado. - Se realiza un experimento sencillo de un campo eléctrico - Se pide argumentos acerca de los cambios que ocurren durante el experimento. 	Trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo	<p>Componentes del tablero eléctrico</p> <p>Aceite</p> <p>Papel de aluminio</p> <p>Celofán</p> <p>Pantalla de TV</p> <p>2 bolsitas de te</p> <p>Tarro de vidrio</p> <p>Cable de Cu.</p>
4	Circuito eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto. -Tipos de corriente eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase. - Se realiza la explicación del circuito eléctrico como un conjunto de elementos unidos que permiten el paso de la corriente eléctrica. - Se realiza un experimento de un circuito simple utilizando sus componentes básicos, realizando pruebas de entrada con el uso de llaves termo magnéticas de diferentes amperajes y conductores de diferentes calibres. 	Trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo	<p>Componentes del Tablero eléctrico</p> <p>Llaves termo magnéticas de 20,25,30^a</p> <p>Conductores de 12,14 16 rígidios.</p>
5	Circuito serie	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto. - Propiedades -Ejercicios aplicados 	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase. - Se realiza la explicación del circuito eléctrico en serie de cómo va conectado las cargas uno a continuación de otro produciendo cambios en sus magnitudes 	Trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo	<p>Componentes del Tablero eléctrico</p> <p>Llaves termo magnéticas de 20A.</p> <p>4 wallsoquet.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - Se realiza un experimento de un circuito en serie registrando los cambios que ocurren cuando se reemplaza por cargas de mayor y menor potencia 		<p>4 lámparas de diferentes potencias.</p> <p>4 lámparas de igual potencia</p>
6	Circuito paralelo	<ul style="list-style-type: none"> -Concepto. -Propiedades. -Ejercicios Aplicados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase. - Se realiza la explicación del circuito eléctrico en paralelo de cómo va conectado las cargas directamente y en forma paralela a la fuente produciendo cambios en sus magnitudes - Se realiza un experimento de un circuito en paralelo registrando los cambios que ocurren cuando se reemplaza por cargas de mayor y menor potencia. 	Trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo	<p>Componentes del Tablero eléctrico.</p> <p>Llaves termo magnéticas de 20^a.</p> <p>4 wallsoquet</p> <p>4 lámparas de diferentes potencias.</p> <p>4 lámparas de igual potencia</p>
7	Ley de Ohm	<ul style="list-style-type: none"> -Concepto. -Asociación de resistencias -Propiedades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase. - Se realiza la explicación de la ley de ohm en las conexiones eléctricas acerca de fuerza electromotriz que es directamente proporcional al producto de la intensidad y la resistencia y su asociación con sus magnitudes eléctricas. <p>Se realiza un experimento de un circuito serie y paralelo utilizando equipos de medición para comparar las magnitudes en los determinados circuitos y en relación a las cargas que lo producen.</p>	Trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo	<p>Componentes del Tablero eléctrico</p> <p>Llaves termo magnéticas de 20^a</p> <p>4 wallsoquet</p> <p>4 lámparas de diferentes potencias.</p> <p>4 lámparas de igual potencia</p> <p>Instrumento de medición-pinza amperimétrica</p>
8	Potencia	Concepto	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de 	Trabajo en equipo,	Componentes del

	eléctrica	Potencial Diferencia de potencial.	<p>la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realiza la explicación de la potencia eléctrica como una magnitud escalar que expresa trabajo para llevar una carga desde el infinito hasta dicho punto. - Se realiza un experimento de potencial eléctrico y las fuerzas que lo producen para comunicar sus resultados 	colaborativo y cooperativo	<p>Tablero eléctrico.</p> <p>Llaves termo magnéticas de 20^a.</p> <p>4 wallsoquet</p> <p>4 lámparas de diferentes potencias</p> <p>4 lámparas de igual potencia</p> <p>Instrumento de medición-pinza amperimétrica</p>
9	Ley de Watts	Concepto. Asociación de resistencias	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase. - Se realiza la explicación de la ley de Watts en la potencia de las cargas - Se realiza un experimento de un circuito serie y paralelo utilizando equipos de medición para comparar las la potencia eléctrica en los circuitos 	Trabajo colaborativo y cooperativo	<p>Componentes del Tablero eléctrico</p> <p>Llaves termo magnéticas de 20A</p> <p>4 wallsoquet 4 lámparas de diferentes potencias y 4 lámparas de igual potencia</p>
10	Primea Ley de Kirchoff	Concepto. Asociación de resistencias	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase. - Se realiza la explicación de las leyes acerca de primera ley de Kirchoff sobre la ley de nudos con respecto a la conservación de las cargas 	Trabajo colaborativo y cooperativo	<p>Componentes del Tablero eléctrico</p> <p>Llaves termo magnéticas de 20^a</p> <p>4 wallsoquet</p>

			Se realiza un experimento de un circuito serie y paralelo utilizando equipos de medición para comparar la primera ley de Kirchoff.		4 lámparas de diferentes potencias. 4 lámparas de igual potencia
11	Segunda ley de Kirchoff	Concepto. Asociación de resistencias	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase. - Se realiza la explicación de la leyes eléctricas acerca de la segunda ley de Kirchoff sobre la ley de nudos con respecto a la ley de mallas Se realiza un experimento de un circuito serie y paralelo utilizando equipos de medición para comparar la segunda ley de Kirchoff 	Trabajo colaborativo y cooperativo	Componentes del Tablero eléctrico. Llaves termo magnéticas de 20 ^a . 4 wallsoquet 4 lámparas de diferentes potencias. 4 lámparas de igual potencia
12	Instalación de artefactos de prevención de accidentes.	Concepto Simulación de accidentes por descarga eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes trabajan la clase desarrollando los procesos de la capacidad de experimentación (formulan hipótesis, inducción del fenómeno, analiza los cambios y comunica los resultados) en cada proceso reciben: información, instrucción y la actividad experimental en clase. - Se realiza la explicación de las medidas de seguridad y prevención de accidentes con respecto a la TOMA DOCE Se realiza un experimento de un corto circuito y descarga eléctrica. 	Trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo	Componentes del Tablero eléctrico. Llaves termo magnéticas de 20,25,30 ^a Conductores de 12,14 16 rígidos.

Nº	NOMBRE DE LA SESION	FORMULACION DE LA HIPOTESIS	INDUCCION DEL FENOMENO	ANALISIS DE LOS CAMBIOS	COMUNICA LOS RESULTADOS	INDICADORES DE LOGRO O APRENDIZAJE ESPERADO
1	La electricidad	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre cómo se produce un circuito eléctrico. • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca de qué proceso de generación eléctrica es más conveniente en nuestro País. • El estudiante responde a manera de formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de cómo se logra generar electricidad utilizando los componentes del circuito eléctrico. 	El estudiante experimenta directamente con los componentes eléctricos realizando un tipo de generación eléctrica	El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su muestra control y experimental	El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo conclusiones en base a la teoría científica	<p>Formula hipótesis acerca de cómo se genera alumbrado utilizando materiales de bajo costo como soda caustica.</p> <p>Realiza la inducción del experimento con su prueba control y experimental.</p>
2	Ley de Coulomb-Carga Eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre cómo se produce la perdida y ganancia de electrones por frotamiento. • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca del principio de la ley de Coulomb. • El estudiante responde a manera de formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de cómo se cargan positiva y negativamente los cuerpos. 	El estudiante experimenta directamente con los materiales que constituyen el experimento en el péndulo eléctrico.	El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su muestra control y experimental	El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo conclusiones en base a la teoría científica	<p>-Plantea los procedimientos para la inducción del experimento de la carga y campo eléctrico a través de un péndulo eléctrico.</p> <p>-Realiza la inducción del experimento del péndulo eléctrico: Con una bolita y</p>

						luego con dos bolillas.
3	Campo eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre cómo se produce el campo eléctrico. • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca del principio del campo eléctrico. • El estudiante responde a manera de formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de cómo se atraen los electrones al núcleo central. 	El estudiante experimenta directamente con los materiales que constituyen el experimento del campo eléctrico.	El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su muestra control y experimental	El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo conclusiones en base a la teoría científica	<p>-Realiza la inducción del experimento de un campo eléctrico</p> <p>.Observa y explica los cambios que ocurren en la inducción del experimento del campo eléctrico.</p>
4	Circuito eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre cómo se construye un circuito eléctrico y los componentes que los constituyen • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca del principio de un circuito eléctrico. • El estudiante responde a manera de formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de cómo produce un circuito eléctrico 	El estudiante experimenta directamente con los componentes del circuito eléctrico.	El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su muestra control y experimental	El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo conclusiones en base a la teoría científica	<p>-Realiza la inducción del experimento en un circuito eléctrico.</p> <p>-Registra los cambios producidos en la inducción de experimento en el circuito eléctrico.</p>
5	Circuito serie	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre cómo se origina un circuito en serie • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca del principio de 	El estudiante experimenta directamente con los materiales, instrumentos y	El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su	El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo	Interpreta los datos obtenidos de la experimentación en circuitos eléctricos.

		<p>un circuito en serie y sus propiedades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante responde a manera de formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de cuándo y por qué se emplea un circuito en serie. 	componentes de un circuito en serie.	muestra control y experimental	conclusiones en base a la teoría científica	-Presenta conclusiones basados en los resultados obtenidos de la experimentación en circuitos eléctricos.
6	Circuito Paralelo	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre cómo se origina un circuito en paralelo. • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca del principio de un circuito en paralelo y sus propiedades. • El estudiante responde a manera de formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de cuándo y por qué se emplea un circuito en paralelo. 	El estudiante experimenta directamente con los materiales, instrumentos y componentes de un circuito en paralelo.	El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su muestra control y experimental	El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo conclusiones en base a la teoría científica	<p>-Observa y explica los cambios que ocurren en la inducción del experimento en el circuito eléctrico en paralelo de diferentes cargas.</p> <p>Registra los cambios producidos en la inducción de experimento en el circuito eléctrico cuando se cambia las cargas.</p>
7	Ley de Ohm	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre cómo se aplica la ley de Ohm en el cálculo de las magnitudes eléctricas. • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca del principio de la ley de Ohm y su aplicación en las magnitudes eléctricas. 	El estudiante experimenta directamente con los materiales, instrumentos y componentes en un circuito en serie y paralelo para la	El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su muestra control y experimental	El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo conclusiones en base a la teoría científica	Registra los cambios producidos en la inducción de experimento para verificar las magnitudes presentadas en la instalación eléctrica.

		El estudiante responde a manera de formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de la comprobación de las magnitudes eléctricas en un circuito serie y paralelo.	comprobación de sus cálculos en función a las magnitudes eléctricas de la ley de Ohm.			-Interpreta los datos obtenidos en la experimentación de los cambios en las magnitudes.
8	Potencia eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre el principio de Potencia eléctrica • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca del principio de Potencia eléctrica. • El estudiante responde a manera de formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de la comprobación de Potencia eléctrica utilizando un motor monofásico de 1/2HP 	El estudiante experimenta directamente con los materiales, instrumentos y componentes de un motor eléctrico de ½ HP de potencia eléctrica.	El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su muestra control y experimental	El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo conclusiones en base a la teoría científica	<ul style="list-style-type: none"> -Registra los cambios producidos en la inducción de experimento del potencial eléctrico Interpreta los datos obtenidos de la experimentación del potencial eléctrico -Presenta conclusiones basados en los resultados obtenidos de la experimentación de Potencial eléctrico.
9 10	Ley de Watts Primera ley de Kirchoff	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre cómo se aplica la ley de Watts en la Primera Ley de Kirchhoff en el cálculo de las magnitudes eléctricas. • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca del principio de 	El estudiante experimenta directamente con los materiales, instrumentos y componentes en un circuito en serie y	El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su muestra control y experimental	El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo conclusiones en base a la teoría científica	Justifica el empleo de los materiales e instrumentos durante la inducción del experimento en la ley de Watts

		<p>la ley de Kirchhoff</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante responde a manera de formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de la comprobación de las magnitudes eléctricas en un circuito serie y paralelo en función a la primera ley de Kirchhoff. 	<p>paralelo para la comprobación de sus cálculos en función a a la primera ley de Kirchhoff.</p>			<p>Interpreta los datos obtenidos de la experimentación en la primera ley de Kirchhoff</p>
11	Segunda ley de Kirchoff	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre cómo se aplica la ley de Watts en la Segunda Ley de Kirchoff en el cálculo de las magnitudes eléctricas. • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca del principio de la segunda ley de Kirchoff • El estudiante responde a manera de formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de la comprobación de las magnitudes eléctricas en un circuito serie y paralelo en función a la segunda ley de Kirchoff. 	<p>El estudiante experimenta directamente con los materiales, instrumentos y componentes en un circuito en serie y paralelo para la comprobación de sus cálculos en función a a la segunda ley de Kirchoff.</p>	<p>El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su muestra control y experimental</p>	<p>El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo conclusiones en base a la teoría científica</p>	<p>-Emite conclusiones basados en los resultados obtenidos de la experimentación en segunda ley de Kirchoff.</p> <p>Interpreta los datos obtenidos de la experimentación en la segunda ley de Kirchoff</p>
12	Instalación de artefactos para la prevención de accidentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes observa un video sobre cómo se produce los accidentes eléctricos • Se apertura el dialogo con los estudiantes acerca de qué factores originan los accidentes eléctricos. • El estudiante responde a manera de 	<p>El estudiante experimenta directamente con algunos incidentes que puedan provocar accidentes con lesiones graves y</p>	<p>El estudiante analiza los cambios producidos en y durante el experimento en su muestra control y experimental</p>	<p>El estudiante comunica los resultados del experimento de sus muestras obteniendo conclusiones en base a la teoría científica</p>	<p>Emite conclusiones basados en los resultados obtenidos de la experimentación de una simulación de accidente por</p>

		<p>formulación acerca de una pregunta problematizadora que introduce el profesor acerca de cómo se podría evitar un accidente de origen eléctrico.</p>	<p>muy graves poniendo en riesgo la vida humana.</p>			<p>descarga eléctrica. -Propone nuevas hipótesis a partir de los resultados de su experimentación en circuitos eléctricos.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.- METODOLOGÍA

Para el desarrollo del programa se aplicó la metodología experimental, poniendo a prueba las hipótesis formuladas por los estudiantes para poder verificar sus efectos en y durante el experimento, así mismo las estrategias de aprendizaje individuales y colectivas que promovieron la formación del pensamiento crítico y creativo.

El programa se desarrolló teniendo en cuenta una secuencia de actividades y tareas pertinentes, entre ellas:

1. Lluvia de ideas, para recoger los saberes previos de los estudiantes en forma oral o por escrito, en grupo o individualmente, según sea el caso. El docente tomara en cuenta los mismos y a partir de ellas iniciar las actividades de la sesión.
2. Búsqueda de información, el docente dará las pautas para la recolección y organización de la información, los estudiantes presentarán un documento consignando los conceptos científicos pertinentes con el campo temático en estudio, asimismo la información brindada por el docente puede acompañarse de gráficos, imágenes, videos y/o reportes que respalden sus ideas.
3. Grupos de discusión o debate, permitiendo el intercambio de experiencias de conocimientos, las cuales derivan en la toma de decisiones. El debate

se hizo por grupos de cinco estudiantes para tratar un problema específico de forma libre y democrática, conducido por un coordinador que en nuestro caso será el docente.

4. En el diseño y realización de los experimentos de las leyes que rigen los circuitos eléctricos, los estudiantes realizarán estas experiencias con el fin de comprobar o refutar la hipótesis planteada. El docente debe observar y registrar las habilidades de sus estudiantes, así como de sus dificultades para entender los conocimientos científicos. La elección del experimento es autonomía del equipo de trabajo y deberá seguir la metodología experimental.

Utilizando la metodología experimental, el estudiante es el investigador y actor principal, quien manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Esto se llevará a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular.

6.- EVALUACIÓN

- Evaluación inicial consiste en la aplicación del pre test, es un instrumento de recolección de datos tipo prueba de rendimiento que permite conocer la capacidad de experimentación de los estudiantes antes de la ejecución del Programa “Experimentando con la leyes de los circuitos eléctricos”

- La evaluación de proceso se realizó a través de la aplicación de las sesiones de aprendizaje, es continua, autorreguladora y formativa, implica la gestión y el acompañamiento del docente al desempeño de los estudiantes, haciéndoles reflexionar, sugiriendo, impulsando, etc. La evaluación es en todo momento pero no necesariamente calificando y tenderá a la valoración de las capacidades de área.

- Los indicadores se originan al articular las capacidades con los campos temáticos y una actividad experimental que evidencia el aprendizaje, organizados en una matriz de evaluación para cada sesión de aprendizaje.

- La evaluación de salida, consistió en la aplicación del post test al término de la aplicación del programa “Experimentando con la leyes de los circuitos eléctricos” siendo la misma prueba que la evaluación inicial, con el fin de demostrar si con el uso del programa logramos desarrollar las capacidades experimentales de los estudiantes.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02 / 26-06-15
CIRCUITO PARALELO

Aprendizaje esperado:

-Formula hipótesis acerca de los cambios que se producirá en un circuito en paralelo.

-Realiza la inducción del experimento en un circuito eléctrico *en paralelo*.

1. INICIO DE LA SESION:

El profesor iniciara la sesión presentando a los estudiantes un video sobre instalaciones eléctricas de circuitos en paralelo.

<https://www.youtube.com/watch?v=NYjpZHFnxps>

1.-FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DEL EXPERIMENTO (20 MIN)

Luego dialogara con los estudiantes acerca del video, construyendo ideas fuerza acerca del concepto de un circuito en paralelo, propiedades y aplicación.

El profesor presenta los materiales del experimento e inicia la problematización preguntando: ¿Qué cambios se puede observar realizando conexiones en paralelo si utilizamos lámparas incandescentes de la misma potencia eléctrica? ¿Se podrá utilizar este tipo de instalación en las instalaciones de nuestros hogares?

Los estudiantes formularan sus hipótesis a partir de la construcción de un circuito en paralelo utilizando lámparas incandescentes de la misma potencia.

.....
.....
.....

2.- INDUCCION DEL FENOMENO (30 min.)

Se procede a realizar el experimento comparando los cambios con 2 muestras diferentes

Experimento “COMPROBANDO LAS PROPIEDADES DEL CIRCUITO EN PARALELO”

EXPERIENCIA 1:

Materiales e instrumentos:

Componentes de Tablero eléctrico:

3 lámparas de igual potencia eléctrica

3 soquetes

Conductores de 14 A

Llave termomagnética

Multitester

PROCEDIMIENTO:

1. Realizar las conexiones de 3 lámparas en paralelo
2. Verificar sus cargas
3. Realizar operaciones de cambios con las mismas lámparas de igual potencia.
4. Realizar las mediciones eléctricas utilizando el multitester.

EXPERIENCIA 2:

Materiales:

Componentes de Tablero eléctrico:

3 lámparas de diferente potencia eléctrica

3 soquetes

Conductores de 14 A

Llave termomagnética

Multitester

PROCEDIMIENTO:

1. Realizar las conexiones de 3 lámparas en paralelo
2. Verificar sus cargas
3. Realizar operaciones de cambios con lámparas de diferente potencia.
4. Realizar las mediciones eléctricas utilizando el multitester.

ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS: (10 min)

El profesor entrega a los estudiantes la guía donde anotarán los cambios producidos comparando las dos muestras.

El estudiante anota los cambios que se han producido en los gráficos y tablas de la experiencia 1 y 2.

Instrucción: En este proceso el estudiante debe analizar los resultados de la experiencia, para ello debe describir los resultados que llegó en cada experiencia, debiendo emitir conclusiones.

Resultados en 1 y en 2

¿Se demostró la hipótesis? (sí) (no) ¿por qué?

.....
.....
.....

Descripción de los resultados:

.....
.....
.....

COMUNICA LOS RESULTADOS (20 min)

Información Utiliza los resultados de su experimentación y emite conclusiones

Instrucción: Elabora un informe sobre la experiencia desarrollada siguiendo el siguiente orden:

1. Título
2. Presentación
3. Hipótesis:
4. Desarrollo de la experiencia
5. Análisis de los cambios
6. Resultados y conclusiones.

Finalmente el estudiante propone nuevas hipótesis a partir de los resultados de su experimentación en circuitos eléctricos

.....
PROF. EBER CARRILLO

HOJA DE ANOTACIONES EXPERIMENTALES
CIRCUITO EN PARALELO

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA: (Del Profesor)

- ¿Qué cambios se producirá en una instalación de un circuito en paralelo con 2 lámparas incandescentes de igual potencia eléctrica?
 1. En su Tensión Total y parciales
 2. En su Intensidad Total y parciales
 3. En su Resistencia Total y parciales

FORMULACION DE LAS HIPOTESIS: (Del estudiante)

1.
2.
3.

INDUCCION DEL FENOMENO: (Del estudiante)

- En esta etapa se realiza el experimento el cual consiste en:
 - ✓ Selección de los materiales y herramientas
 - ✓ Diseño del circuito
 - ✓ Armado del circuito
 - ✓ Prueba del circuito

ANALISIS DE LOS CAMBIOS: (Del estudiante)

- EXPERIENCIA 1: Utilizando 02 lámparas de igual potencia (100W c/u)
 1. Tensión Total:.....
 2. Tensión parcial:.....
 3. Intensidad Total:.....
 4. Intensidad Parcial:.....
 5. Resistencia Total:.....
 6. Resistencia Parcial.....

CAMBIOS PRODUCIDOS						
POTENCIA	ET_1	Ep_1	IT_1	Ip_1	RT_1	Rp_1
100W						
100W						

- EXPERIENCIA 2: Utilizando lámparas de diferentes potencias (100 W y 50W c/u)

1. Tensión Total:.....
2. Tensión parcial:.....
3. Intensidad Total:.....
4. Intensidad Parcial:.....
5. Resistencia Total:.....
6. Resistencia Parcial.....

CAMBIOS PRODUCIDOS						
POTENCIA	ET_1	Ep_1	IT_1	Ip_1	RT_1	Rp_1
50W						
100W						

COMUNICA LOS RESULTADOS.

- Los resultados finales en la Experiencia 1 son:
 1. Tensión Total:.....
 2. Tensión parcial:.....
 3. Intensidad Total:.....
 4. Intensidad Parcial:.....
 5. Resistencia Total:.....
 6. Resistencia Parcial.....

POR LO TANTO: Si utilizamos lámparas de igual potencia en un circuito paralelo los cambios

serán:.....

.....

Porque:.....

....

- Los resultados finales en la Experiencia 2 son:
 1. Tensión Total:.....
 2. Tensión parcial:.....
 3. Intensidad Total:.....
 4. Intensidad Parcial:.....
 5. Resistencia Total:.....
 6. Resistencia Parcial.....

POR LO TANTO: Si utilizamos lámparas de diferentes potencias en un circuito paralelo los cambios serán:.....

 Porque:.....

EVALUACION TIPO RUBRICA

Criterios de evaluación	Escala de calificación				Ptos .
	5	4	3	2	
Formulación de la hipótesis	Formula adecuadamente hipótesis para experimentar utilizando las variables	Formula hipótesis aproximadas para experimentar utilizando las variables	Formula hipótesis pero no se relacionan con las variables de la experimentación.	No formula hipótesis en la actividad experimental	
Inducción del fenómeno	Induce el fenómeno con varios diseños experimentales.	Induce el fenómeno con un solo diseño experimental	Induce el fenómeno sin ningún diseño experimental.	No induce ningún fenómeno ni diseño experimental	
Análisis de los cambios	Analiza los cambios que se puedan comprobar o verificar con eficiencia.	Analiza los cambios que se puedan comprobar y verificar con eficiencia.	Analiza los cambios que se puedan comprobar y verificar con poca eficiencia.	No realiza ningún análisis de cambios	
Comunica los resultados	Comunica los resultados comprobando eficientemente la hipótesis	Comunica los resultados comprobando parte de la hipótesis con eficiencia	Comprueba los cambios pero no se relacionan con la hipótesis	No comunica ningún resultado	
TOTAL					

AUTOEVALUACIÓN (INDIVIDUAL)¹

Grados de Valoración Criterio	4	3	2	1
Sobre mi asistencia y puntualidad	Asistí siempre con puntualidad	Asistí con frecuencia pero llegué tarde algunas veces	Tuve algunas inasistencias y también tardanzas	Tuve muchas faltas y tardanzas
Mi dedicación al estudio personal fue:	Máxima y constante	Mostré mucho interés pero de manera esporádica	Asistí pero me mostré poco participativa	Mi asistencia fue inconstante, y con fatiga
Participo activamente en las actividades experimentales programadas en el programa de intervención	Siempre	Con frecuencia	Regularmente	Rara vez
Considero que aprendí a formular hipótesis de investigación, inducir el fenómeno, analizar los cambios y comunicar los resultados de manera:	Óptima	Buena	Suficiente para aprobar	Escaso
Mi capacidad para experimentar en las diferentes actividades y el trabajo en equipo fue:	Muy buena	Buena	Regular	Apenas suficiente

CRITERIOS	PUNTAJE
1. Asistencia/Puntualidad	
2. Dedicación al estudio	
3. Cumplimiento de tareas	
4. Dedicación a los procesos	
5. Capacidad de crítica/comentar	
TOTAL:	

PUNTUACIÓN:

- Menor a 5: Desempeño muy insuficiente
- De 6 a 10 : Desempeño regular
- De 11 a 15: Desempeño aceptable
- De 16 a 20: Desempeño bueno

¹ Adaptado de la Escala de Autoevaluación desarrollada por la Dra. Milagros Gonzales Miñán, Docente de la UPCH.

PRUEBA DE EXPERIMENTAL DE RENDIMIENTO
PRE-POST TEST

Nombres y Apellidos.....

INSTRUCCIONES: Lee detenidamente las siguientes situaciones y preguntas, luego marca con una (X) la respuesta correcta.

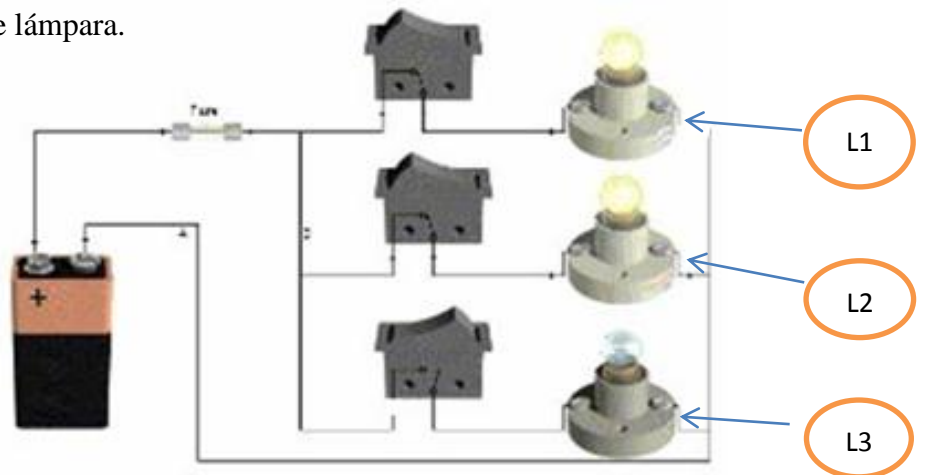
1.- En las siguientes hipótesis completa la opción correcta:

La.....es la fuerza que impulsa a los electrones en un conductor.

- a) Intensidad en un circuito eléctrico
- b) Tensión en un circuito eléctrico
- c) Resistencia en un circuito eléctrico
- d) Potencia en un circuito eléctrico

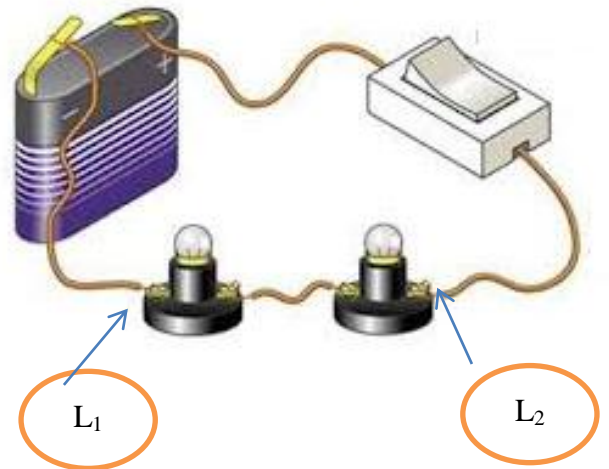
2.- La siguiente figura muestra una instalación eléctrica de tres lámparas comandadas independientemente. Identifica ¿Que lámpara es la que logra encender? L = N° de lámpara.

- a). 1
- b). 3
- c). 2
- d). 2 y 3



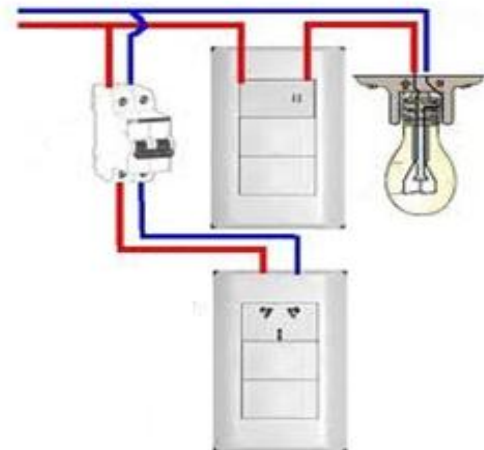
3.- El siguiente dibujo muestra una instalación de dos lámparas instaladas en un circuito serie. Predice y explica Qué ocurriría si desenroscas L_1 ? Marca el cambio correcto que corresponde.

- a) L_2 se mantiene encendido
- b) L_2 se apaga
- c) L_2 reduce su intensidad
- d) L_2 aumenta su intensidad



4.- En la siguiente figura los artefactos eléctricos están conectados en un circuito paralelo ¿Qué pasaría si la conexión se realiza en un circuito serie? Formula tu hipótesis

- a) Se mantendría sus intensidades
- b) Se produciría un cortocircuito
- c) Se reduciría sus intensidades
- d) Funcionaria normalmente

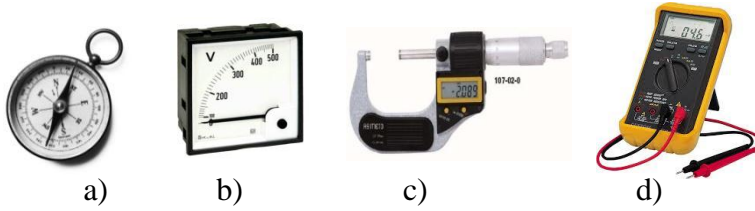


5.- La siguiente figura representa la instalación de tres lámparas conectadas en un circuito en paralelo. Selecciona la alternativa correcta acerca de los procedimientos para su construcción

- a). Diseño, selección de materiales, armado.
- b). Prueba, selección de materiales, diseño.
- c). Selección de materiales, prueba, entornillado
- d). Entornillado, diseño, prueba.



6.- ¿Cuáles de los siguientes instrumentos tienen funciones similares? ¿Qué tipo de medición realizan? Responda en el recuadro.



.....

.....

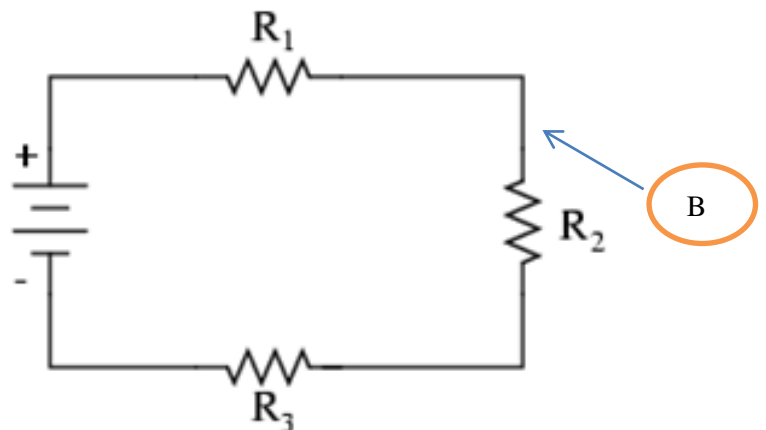
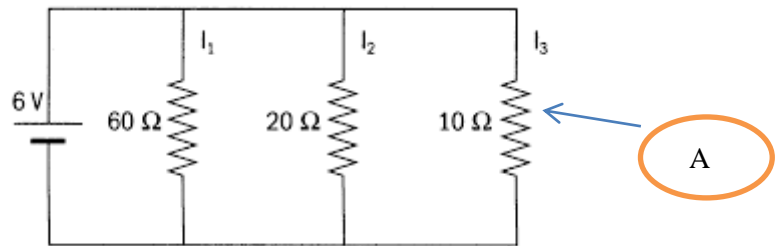
.....

.....

.....

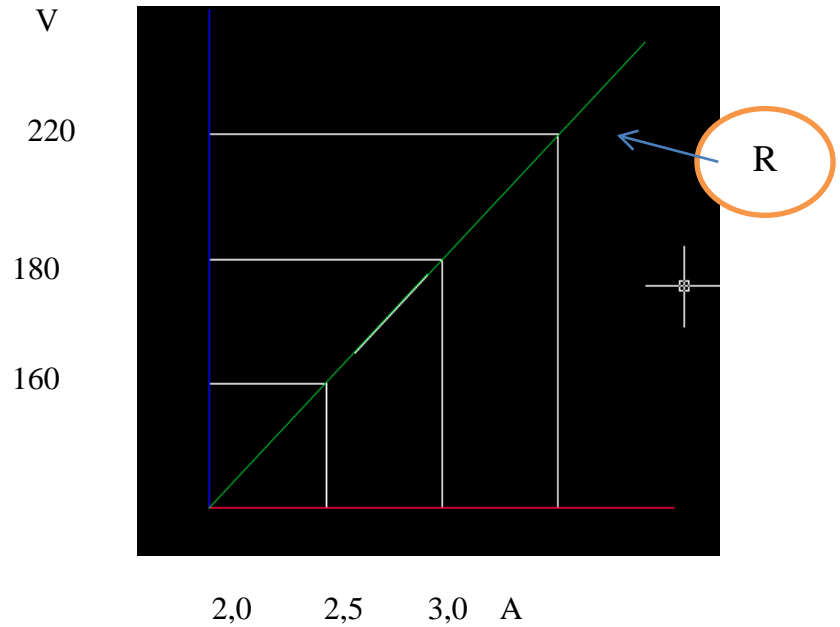
7.- Las figuras A y B muestran tres resistencias: $60\ \Omega$, $20\ \Omega$, $10\ \Omega$, Resuelve ¿Cómo deben asociarse las tres resistencias para dar el máximo valor en su resistencia total?

- a) Figura A
- b) Figura B
- c) Figura A y B
- d) Ninguna.



8.- En la siguiente tabla, calcular el valor de la resistencia cuando toma la medida de la tensión es igual a 220 V y la Intensidad es 3,0 A (Observar registro de los cambios)

- a) 70,3 Ω
- b) 37,3 Ω
- c) 73,3 Ω
- d) 73,0 Ω

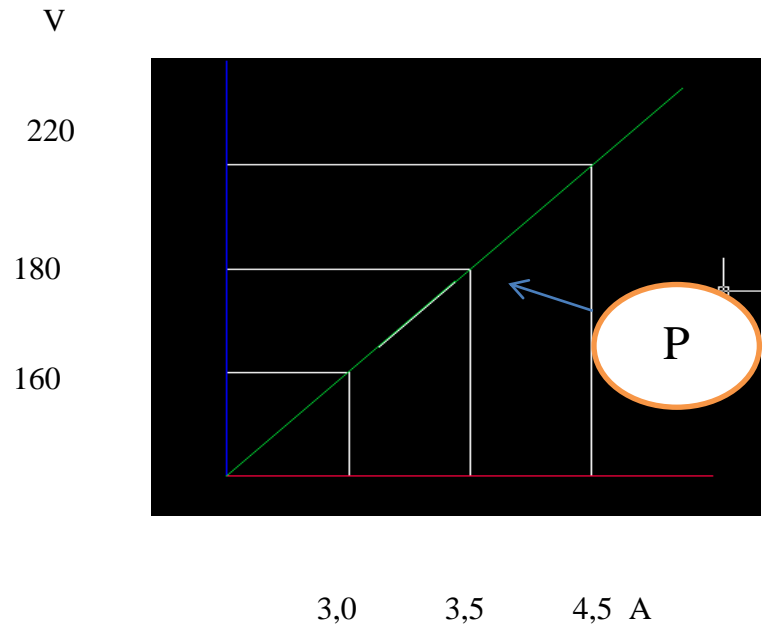


9.- De las siguientes afirmaciones, comunica cual es falsa.

- a) Los cuerpos que se cargan positivamente pierden protones
- b) La carga eléctrica puede ser positiva o negativa
- c) Los fenómenos que involucran la electricidad se explican a partir del comportamiento atómico de la materia
- d) Todo cuerpo neutro tiene igual número de cargas positivas y negativas.

10.- En la siguiente tabla, calcular el valor de la potencia cuando al tomar la medida de la tensión es igual a 180 V y la Intensidad 3,5 A (Observar registro de los cambios)

- a) 666 W
- b) 66 1 W
- c) 660 W
- d) 630 W

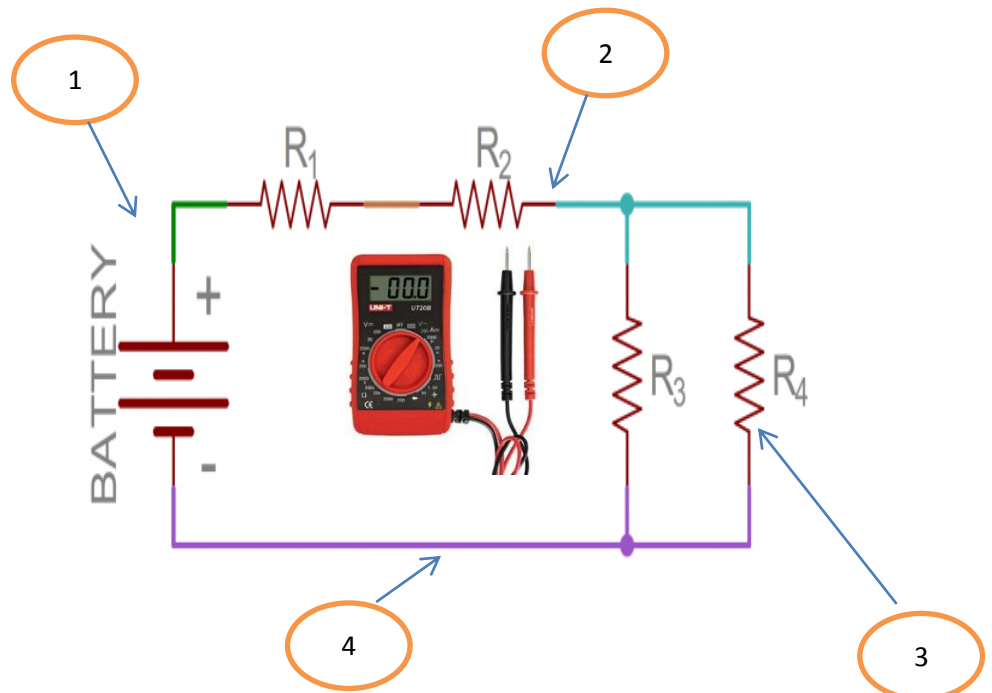


11.-Ley que relaciona la intensidad de corriente I que pasa por una resistencia R en términos de la diferencia de potencial aplicado, es decir si queremos conocer los voltios existentes en un circuito eléctrico tenemos que multiplicar la cantidad de Amperios utilizados por la resistencia generada, este concepto es definido por:

- a) Watts
- b) Kirchoff
- c) Ohm
- d) Coulomb

12.- En el siguiente diagrama ¿En qué parte del circuito debe ir posicionado el multítester para medir la R_t del circuito eléctrico?

- a) En 1
- b) En 2
- c) En 3
- d) En 4



MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE

PROGRAMA DE ENSEÑANZA SOBRE CIRCUITOS ELECTRICOS EN LA CAPACIDAD DE EXPERIMENTACION DEL

QUINTO GRADO DE SECUNDARIA DEL LA I.E. 5179.PUENTE PIEDRA.2015

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR
Capacidad de experimentación	Bunge (1958) afirma que la experimentación involucra la modificación deliberada de algunos factores, es decir la sujeción del objeto de experimentación a estímulos controlados.	Habilidad que permite al estudiante movilizar sus conocimientos, talentos y cualidades competentemente en una actividad o tarea, siguiendo un orden lógico para comprobar empíricamente sus proposiciones.	1.-Formulación de las hipótesis	1.1.- Identifica todos los componentes de un circuito. 1.2.-Formula hipótesis sobre circuitos eléctricos
			2.-Inducción del fenómeno	2.1.-Plantea los procedimientos para la inducción del experimento en la situación problemática 2.2.-Justifica el empleo de los materiales e instrumentos durante la inducción del experimento del circuito eléctrico 2.3.-Realiza la inducción del experimento en un

				circuito eléctrico.
			3.-Análisis de los resultados	<p>3.1.-Observa y explica los cambios que ocurren en la inducción del experimento en el circuito eléctrico.</p> <p>3.2.-Registra los cambios producidos en la inducción de experimento en el circuito</p> <p>eléctrico</p> <p>3.3.-Interpreta los datos obtenidos de la experimentación en circuitos eléctricos.</p>
			4.- Comunica los resultados	<p>4.1.-Presenta conclusiones basados en los resultados obtenidos de la experimentación en circuitos eléctricos.</p> <p>4.2.-Plantea nuevas situaciones problemáticas a partir de los resultados de su experimentación en circuitos eléctricos</p>

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROGRAMA DE ENSEÑANZA SOBRE CIRCUITOS ELECTRICOS EN LA CAPACIDAD DE EXPERIMENTACION DEL

QUINTO GRADO DE SECUNDARIA DEL LA I.E. 5179.PUENTE PIEDRA.2015

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>¿Qué efectos producirá la aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en la capacidad de experimentación del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra?</p>	<p>Objetivo General Determinar el efecto que produce la aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en la capacidad de experimentación del quinto grado de secundaria de la IE 5179. Puente Piedra. 2015.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>1.-Determinar el efecto que produce la aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en la formulación de hipótesis de la capacidad de experimentación del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015.</p>	<p>Hipótesis general La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efecto significativo en la capacidad de experimentación del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>1.-La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efecto significativo en la formulación de la hipótesis de la capacidad de experimentación del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015.</p>	<p>Tipo: Cuantitativo Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño de la investigación Cuasi experimental</p> <p>Población Estudiantes del</p>

	<p>2.- Determinar el efecto que produce la aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en la inducción del fenómeno de la capacidad de experimentación del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015.</p> <p>3.- Determinar el efecto que produce la aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en el análisis de datos de la capacidad de experimentación del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015.</p> <p>4.- Determinar el efecto que produce la aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos en la comunicación de los resultados de la capacidad de experimentación del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015</p>	<p>2.-La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá efecto significativo en la inducción del fenómeno de la capacidad de experimentación del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015.</p> <p>3.-La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá un efecto significativo en el análisis de datos de la capacidad de experimentación de los estudiantes del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015.</p> <p>4.-La aplicación de un Programa de Enseñanza sobre circuitos eléctricos tendrá un efecto significativo en la comunicación de los resultados de la capacidad de experimentación del quinto grado de secundaria de la I.E. 5179. Puente Piedra. 2015.</p>	<p>Quinto grado de secundaria de la I.E. 5179 Puente Piedra</p> <p>Muestra 28 estudiantes</p> <p>Técnica Encuesta</p> <p>Instrumento Prueba de rendimiento</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DEL ITEM

PROGRAMA DE ENSEÑANZA SOBRE CIRCUITOS ELECTRICOS EN LA CAPACIDAD DE EXPERIMENTACION DEL

QUINTO GRADO DE SECUNDARIA DEL LA I.E. 5179.PUENTE PIEDRA.2015

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
1.Formulacion de las Hipótesis	1.1.- Identifica todos los componentes de un circuito.	La siguiente figura representa los elementos básicos para un circuito eléctrico, sin embargo falta uno de ellos ¿Qué elemento falta en el circuito eléctrico para que encienda el receptor? Marca la respuesta correcta
		En las siguientes hipótesis completa la opción correcta: La.....es la fuerza que impulsa a los electrones en un conductor
		La siguiente figura se muestra una instalación eléctrica de tres lámparas comandadas independientemente. Identifica ¿Que lámpara es la que logra encender? L = N° de lámpara
	1.2.-Formula hipótesis en situaciones problemáticas en el circuito eléctrico	Dos lámparas operan a 220V, una de ellas tiene una potencia de 25W y la otra de 100W. Explica ¿Cuál de las 2 lámparas produce mayor resistencia?
		En la siguiente figura, Infiere ¿Qué ocurriría con L_1 y L_2 si se retira la resistencia del circuito eléctrico?
		En la siguiente figura los artefactos eléctricos están conectados en un circuito paralelo ¿Qué pasaría si la conexión se realiza en un circuito serie? Formula tu hipótesis

2.Inducción del fenómeno	2.1.-Plantea los procedimientos para la inducción del experimento en la situación problemática	La siguiente figura representa la instalación de tres lámparas conectadas en un circuito en paralelo. Selecciona la alternativa correcta acerca de los procedimientos para su construcción
		La siguiente figura representa la instalación de tres lámparas conectadas en un circuito en serie. En el recuadro, diseña los procedimientos para su construcción
	2.2.-Justifica el empleo de los materiales e instrumentos durante la inducción del experimento del circuito eléctrico	La siguiente figura muestra la instalación de diferentes conexiones eléctricas, para lo cual se ha utilizado diferentes herramientas manuales (alicate, destornillador, cuchilla de electricista, martillo, entre otros). Presenta una lista y explica el empleo de cada uno de ellos.
		¿Cuáles de los siguientes instrumentos tienen funciones similares? ¿Qué tipo de medición realizan?
	2.3.-Realiza la inducción del experimento en un circuito eléctrico.	Las figuras A y B muestran tres resistencias: $60\ \Omega$, $20\ \Omega$, $10\ \Omega$, Resuelve ¿Cómo deben asociarse las tres resistencias para dar el máximo valor en su resistencia total?
		La siguiente figura, se muestran dos lámparas de 100W de potencia. ¿Qué debes hacer para reducir la intensidad en uno de ellos? Luego de identificar la opción correcta, explica este procedimiento.
En el siguiente diagrama ¿Dónde debe ir posicionado el multímetro para medir la R_t del circuito eléctrico?		
3.Análisis de los cambios	3.1.-Observa y explica los cambios que ocurren en la inducción del experimento en el circuito	La Las figuras presentadas muestran dos tipos de instalaciones eléctricas (1 y 2). Compara entre ellos y marca la información correcta
		El siguiente dibujo muestra una instalación de dos lámparas instalados en un circuito serie. Predice y explica Qué ocurriría si desenroscas L_1 ? Marca

	eléctrico.	el cambio correcto
		El siguiente dibujo muestra un experimento de un circuito eléctrico realizado en una prueba con agua. Ilustra los procedimientos del experimento.
	3.2.- Registra los cambios producidos en la inducción de experimento en el circuito eléctrico	En la siguiente tabla, Calcula el valor de la resistencia cuando toma la medida de la tensión 180 V y la Intensidad 3,0 A (Observar registro de los cambios)
		En la siguiente tabla, Calcula el valor de la Potencia cuando al tomar la medida de la tensión 180 V y la Intensidad 3,0 A (Observar registro de los cambios)
		En el siguiente cuadro de doble entrada. Calcular la suma de las tensiones parciales
	3.3.-Interpreta los datos obtenidos de la experimentación en circuitos eléctricos	El siguiente cuadro: E_1, E_2, E_3 muestra un incremento de la tensión eléctrica. Explica ¿Por qué este incremento?
		El siguiente cuadro: R_1, R_2, R_3 muestra cambios en la Resistencia eléctrica cuando a una misma tensión se le aplica diferentes intensidades de corriente. Explica ¿Por qué estos cambios?
4.Comunica los resultados	4.1.-Presenta conclusiones basados en los resultados obtenidos de la experimentación en circuitos eléctricos.	Una de las situaciones más comunes que sucede en nuestras casas son los cortocircuitos. Explica a ¿Por qué se produce estas eventualidades? y ¿En qué medida es perjudicial para nosotros mismos?
		En una casa los tomacorrientes están conectados en paralelo. Explica un caso en que debería ser más conveniente colocarlo en serie

	<p>4.2.-Plantea nuevas situaciones problemáticas a partir de los resultados de su experimentación en circuitos eléctricos</p>	<p>En una casa los tomacorrientes están conectados en circuito paralelo. Explica ¿Qué sucedería si lo conectamos en circuito en serie?</p> <p>Diseña un plan que permita disminuir el consumo de energía en tu casa</p> <p>La imagen representa la instalación de un tablero eléctrico. Diseña otra forma de instalación.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------