



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**

UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

**Seminario de Graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la
Educación con mención en Física-Matemática**

Actividades Prácticas Demostrativas con enfoque por competencia y su incidencia en el aprendizaje del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica en los estudiantes de undécimo grado A, del Instituto Público Maestro Gabriel, durante el segundo semestre del año lectivo 2019

Autores:

Br. Erick Javier Gómez Godínez

Bra. Gema de los Ángeles Aguirre Gago

Bra. Mery de los Ángeles Espino Hernández

Tutora:

MSc. Sabrina Lúquez

Managua, febrero de 2020

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	ANTECEDENTES	3
3.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
4.	JUSTIFICACIÓN	7
5.	OBJETIVOS.....	9
5.1.	Objetivo general	9
5.2.	Objetivos específicos.....	9
6.	MARCO TEÓRICO.....	10
6.1.	Enfoques de enseñanza.....	10
6.1.1.	Transmisión recepción	11
6.1.2.	Enfoque por competencias	12
6.2.	Tipos de competencias.....	13
6.3.	Enfoque por competencias y las estrategias didácticas	14
6.4.	Teoría sobre el aprendizaje significativo	15
6.5.	Estrategias didácticas	16
6.5.1.	Estrategias de enseñanza.....	16
6.5.2.	Estrategias de aprendizaje	17
6.6.	Las actividades prácticas demostrativas	19
6.6.1.	Conceptos básicos de las actividades prácticas demostrativas	19
6.6.2.	Ventajas de las actividades prácticas demostrativas	20
6.6.3.	Componentes de las actividades prácticas demostrativas.....	21
6.6.4.	Ejecución de las actividades prácticas demostrativas	21
6.7.	Actividades prácticas demostrativas con enfoque por competencia	21
6.8.	Aspectos científicos.....	22
6.8.1.	Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica.....	22
6.8.2.	La corriente eléctrica.....	22
6.8.3.	El voltaje.....	23
6.8.4.	La resistencia eléctrica	24
7.	PREGUNTAS DIRECTRICES.....	25
8.	MATRIZ DE DESCRIPTORES	26
9.	DISEÑO METODOLÓGICO	29
9.1.	Enfoque de la investigación.....	29

9.2.	Tipo de estudio.....	29
9.3.	Ubicación del estudio.....	30
9.4.	Contexto de la muestra.....	30
9.4.1.	Universo.....	31
9.4.2.	Población.....	31
9.4.3.	Muestra	31
9.5.	Técnicas de recolección de datos	31
9.5.1.	Cuestionario	32
9.5.2.	Análisis documental.....	32
9.5.3.	La entrevista	32
9.6.	Técnicas de análisis de la información	33
10.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	34
10.1.	Análisis del cuestionario.....	35
10.2.	Análisis de la entrevista.....	50
10.3.	Análisis del instrumento de análisis documental.....	55
10.4.	Discusión de los resultados.....	58
11.	CONCLUSIONES	64
12.	RECOMENDACIONES	65
13.	BIBLIOGRAFÍA	66
14.	ANEXOS	69
14.1.	Anexo 1: CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	70
14.2.	Anexo 2: INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DOCUMENTAL	72
14.3.	Anexo 3: ENTREVISTA AL DOCENTE	78
14.4.	Anexo 4: CUESTIONARIO A ESTUDIANTES	80
15.	PROPUESTA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS PARA EL CONTENIDO CORRESPONDIENTE AL TEMA DE MAGNITUDES FUNDAMENTALES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA	82
15.1.	INTRODUCCIÓN.....	84
15.2.	JUSTIFICACIÓN	85
15.3.	OBJETIVOS	86
	Objetivo General:.....	86
	Objetivos Específicos:	86
15.4.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	87
15.5.	ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA	89

15.5.1.	Nombre de la actividad: Camino de sal.	89
15.5.2.	Nombre de la actividad: Dime qué tanto brillas y te diré cuánta resistencia tienes. 92	
15.5.3.	Nombre de la actividad: Una sola vía.	95
15.5.4.	Nombre de la actividad: Todos los caminos llevan a la batería.	98
15.5.5.	Nombre de la actividad: ¿Cómo encender y apagar una corriente?	101

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Actividades del docente al iniciar la clase</i>	<i>35</i>
<i>Figura 2. Actividad que más favorece al aprendizaje, según los estudiantes</i>	<i>36</i>
<i>Figura 3. Actividades del libro de texto realizadas por el docente.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 4. Aspectos básicos que conoce el estudiante acerca de la electricidad</i>	<i>40</i>
<i>Figura 5. Conceptos más difíciles de comprender por los estudiantes</i>	<i>41</i>
<i>Figura 6. Conceptos más fáciles de comprender según los estudiantes</i>	<i>43</i>
<i>Figura 7. Recursos didácticos del docente.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 8. Características de las actividades prácticas demostrativas</i>	<i>46</i>
<i>Figura 9. Beneficios de las actividades prácticas demostrativas</i>	<i>47</i>
<i>Figura 10. Elementos de una buena actividad de aprendizaje</i>	<i>48</i>

DEDICATORIA

Erick Javier Gómez Godínez

Agradezco primeramente a Dios, por haberme permitido llegar a este ciclo tan importante en mi vida personal, le doy gracias a mi familia porque ha sido ella quien durante todos estos años me impulsó a seguir adelante y no rendirme a pesar de las dificultades que encontré en el camino, y en general a todos los docentes que estuvieron involucrados en la maravillosa experiencia que significó mi carrera universitaria.

Gema de los Ángeles Aguirre Gago

Agradezco infinitamente a Dios, por guiarme en este camino y permitirme alcanzar mi gran sueño y meta de concluir mi carrera, es muy gratificante ver que el tiempo dedicado en todos estos días arduos de trabajos valieron la pena; a mis hijos, por el apoyo brindado a lo largo de mi vida; a mis padres, por el amor y la buena educación que me dieron, y de los cuales me siento muy orgullosa. Gracias a todos los docentes, pues ellos me aportaron sus conocimientos y experiencia.

Mery de los Ángeles Espino Hernández

Agradezco primeramente a Dios, por haberme dado la oportunidad y las fuerzas de llegar hasta aquí, y culminar una meta más en mi vida; a mi hija, por darme palabras de ánimo para seguir adelante, y a mi esposo Hamilton Hernández por todo su apoyo y amor, siempre estuvo ahí para animarme en mis buenos y malos momentos, sin su apoyo hubiera sido muy difícil lograrlo. Agradezco también a todos los docentes, quienes fueron muy pacientes y me aportaron muchas lecciones importantes que me servirán en el ejercicio de mi profesión.

En nombre de este grupo agradecemos de manera muy especial a **MSc. Sabrina Lúquez**, quien con sus conocimientos, apoyo y mucha paciencia nos ayudó a finalizar con éxito esta etapa culminante en nuestra formación académica.

RESUMEN

Las actividades prácticas demostrativas constituyen una estrategia por medio de la cual los estudiantes pueden adquirir los conocimientos y las experiencias necesarios para comprender algunos de los fenómenos que se presentan en distintas situaciones de la vida diaria. Estas actividades les permiten, además de la interacción constante con su docente, la oportunidad de emitir sus propias opiniones acerca de lo que están observando y las habilidades necesarias para la manipulación y manejo de diversos componentes y aparatos de medición.

Luego de aplicar los instrumentos de recolección de datos se pudo obtener información acerca de la metodología empleada por el docente y qué tan efectiva ha sido para la generación de aprendizajes significativos en los educandos. Uno de los resultados obtenidos indica que, a pesar de que el docente pone en práctica el uso de experimentos —según lo sugiere la malla curricular—, las respuestas proporcionadas por los estudiantes demuestran que una buena parte de éstos no lograron asimilar los conceptos básicos respecto al tema de estudio, además de tener una noción bastante limitada acerca de las actividades prácticas demostrativas, pues tanto el docente como los estudiantes las consideraban tan solo como experimentos.

En este trabajo de investigación se presenta una propuesta basada en el uso de las actividades prácticas demostrativas, las cuales pueden ser empleadas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contenido de Física relacionado con el tema Magnitudes Fundamentales de la corriente eléctrica. Dicha investigación fue elaborada durante el segundo semestre del año lectivo 2019, con la colaboración de los estudiantes de undécimo grado A del Instituto Público Maestro Gabriel.

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo de investigación, se analiza la incidencia de las actividades prácticas demostrativas en el aprendizaje del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica en los estudiantes de undécimo grado A del Instituto Público Maestro Gabriel durante el segundo semestre del año lectivo 2019.

Durante el desarrollo de esta investigación se consultaron documentos disponibles en bases de datos de sitios web y textos de Física. Se inicia presentando una descripción sobre los enfoques de enseñanza, se examina el enfoque por competencias, se describe en qué consisten las actividades prácticas demostrativas y cómo pueden ser implementadas en clase. Luego se describen algunas de las características del grupo objeto de estudio y la manera en que serán analizados los datos obtenidos con los instrumentos, en la etapa final de la investigación.

Debido a la metodología empleada por algunos docentes, la cual se basa en un enfoque tradicional de la enseñanza, los estudiantes experimentan ciertas dificultades en la adquisición de aprendizajes significativos y en apreciar el valor práctico de lo que se les está enseñando. Por ello, surge la necesidad de explorar estrategias que no solo aumenten el interés por la asignatura, sino que también brinden la oportunidad de vincular el conocimiento con la solución de problemas prácticos de la vida real. Una de tales estrategias consiste en actividades prácticas demostrativas, cuya propuesta basada en ellas constituye uno de los objetivos de la presente investigación.

A fin de cumplir con los objetivos pretendidos por esta investigación, se visitó el Instituto Público Maestro Gabriel y se realizó una entrevista al docente de Física y un cuestionario a los estudiantes de undécimo grado A. Luego de obtener la información con estos instrumentos, se procedió a analizar dicha información y también se realizó un análisis documental del programa de estudio de Física para contrastar la información que se obtuvo de los instrumentos.

Después del análisis de la entrevista, el cuestionario y del programa de estudio, se procedió a la triangulación de la información, en donde fue posible visualizar los aspectos en los que coincidían o diferían tanto el docente como los estudiantes. Por ejemplo, uno de los aspectos en que coincidieron ambos, el docente y los estudiantes, fue en el valor didáctico de la experimentación como estrategia eficaz para lograr una mayor participación y asimilación de

los contenidos, aunque los resultados de su implementación tuvieron distinto impacto en los aprendizajes de los estudiantes. Como resultado de este proceso surge una propuesta basada en actividades prácticas demostrativas con enfoque por competencia, la cual toma en cuenta algunas de las sugerencias de los estudiantes en cuanto a una mayor interacción con el docente, una mayor participación por parte de ellos durante el desarrollo de la práctica, y destacar la utilidad práctica del conocimiento para explicar fenómenos físicos y resolver un problema de la vida real. Seguidamente se enuncian las conclusiones a las que se llegó por medio de la realización de este trabajo y se indican algunas recomendaciones básicas para la puesta en práctica de estas actividades.

2. ANTECEDENTES

En los últimos años el país ha experimentado grandes reformas educativas para responder a los rápidos cambios que intervienen en la Educación Secundaria y así adaptarse a las necesidades que la sociedad requiere en el campo económico, social, político y cultural. A nivel nacional, las prácticas demostrativas representan una valiosa experiencia para que los estudiantes contrasten y cuestionen las ideas y concepciones que poseen con la evidencia empírica que se les está presentando. Desafortunadamente, en el ámbito nacional no resultó posible encontrar un trabajo investigativo que tuviera alguna relación con el tema objeto de estudio de esta investigación.

En el ámbito internacional, el trabajo de investigación elaborado por García López (2002), se refiere a la elaboración de orientaciones metodológicas sobre técnicas en el uso de experimentos demostrativos que ayuden al alumno a contextualizar los conceptos para una mejor asimilación por parte de ellos. Para llevarla a cabo se realizó una investigación sobre el entorno del proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Dinámica del curso de Física (Módulo VI) de la preparatoria 2 de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

Las conclusiones de esta investigación ponen en evidencia un bajo aprovechamiento de los recursos didácticos por parte de los docentes y la utilización de métodos de enseñanza basados en el enfoque de transmisión de la información, el cual favorece la poca participación de los estudiantes y sugiere el uso de los experimentos demostrativos como una herramienta didáctica que influya en el proceso de aprendizaje.

La relación que guarda este trabajo con la investigación antes mencionada es que esta última proporciona información acerca de algunos de los factores que inciden negativamente en el aprendizaje y propone el uso de una herramienta didáctica por medio de experimentos demostrativos. Esta información servirá para tener en cuenta las limitaciones que tienen los estudiantes (falta de recursos didácticos, poca participación activa en clase, entre otras) e integrar algunos de los componentes de un experimento demostrativo al momento de diseñar las actividades prácticas que tendrá la propuesta de este trabajo de investigación. Este trabajo resultó de mucho valor ya que presenta los experimentos demostrativos como un recurso didáctico que puede ser aprovechado para presentar diferentes temas relacionados con la asignatura de Física, entre ellos el tema al que aludimos en nuestra investigación y también

nos proporciona ideas sobre los componentes de las prácticas demostrativas y las recomendaciones sobre el momento del aprendizaje en que pueden ser usadas por el docente.

3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El modelo de enseñanza tradicional en el cual el docente desempeña el papel de principal transmisor de los conocimientos y el estudiante está limitado solamente a recibirlos sigue teniendo bastante influencia en muchos centros de estudio. Sin embargo, ante las nuevas necesidades educativas y el contexto cambiante de la sociedad, se vuelve imprescindible un modelo de enseñanza que promueva la curiosidad científica y que proporcione las habilidades que permitan resolver problemas de la vida real a los estudiantes.

En la actualidad este modelo de enseñanza no resulta del todo adecuado para las exigencias educativas que deben adquirir los estudiantes graduados de Educación Secundaria, puesto que no les ayuda a desarrollar la vinculación con la realidad, ni la creatividad y no fomenta el trabajo en equipo, que son cualidades necesarias en el ámbito laboral.

Como resultado de las observaciones realizadas en el primer semestre de 2019 en el Instituto Público Maestro Gabriel, durante el estudio de la asignatura de Investigación Aplicada, se concluyó que el docente abordó de forma tradicional la presentación del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica, primero comenzó por hacer algunas preguntas de diagnóstico y seguidamente anotar en la pizarra algunas de las definiciones y ecuaciones que se encuentran en el libro de texto, pero no se realiza la contextualización ni la vinculación de los conocimientos con la realidad cotidiana de sus estudiantes, además de pasar por alto la importancia de conocer los conceptos básicos de corriente, voltaje y resistencia para comprender algunas situaciones que suceden en su entorno. Lo anterior pone en evidencia la nula implementación de estrategias que demandan el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas referidas al dominio científico del contenido, las cuales son sugeridas por el enfoque por competencia.

Mediante el pilotaje de los instrumentos de recolección de la información, llevado a cabo en el primer semestre de 2019, se pudo observar que la primera impresión que se llevan los estudiantes sobre el tema de la corriente eléctrica, en especial de sus magnitudes fundamentales, los lleva a pensar que la importancia de su estudio es bastante limitada, pues se reduce a aprender de memoria ciertas definiciones y unas cuantas ecuaciones, perdiéndose con ello parte del interés que pudo haberse aprovechado de una mejor manera si se hubiera explicado la importancia del estudio de este significativo tema y en las aplicaciones que tiene

la teoría de la corriente eléctrica en la resolución de varios problemas del hogar y la comunidad en donde viven los estudiantes.

Por lo dicho anteriormente, es necesario desarrollar actividades que promuevan la curiosidad científica y ayuden a los estudiantes a vincular el nuevo conocimiento con la realidad de su entorno y de esta manera hallar soluciones a los problemas de la vida real.

Con lo anteriormente expuesto, esta investigación se interesa en darle respuesta a la siguiente pregunta: **¿De qué manera influye el uso de las prácticas demostrativas en el aprendizaje del tema Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica, en estudiantes de undécimo grado del Instituto Público Maestro Gabriel de la ciudad de Managua, durante el II semestre académico 2019?**

4. JUSTIFICACIÓN

Con el presente trabajo se pretende valorar algunas de las dificultades que experimentan los estudiantes de undécimo grado en el estudio del tema Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica, que pertenece a la unidad III: La Energía Eléctrica. Se parte de la idea de que el modelo tradicional de enseñanza implica el manejo de un vocabulario técnico y promueve la memorización de conceptos y fórmulas, pero no establece el valor práctico de los conocimientos para resolver problemas de la vida real.

Debido al enfoque tradicional de enseñanza, centrado en el profesor, en donde se promueve la repetición al pie de la letra de los conceptos y fórmulas, pero no necesariamente la comprensión de los mismos, es que se vuelve necesario un cambio de enfoque que les permita a los estudiantes reconocer el valor práctico de lo que aprenden. Luego, es preciso contextualizar el conocimiento, vincularlo con la realidad circundante y cuidar que los estudiantes presten atención tanto a los aspectos cualitativos como a los cuantitativos.

El estudio de las transformaciones de la energía es de mucha importancia para la comprensión de la naturaleza y para el avance de la tecnología, particularmente, la energía eléctrica es un tema de estudio de la asignatura de Física de Educación Secundaria. La unidad Energía Eléctrica inicia con los conceptos básicos de corriente eléctrica y su importancia, además de sus magnitudes fundamentales como la resistencia, la corriente y el voltaje, también aborda el estudio de los capacitores, la ley de Ohm, las medidas de seguridad que se deben observar y otros aspectos prácticos de la energía eléctrica. Sin embargo, a pesar de que algunos estudiantes aprendan las ecuaciones y memoricen los conceptos, esto no implica que puedan comprender los conceptos básicos ni tampoco asociarlos con su vida cotidiana, lo cual es una desventaja que no les permite desarrollar las competencias necesarias para desempeñarse adecuadamente en el campo académico y laboral.

Como alternativa al enfoque tradicional de enseñanza, las prácticas demostrativas permiten a los estudiantes participar de una manera más activa en la confirmación de la veracidad de los conceptos y las ecuaciones que se estudian en el tema correspondiente a las Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.

Las actividades prácticas demostrativas sirven para ilustrar un fenómeno físico con la ayuda de objetos cotidianos, de tal manera que la actividad práctica proporcione una experiencia

que estimule la atención del estudiante, además constituyen una herramienta para que el docente pueda averiguar, mediante la formulación de preguntas adecuadas, qué es lo que los estudiantes saben sobre un tema específico o lo que podría ocurrir si se cambiaran ciertas condiciones de la actividad práctica. La implementación de las actividades prácticas demostrativas constituye una oportunidad para vincular el conocimiento con la utilidad práctica que tiene en el mundo real.

La importancia de las actividades prácticas demostrativas está precisamente en que, con la ayuda de estas, los estudiantes pueden vincular más fácilmente los conceptos con lo que sucede a su alrededor sin necesidad de utilizar objetos o herramientas demasiado complicadas, además de que les permite participar activamente en su propio proceso de aprendizaje. Por tanto, esta investigación beneficiará a los estudiantes por cuanto les brindará una experiencia más dinámica y de mayor valor didáctico en su estudio de las variables fundamentales de la corriente eléctrica.

También resultará de gran valor para el docente, pues le será una herramienta didáctica que le permitirá motivar y mantener la curiosidad de sus estudiantes durante el proceso de enseñanza guiado por él, y que también le brindará la oportunidad de vincular el contenido con situaciones cotidianas vividas por los estudiantes. En cuanto a los investigadores, la importancia de realizar esta investigación radica en que les permitirá conocer la manera en que el docente presenta los conceptos básicos de corriente eléctrica y cómo los asimilan los estudiantes durante el proceso de aprendizaje; también les ayudará a identificar las principales dificultades, tanto conceptuales como procedimentales, que surgen en el proceso y los conducirá al desarrollo de habilidades y destrezas propias del ámbito investigativo.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

- Valorar la incidencia de las actividades prácticas demostrativas basadas en un enfoque por competencia para mejorar el aprendizaje de los estudiantes sobre el tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.

5.2. Objetivos específicos

- Conocer la metodología implementada por el docente en los estudiantes de undécimo grado A, en el abordaje del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.
- Analizar la influencia de las actividades prácticas demostrativas en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado A, en el tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.
- Elaborar una propuesta didáctica de actividades prácticas demostrativas basadas en el enfoque por competencia para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.

6. MARCO TEÓRICO

En este apartado se desarrollan algunos aspectos teóricos relacionados con los enfoques de enseñanza lo que permitirá conocer algunas diferencias entre los distintos enfoques empleados por los docentes. También se aborda el tema del aprendizaje significativo y algunas estrategias de aprendizaje, dentro de las cuales se encuentran las actividades prácticas demostrativas. Asimismo, se presentan aspectos científicos sobre las Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.

6.1. Enfoques de enseñanza

La enseñanza es una actividad educativa llevada a cabo por el profesor, y que requiere de mucha paciencia y esfuerzo si se quieren obtener buenos resultados. Por esta razón, cada docente es también responsable de cómo estructurar su proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual debe plantearse sus propios objetivos y la manera en que los llevará a cabo. La idea anterior puede resumirse de la siguiente manera: el docente selecciona su enfoque de enseñanza según unos criterios que tienen que ver con los objetivos que le plantea el programa de la asignatura y con las estrategias de aprendizaje que planea implementar en sus educandos.

En el ámbito nacional, el MINED (Ministerio de Educación, 2009) promueve una transformación curricular enfocada en cada persona y que contempla el desarrollo de un conjunto de competencias en diferentes áreas. Este nuevo Enfoque Curricular “permite a cada centro escolar y a cada docente decidir las estrategias de enseñanza-aprendizaje más convenientes, de acuerdo a la realidad en que está inmersa, lo que permitirá mayor grado de profundidad y calidad en los aprendizajes”. Estos cambios en el currículo tendrán un efecto positivo en la calidad educativa del país a medida que el docente adopte maneras más efectivas de enseñar y de promover actitudes y valores que complementen los saberes de los estudiantes.

El concepto de enfoque de enseñanza se refiere a la forma en que una institución educativa o el docente mismo conciben el proceso de enseñanza, es decir, lo que significa este proceso, cuáles son las motivaciones que lo impulsan y las maneras en que se logrará implementarlo (Villalobos, 2018). Ahora bien, según las investigaciones realizadas por otros autores, entre los que se cuentan Soler, Cárdenas y Hernández-Pina (2018), los mismos consideran que los

enfoques de enseñanza pueden clasificarse en dos: enfoque de transmisión de información y el enfoque que propicia un cambio conceptual.

El enfoque de transmisión de la información se basa en la perspectiva de que el docente es la persona encargada de transmitir el conocimiento al estudiante, a quien se considera un sujeto pasivo cuyo papel es el de ser un receptor de esos conocimientos, sin la capacidad de cuestionarlos o de vincularlos con los fenómenos de la vida real. Según Soler et al. (2018): “los profesores se enfocan en los contenidos a ser enseñados, en cómo estructurarlos y organizarlos, para que al ser transmitidos se facilite su aprendizaje por parte de los estudiantes” (p. 9). Por lo tanto, de este enfoque se desprende que el único que posee los conocimientos más valiosos es el docente, y que no vale la pena averiguar qué saben los estudiantes ya que ellos son considerados como simples receptores de la información, sin capacidad de crítica ni de realizar aportes significativos al desarrollo de la clase.

Al contrario del anterior, el enfoque de cambio conceptual se centra en el estudiante, considerándolo como un ser individual capaz de aprender y adquirir conocimientos por su vinculación con situaciones prácticas. Mientras tanto, el docente es visto como un facilitador del aprendizaje. En resumen, en este enfoque “los profesores son el apoyo que necesitan los estudiantes en su proceso de construcción del conocimiento, los orientan a desarrollar procesos de autorregulación, los conocimientos previos son parte fundamental para generar el cambio conceptual deseado” (Soler et al., p. 9). Este es el enfoque que ayuda a que los estudiantes puedan encontrarle sentido a lo que están aprendiendo y que puedan acceder a la información realmente valiosa por sí solos.

6.1.1. Transmisión recepción

El modelo de transmisión recepción es ampliamente utilizado por los docentes, ya que por años se ha considerado innegable la importancia de la difusión de los conocimientos para el aprendizaje de los estudiantes. Este modelo educativo se basa en el envío de información en una sola dirección, del docente al estudiante, utilizando para ello los distintos recursos didácticos disponibles tales como el pizarrón, los libros y medios audiovisuales, entre otros.

Se considera, pues, que el aspecto más destacable en este modelo es la “transmisión de hechos y el desarrollo de habilidades. No se tiene en cuenta el conocimiento previo del estudiante” (Hernández, Maquilón y Monroy, p. 66). Desafortunadamente, con la implementación de

este modelo de enseñanza por parte del docente, se pierde la oportunidad de conocer los puntos de vista e ideas previas de los estudiantes, que de otro modo le permitirían una mejor orientación en cuanto a las estrategias didácticas más adecuadas para ellos y de este modo hacer del proceso de enseñanza-aprendizaje una actividad más provechosa.

De los aspectos antes descritos puede concluirse que este modelo de enseñanza prioriza aquellas estrategias que se enfocan en la actividad del docente y no en el aprendizaje de los estudiantes, lo que da lugar a una experiencia didáctica rutinaria y se impone un intercambio de información unidireccional (Soler et al.). Además, el mismo modelo deriva en una especie de aletargamiento de las actividades intelectuales e innovadoras que todo docente tiene la responsabilidad de poner en práctica para beneficio de sus educandos, lo que podría provocar el desinterés y la falta de compromiso por el estudio, la cual es la actividad básica y esencial para la formación humana.

6.1.2. Enfoque por competencias

Una educación integral es de mucha importancia para el desarrollo intelectual y humano de los hombres y mujeres, ya que les permitirá en el futuro desempeñarse con eficiencia en cualquier campo laboral. Sin embargo, en la actualidad se requieren distintos conocimientos y habilidades para desempeñar adecuadamente una profesión, lo cual obliga a que el enfoque que sigue la educación de un país, incluya experiencias prácticas que se vinculen con los conocimientos en forma armoniosa, y que de esta manera se puedan promover cualidades como el análisis y resolución de problemas, el trabajo en equipo y adaptarse a las diferentes circunstancias. Una educación basada en competencias, además de integrar los aspectos anteriores, incluye una serie de comportamientos emocionales y habilidades cognoscitivas que complementan los aprendizajes adquiridos por cada educando.

En este tipo de enfoque se busca integrar las competencias que hacen posible un aprendizaje integral, es decir, uno que vincule el conocimiento científico con su utilidad práctica. Esto tiene como objetivo capacitar al estudiante de forma que sea capaz de aplicar el conocimiento en una situación concreta, a la vez que desarrolla valores que le permiten actuar de forma responsable y segura (Domínguez, 2015, p.21).

Este enfoque supone la adquisición de información muy específica y acorde con la tarea que se va a realizar, también requiere que el estudiante desarrolle ciertas habilidades que le

ayudarán al cumplimiento de la tarea y finalmente una situación de la vida real en donde se pretende resolver un determinado problema. Teniendo en cuenta estos atributos, la implementación de este enfoque puede verse limitada por ciertos factores presentes en muchos salones de clases tales como la imposición, por parte del docente de ejercicios no debidamente contrastados con la realidad, o que plantean situaciones con las que los estudiantes no están debidamente identificados (Díaz, 2005). Por lo tanto, una competencia puede ser considerada como un conjunto de saberes y destrezas que permiten un mejor desempeño laboral, según las expectativas del lugar de trabajo. A continuación, se presenta una clasificación según los tipos de competencias.

6.2. Tipos de competencias

Las competencias se clasifican en tres tipos: competencias básicas, competencias genéricas y competencias específicas. Las competencias básicas: es un conjunto de conocimientos y habilidades aplicadas en diferentes contextos. Este tipo de competencias se obtiene en el transcurso de la vida estudiantil y sirve para la interacción con otras personas y el desarrollo de habilidades sociales. En esencia, son un conjunto de aprendizajes adquiridos durante los primeros años de vida y que son importantes para un desarrollo personal sano.

Las competencias genéricas: es un conjunto de valores, conocimientos y actitudes que le permiten a la persona alcanzar logros y metas superiores a las planteadas por las competencias básicas. Estas competencias son compatibles con los derechos humanos y los valores de la democracia. También incluyen “las capacidades personales, las actitudes y los valores universales y éticos del futuro profesionalista...” (Juárez y González, 2018, p. 5). En resumen, las competencias genéricas son aquellas características que promueven cualidades como la creatividad, innovación y la curiosidad científica, entre otras.

Las competencias específicas: estas competencias están referidas al cargo que se desempeña. Se adquieren cuando la persona asimila una serie de conocimientos y habilidades de un área del saber: principios, teorías, destrezas, razonamientos y habilidades para la investigación; es decir, todo aquello que define una experiencia educativa en un área específica del conocimiento. Son competencias muy específicas en cuanto a la profesión que se desempeñará.

6.3. Enfoque por competencias y las estrategias didácticas

En diversas actividades humanas, las competencias, habilidades o actitudes que posea un individuo son determinantes para decidir qué tan bien puede desempeñar una actividad, y también son los parámetros que se toman en cuenta en la actualidad para escoger a los candidatos idóneos para un puesto laboral.

Una de las nuevas tendencias en la educación involucra el llamado enfoque por competencias, el cual promueve en el estudiante las competencias que demuestren los conocimientos y actitudes que éste ha alcanzado a lo largo de su experiencia educativa. La necesidad de poner en práctica este enfoque se basa en los cambios que ha sufrido la educación superior, en la cual se debe adquirir habilidades y valores que satisfagan los requisitos de las empresas que contratarán a los futuros profesionales. Al respecto, Díaz, Tinajero, Hernández y Vital (2018, p. 113) definen el término competencia como “la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a una persona desenvolverse de forma eficaz en diversos contextos y cumplir su función...”, de este modo el nuevo enfoque aboga por una educación que brinde una preparación más completa a los estudiantes.

Ahora bien, con el fin de aplicar el enfoque por competencias en el diseño de situaciones didácticas, Frola y Velásquez (2011, p. 20) sugieren una serie de recomendaciones:

- Las situaciones didácticas deben estar diseñadas para abonar y promover a un perfil de egreso previamente definido, para evidenciar una o varias competencias apegadas a un plan de estudios y/o programa.
- Se debe verificar que genere necesidades en el estudiante y en el grupo.
- Debe pensarse como actividad en vivo y en una sola exhibición.
- Planteada preferentemente en equipo o en pares.
- Resuelve la necesidad o situación problemática planteada.
- Especifica los niveles de exigencia (indicadores).
- Los indicadores se orientan al proceso y al producto.
- Especifica formas cualitativas de evaluación.
- Especifica una herramienta de calificación.
- Se define un criterio de logro, para declarar la competencia lograda o en proceso.

Por lo planteado en el párrafo anterior, se vuelve necesario desarrollar las competencias adecuadas que permitan a los estudiantes una mejor comprensión del problema que se está abordando y que se interesen por conocer las maneras en que puede ser solucionado el problema. En ese momento, el docente debe motivar al estudiante en la búsqueda del conocimiento, lo cual, durante el proceso de enseñanza suele hacerse mediante el uso de una estrategia didáctica que persigue tal fin.

Una estrategia didáctica suele ser utilizada por la mayoría de los docentes para designar indistintamente una estrategia de enseñanza o de aprendizaje, o como la describe Vásquez (2010, p. 247): “Son todas las acciones que hace el maestro para enseñar desde la más simple hasta la más compleja”. Ahora bien, la implementación de una estrategia didáctica exige del docente algo más que el transmitir conocimiento, pues también implica el desarrollo de capacidades en los estudiantes y el diseño de actividades educativas que permitan a sus educandos construir por sí mismos las ideas que promuevan un cambio conceptual favorable. Algunas de las características importantes con las que debe contar una estrategia didáctica adecuada incluyen: su diseño, el cual depende de la competencia que se pretende impulsar o desarrollar, que promueva su realización en equipos de trabajo, que establezca los indicadores de logro que determinan los aprendizajes alcanzados y que indique las maneras en que será evaluada.

6.4. Teoría sobre el aprendizaje significativo

El aprendizaje es la organización e integración de información en la estructura cognoscitiva del individuo. Esta estructura cognoscitiva es la forma en que cada persona tiene organizado su conocimiento, en forma de una jerarquía de conceptos, construida a partir de la experiencia del sujeto (Ausubel, 1983).

Según David Ausubel, el aprendizaje de un estudiante es función de los conceptos e ideas que previamente ha asimilado y por tanto, la estructura cognitiva previa juega un papel importante en la adquisición de un nuevo conocimiento. Por esto, es importante que el docente indague en los saberes previos de sus estudiantes, pues sólo así podrá dirigir mejor su estrategia de enseñanza, adaptándola a la experiencia educativa previa de sus estudiantes (Ausubel, 1983).

El aprendizaje es significativo cuando se relaciona el contenido que el docente expone con lo que el estudiante ya sabe, es decir, se trata de relacionar el concepto con un elemento importante en la estructura de pensamiento del estudiante, como una imagen, por ejemplo. Se dice entonces, que el aprendizaje significativo ocurre cuando el nuevo concepto se enlaza con una idea previa relevante en la estructura cognitiva del estudiante, la cual sirve como punto de unión del nuevo conocimiento (Ausubel, 1983). De este modo, los estudiantes habrán adquirido este grado de aprendizaje cuando sean capaces de relacionar los nuevos conocimientos con aquellos que persisten en su estructura cognitiva, permitiéndoles de este modo, la comprensión de conceptos que antes no comprendían.

6.5. Estrategias didácticas

En la profesión del docente es de mucha importancia poseer los conocimientos y habilidades necesarios que permitan la correcta asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes, lo cual además involucra una buena planificación de actividades de aprendizaje, así como la forma de evaluarlas. En especial, las estrategias didácticas juegan un papel fundamental para que los estudiantes puedan construir sus aprendizajes y desarrollar las competencias adecuadas que les permitan comprender mejor el contexto cotidiano en que viven.

Las estrategias didácticas son procedimientos “por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa” (Feo, 2010, p. 3). Este mismo autor las clasifica según el actor involucrado en su implementación: estrategias de enseñanza, estrategias instruccionales, estrategias de aprendizaje y estrategias de evaluación.

6.5.1. Estrategias de enseñanza

Al hacer uso de una estrategia de enseñanza en particular, el docente debe tener una meta clara y definida de los conocimientos y destrezas que desea promover en sus educandos, atendiendo a los objetivos del programa de estudio de la asignatura. Sobre estrategias de enseñanza, Feo (2010) expresa que: las estrategias de enseñanza son aquellas en las que “el encuentro pedagógico se realiza de manera presencial entre docente y estudiante, estableciéndose un diálogo didáctico real pertinente a las necesidades de los estudiantes” (p. 222). Las ideas anteriores permiten considerar la estrategia de enseñanza como una serie de

acciones, llevadas a cabo por el docente para generar aprendizajes significativos en sus estudiantes.

El concepto de estrategia de enseñanza presenta varios matices y aparece definido de distintas maneras en la bibliografía disponible. Algunos autores consideran que las estrategias de enseñanza se refieren a una serie de pasos predeterminados que el docente debe seguir sin posibilidad de modificarlos o adaptarlos a las necesidades de los educandos; otros autores unen indisolublemente el concepto de estrategia de enseñanza con el de estrategia de aprendizaje y hay quienes incluyen las actividades de los estudiantes y los recursos didácticos empleados por el docente como estrategias de enseñanza. Con respecto a la definición de estrategia de enseñanza, Anijovich y Mora (2009, p. 4) plantean que las estrategias de enseñanza son:

El conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué.

Otros autores, como Barriga y Hernández (1998), citados por Vásquez (2010, p. 22), definen las estrategias de aprendizaje como “un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un estudiante adquiere y emplea en forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas”. El efecto que tienen las estrategias de enseñanza en el quehacer educativo del docente se ve reflejado en distintos aspectos que tienen que ver con el contenido teórico que presenta en su clase, los valores que fomenta y en cómo asimila los elementos con valor social, cultural y científico presentes en el contenido de la asignatura.

6.5.2. Estrategias de aprendizaje

Antes de plantear un problema, el docente presenta uno o más procedimientos para proporcionar una solución al mismo. Sin embargo, las estrategias de aprendizaje constituyen más que un procedimiento, pues se basan en un proceso de reflexión sobre las ventajas de emplear uno u otro procedimiento en el proceso de realización de una tarea.

El término estrategia suele estar relacionado con otros sustantivos, dependiendo de la ciencia a la que se haga referencia, por ejemplo, en los textos referidos a la Didáctica, es común

encontrar expresiones tales como estrategias de enseñanza-aprendizaje, estrategias didácticas, estrategias docentes... A veces, inclusive, esta palabra se intercambia con los términos: técnica, táctica o procedimiento (Montes & Machado, 2011). Teniendo esto en cuenta se puede considerar que una estrategia es, en el ámbito académico, una acción implementada por el estudiante con el fin de lograr un aprendizaje significativo.

El aprendizaje, como lo describe Ausubel (1983) es un proceso por el cual el estudiante relaciona el contenido expresado por el docente con la información existente en su estructura cognitiva, de ahí la importancia que tiene investigar los preconceptos que poseen los estudiantes al abordar un tema específico. Con estas ideas se puede considerar que una estrategia de aprendizaje es una acción que lleva a cabo el estudiante con el fin de asimilar un conocimiento e integrarlo a su conjunto previo de conceptos o bien, como lo expresa Vivas las estrategias de aprendizaje son “toda actividad o conjunto de actividades que posibilitan el aprendizaje y el autocontrol del mismo por parte de la persona que aprende” (2010, p. 28). Algunas estrategias de aprendizaje son: los apuntes, el subrayado, resumen, el esquema, el cuadro sinóptico, la repetición, el repaso, la ficha, la búsqueda de información, la argumentación, el mapa conceptual, la simulación y el análisis. A las cuales se suman las actividades prácticas demostrativas como recurso didáctico que puede mejorar el aprendizaje de un determinado tema de estudio.

Luego se tienen las estrategias instruccionales. En esta clase de estrategias la interacción entre el docente y el estudiante no es indispensable para la elaboración de las actividades didácticas planificadas. En particular, los materiales impresos, las videoconferencias, el correo electrónico y otras tecnologías hacen posible la asistencia remota del docente en el proceso de aprendizaje del estudiante (Feo, 2010). Esta es la clase de estrategia que resulta conveniente en ciertos casos en los que la asistencia personal del docente o el estudiante no es posible y existe flexibilidad en cuanto a los horarios para cumplir con las asignaciones.

Las estrategias de evaluación son aquellas que valoran los aprendizajes alcanzados (Feo, 2010). Su finalidad es comprobar si los estudiantes o los mismos docentes han obtenido los aprendizajes y habilidades que se requieren para concluir satisfactoriamente un ciclo o una asignatura.

6.6. Las actividades prácticas demostrativas

Las actividades prácticas demostrativas proporcionan una alternativa de aprendizaje que se caracteriza por ilustrar de manera sencilla un concepto o fenómeno físico. Esta clase de actividades puede desarrollar en los estudiantes las habilidades necesarias para la manipulación de objetos cotidianos y diversas sustancias, brindándole una perspectiva totalmente nueva sobre el carácter científico y pedagógico de las cosas que se encuentran en el entorno inmediato.

Esta estrategia puede clasificarse como de enseñanza ya que es diseñada y ejecutada por el docente. Una vez seleccionada, el docente puede utilizarla para introducir un nuevo tema o para reforzar un concepto en el momento de la clase que estime más conveniente. También es de aprendizaje, porque el docente debe entablar una comunicación con el estudiante, quien tomará notas y expondrá sus ideas acerca de lo que está ocurriendo, convirtiéndose de esta manera en un sujeto activo y no en un simple espectador, es decir, estará construyendo su propio conocimiento.

6.6.1. Conceptos básicos de las actividades prácticas demostrativas

Este tipo de actividades tiene por finalidad demostrar la veracidad de un concepto por medio de una demostración llevada a cabo por el docente al utilizar objetos de uso cotidiano. La demostración debe ser lo suficientemente atractiva -científicamente hablando- como para que mantenga la curiosidad de los estudiantes e ilustre de forma adecuada el concepto físico que se pretende estudiar.

Esta clase de demostraciones tiene las siguientes características (García, 2002):

- Pueden ser utilizadas en la presentación de un tema, en forma de motivación.
- Para ilustrar un concepto físico en particular.
- Para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas.
- Para la consolidación de contenidos.
- Para competencias de Física, desarrollando así la creatividad y la competitividad sana entre los estudiantes.

6.6.2. Ventajas de las actividades prácticas demostrativas

Debido a que los estudiantes tienen sus propias ideas previas, cuando el docente aborda un nuevo contenido, es necesario que este plantee actividades que relacionen el nuevo contenido con la estructura cognitiva que los estudiantes ya poseen. Con las actividades prácticas demostrativas, el docente puede hacer uso de recursos didácticos sencillos, tales como objetos cotidianos para ilustrar un determinado concepto y, de esta manera, organizar las ideas previas que posean los estudiantes mediante una actividad de aprendizaje que motive la curiosidad científica y les ayude a vincular el nuevo conocimiento con un problema o situación de la vida cotidiana.

Para un mejor aprovechamiento de los conocimientos previos de los estudiantes, el rol docente es el de diseñar experimentos que sean sencillos en su planteamiento y que no hagan uso de objetos muy complejos o difíciles de encontrar, esto le brindará al estudiante la oportunidad de reacomodar sus conocimientos previos y adaptarlos a la realidad científica (García, 2002). El docente debe tener presente estos experimentos cumplan con los requisitos de exactitud científica, sencillez, de fácil acceso en cuanto a materiales se refiere y seguros. También el docente debe fomentar la capacidad de reflexión de sus estudiantes y plantear ciertas cuestiones con base en el fenómeno observado tomando en cuenta las ideas previas de los estudiantes.

En cuanto a los estudiantes, estos deben prestar una cuidadosa atención a la actividad práctica. Deben apoyar al docente en su labor, realizando anotaciones de eventos clave durante el desarrollo de la práctica, los cuales les permitirán realizar ciertas predicciones sobre el fenómeno y en qué consiste su utilidad en la vida cotidiana. En cuanto al momento de aplicación de esta actividad, el docente podrá elegir el momento más indicado según quiera presentar un nuevo tema, ilustrar un concepto o para la consolidación de un contenido. Luego utilizando como base la información proporcionada por sus estudiantes, el docente puede adaptar o rediseñar su actividad práctica para ayudar a sus educandos a que comprueben por sí mismos si sus ideas previas son válidas. El docente debe motivar al estudiante, destacando los conceptos fundamentales y resaltando su valor práctico. Luego en la discusión el docente debe hacer que sus estudiantes puedan llegar a conclusiones correctas acerca del fenómeno estudiado.

6.6.3. Componentes de las actividades prácticas demostrativas

Una actividad práctica demostrativa consta de un título. El título debe atrapar la atención del estudiante, motivando su atención durante toda la práctica. Luego se procede a elaborar una lista con los materiales que serán utilizados, los cuales como ya se indicó no tienen por qué ser demasiado especializados, al contrario, son objetos simples con los cuales se pueda realizar la práctica. Se declara el procedimiento a seguir, en el cual se describe, de una forma sencilla, las acciones que se realizarán durante la práctica. Finalmente, una discusión, en donde se extraen algunas lecciones valiosas, producto de la realización de la práctica.

6.6.4. Ejecución de las actividades prácticas demostrativas

Para la ejecución de las actividades prácticas demostrativas, es necesaria la comunicación entre el docente y sus estudiantes, pues es importante para una buena motivación al iniciar el estudio de un tema. Además, hay que tener presente que la información es captada mayormente haciendo uso del sentido de la vista, algo que se puede aprovechar con una actividad práctica con una organización muy bien cuidada. Estas actividades deben ser sencillas para que el estudiante pueda comprender mejor el concepto físico que corresponda, de forma que su estructura cognitiva pueda asimilar en forma clara y ordenada el nuevo conocimiento.

6.7. Actividades prácticas demostrativas con enfoque por competencia

La asignatura de Física representa una excelente oportunidad para implementar acciones que presenten por primera vez un concepto o fenómeno. Estas acciones o actividades prácticas pueden ser presentadas al inicio de la clase, justo antes de presentar el contenido formal del tema en estudio. Esta parte de la sesión de clase es importante, porque determina qué tan interesante resultará ser el concepto que el docente está por abordar en la asignatura. Por tanto, en el proceso de diseño de la actividad, el docente debe tener en cuenta el carácter científico de la actividad, su relativa simpleza, la conveniencia de utilizar materiales cotidianos, de proporcionar detalles que ayuden a la comprensión de lo que está ocurriendo y algunas preguntas que motiven a la reflexión de sus estudiantes. Estas son las características que describen en gran parte a las actividades prácticas demostrativas.

Gracias a la forma en que están diseñadas estas actividades, los estudiantes pueden beneficiarse con ellas de tal modo que puedan enfrentar sus ideas previas con la actividad

práctica que el docente ejecuta ante ellos. De esta manera, los estudiantes refuerzan la experiencia ya vivida en el aula con la presentación del concepto científico, de forma que este pueda permanecer por más tiempo dentro de la estructura cognitiva de cada uno de ellos. La actividad práctica debe desarrollarse tomando en cuenta los aspectos científicos que la describen, pero como ya se describió en el párrafo anterior, debe atrapar la atención de los estudiantes desde el primer momento, y que de esta manera ellos sean capaces de comprender la importancia del fenómeno y reconocer sus principales elementos. Según lo crea conveniente, el docente puede utilizar esta estrategia en la etapa de iniciación, cuando es posible que los estudiantes conozcan pocos aspectos del concepto que se pretende abordar, o en la etapa de finalización cuando se desea consolidar las ideas más importantes acerca del fenómeno estudiado.

6.8. Aspectos científicos

En este subapartado se consultó la teoría que proporcionan el libro de texto de Física (Física 11^{mo} grado, 2016) propuestos por el Ministerio de Educación, tal y como se encuentra en el programa de estudio de undécimo grado de Educación Secundaria con respecto al tema de la corriente eléctrica. A continuación, se presentan los conceptos y las ecuaciones que describen las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica.

6.8.1. Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica

Toda medición consiste en atribuir un valor numérico cuantitativo a alguna propiedad de un cuerpo, como la longitud o el área. Estas propiedades, conocidas bajo el nombre de magnitudes físicas, pueden cuantificarse por comparación con un patrón o con partes de un patrón. Las letras escritas en los paneles de corriente eléctrica de los artículos electrodomésticos indican las magnitudes de corriente eléctrica en los cuales puede operar el electrodoméstico.

6.8.2. La corriente eléctrica

Describe el movimiento y la cantidad de electrones (carga eléctrica Q) que atraviesan una sección transversal del conductor en cualquier punto del circuito en un tiempo determinado t . La corriente eléctrica o intensidad de corriente eléctrica se simboliza por I , la cual se expresa como el cociente entre la cantidad total de cargas Q que han pasado por el conductor en un determinado tiempo t . Esto se expresa por la fórmula:

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

Se puede determinar la magnitud de una corriente eléctrica midiéndola, lo cual se hace utilizando los instrumentos de medición apropiados para cada magnitud. En este caso la corriente eléctrica se mide con un aparato llamado amperímetro. La unidad de medida en el Sistema Internacional de la intensidad de la corriente eléctrica es el ampere (A), en honor al célebre Físico-Matemático francés Andrés María Ampere, quien realizó muchos aportes relacionados con la electricidad. Un amperio se define como la carga correspondiente a 1 coulomb que se transporta en un segundo.

$$1 A = \frac{1 C}{1 s}$$

Desde un punto de vista más cualitativo, la electricidad puede ser considerada como el flujo de electrones por un conductor metálico. Al respecto, una analogía muy útil consiste en pensar que los electrones se desplazan a través de un conductor de la misma manera que un flujo de agua lo hace a través de una tubería.

6.8.3. El voltaje

El voltaje es una magnitud física, la cual cuantifica la diferencia de potencial o tensión eléctrica entre dos puntos, y es medible mediante un aparato llamado voltímetro. El voltaje de un circuito eléctrico se mide en voltios V . La expresión matemática que relaciona el voltaje V con la corriente eléctrica I es:

$$V = IR$$

Donde I es la corriente eléctrica (se mide en amperios, con símbolo A) y R es la resistencia eléctrica (medida en ohmios, con símbolo Ω). Usando de nuevo la analogía del flujo de agua, la idea de voltaje se relaciona con la presión del agua. De este modo se puede imaginar que el tanque de agua es como una batería y en cuanto se abra la llave, la cantidad de agua almacenada empezará a disminuir, justo como sucede cuando se conecta una resistencia a una batería: La resistencia empezará a consumir la cantidad de energía de la batería hasta vaciarla por completo.

6.8.4. La resistencia eléctrica

Todas las sustancias se oponen en mayor o menor grado al paso de la corriente eléctrica, esta oposición se llama resistencia eléctrica (R). Los materiales que son buenos conductores de la electricidad tienen una resistencia eléctrica muy baja, los aisladores tienen una resistencia muy alta. La unidad de medida de la resistencia eléctrica es el ohm y se representa por la letra griega omega (Ω).

La resistencia eléctrica (R) es la magnitud física que caracteriza la oposición que presentan los electrones en el interior de un conductor al paso de la corriente eléctrica. La expresión matemática que permite calcular el valor de la resistencia de un dispositivo en un circuito eléctrico es:

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

Donde V es el voltaje (en voltios, símbolo V) e I es la intensidad de la corriente eléctrica (en amperios, símbolo A).

La analogía con el flujo de agua es útil para ilustrar el concepto de resistencia. Si esta vez se piensa en un tubo cuyo grosor es menor en algún parte de su trayectoria, entonces el agua fluirá con cierta dificultad en esta parte del trayecto, de la misma manera en que el flujo de electrones experimenta cierta resistencia al avance en algunas partes de un circuito eléctrico.

7. PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿En qué consiste la metodología implementada en la enseñanza del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica en los estudiantes del undécimo Grado A?
- ¿Cuál es la influencia de las estrategias didácticas empleadas por el docente en el aprendizaje de los estudiantes sobre el tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?
- ¿Qué elementos debe contener una propuesta didáctica basada actividades prácticas demostrativas con enfoque por competencia para promover un aprendizaje sobre las Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica en undécimo grado A?

8. MATRIZ DE DESCRIPTORES

Objetivos específicos	Pregunta directriz	Preguntas específicas de la investigación	Técnicas	Fuente
<p>Conocer la metodología implementada por los docentes y estudiantes de undécimo grado A, en el abordaje del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.</p>	<p>¿En qué consiste la metodología implementada en la enseñanza del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica en los estudiantes del undécimo Grado A?</p>	<p>¿Cuáles son las actividades de aprendizaje sugeridas al abordar el tema Magnitudes Fundamentales de la Electricidad?</p> <p>¿Cuáles son las estrategias didácticas empleadas por el docente y estudiantes en el desarrollo del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?</p>	<p>Entrevista</p> <p>Cuestionario</p> <p>Análisis documental</p>	<p>Docente y estudiantes.</p> <p>Malla Curricular de Educación Secundaria correspondiente a la asignatura de Física, I semestre del año lectivo 2019.</p>

<p>Analizar la influencia de las estrategias didácticas empleadas por el docente en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado A durante el estudio tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.</p>	<p>¿Cuál es la influencia de las estrategias didácticas empleadas por el docente en el aprendizaje de los estudiantes sobre el tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?</p>	<p>¿Cuáles son los logros y las dificultades experimentados por los estudiantes durante el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?</p>	<p>Cuestionario</p> <p>Entrevista</p> <p>Análisis documental</p>	<p>Estudiantes de undécimo grado A, I semestre del año lectivo 2019.</p> <p>Docente y estudiantes de undécimo grado A.</p>
		<p>¿Qué tan eficaz es la metodología implementada por el docente en la enseñanza del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica en los estudiantes del undécimo Grado A?</p>		

<p>Elaborar una propuesta didáctica de actividades prácticas demostrativas basadas en el enfoque por competencia sobre el tema Magnitudes fundamentales de la Corriente Eléctrica.</p>	<p>¿Qué elementos debe contener una propuesta didáctica basada actividades prácticas demostrativas con enfoque por competencia para promover un aprendizaje sobre las Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica en undécimo grado A?</p>	<p>¿Qué elementos debe tener una propuesta didáctica basada en actividades prácticas demostrativas con enfoque por competencia en el tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?</p>	<p>Cuestionario</p> <p>Entrevista</p> <p>Análisis documental</p>	<p>Docente de Física de undécimo grado A.</p> <p>Estudiantes de undécimo grado A.</p>
--	---	---	--	---

9. DISEÑO METODOLÓGICO

En este trabajo se presenta un enfoque cualitativo, pues se pretende recoger la información sin que para ello se tengan que utilizar criterios estadísticos en la selección de los informantes. En esta investigación se procesan y analizan datos obtenidos de los cuestionarios y entrevistas aplicadas para el análisis e interpretación de la información obtenida en lo que respecta a la metodología y estrategias didácticas empleadas para la enseñanza y el aprendizaje del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.

9.1. Enfoque de la investigación

En esta investigación se utiliza el enfoque cualitativo, ya que se pretende realizar una valoración acerca de la incidencia de las prácticas demostrativas en el aprendizaje de los estudiantes durante el estudio de las Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica, bajo un enfoque por competencia. La información se obtiene mediante cuestionarios con preguntas abiertas cuyos resultados se analizarán y describirán a la luz del marco teórico. Las personas que proporcionarán la información pertinente han sido escogidas ajustándolos a los requerimientos de los objetivos y las preguntas directrices que dirigen esta investigación.

Este enfoque permitirá “comprender la perspectiva de los participantes..., la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 364), y en función de los datos recogidos se podrá realizar una mejor interpretación de la situación investigada y así diseñar una propuesta didáctica basada en prácticas demostrativas con enfoque por competencia que incida en el aprendizaje de los estudiantes (Hernández et al., 2010, p. 444).

Al utilizar el enfoque cualitativo, se pretende obtener puntos de vista y opiniones de los estudiantes acerca de la metodología empleada por el docente en la enseñanza del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica, por medio de preguntas abiertas que luego se interpretarán sin realizar ningún tipo de medición numérica o tratamiento estadístico.

9.2. Tipo de estudio

El tipo de estudio es transversal, pues se recolectarán los datos de importancia en un tiempo determinado, que será durante el I semestre del año lectivo 2019, de esta manera se analizará la relación entre las variables en un espacio de tiempo determinado (Hernández et al.). Es

también descriptivo porque pretende recoger de manera conjunta información que permita valorar la incidencia de las prácticas de mostrativas en el aprendizaje de los estudiantes con respecto al tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.

Según su aplicabilidad, esta es una investigación aplicada, pues su finalidad es brindar una solución a un problema específico (Hernández et al.), en este caso, el aprendizaje con el método tradicional de enseñanza, que se basa sobre todo en la transmisión de la información (Soler et al.) De esta manera, se promueve el aprendizaje basado en el enfoque por competencia, el cual, a diferencia del enfoque tradicional, contribuye a que los estudiantes puedan desarrollar actitudes, valores y habilidades que les ayuden en su formación académica y profesional.

9.3. Ubicación del estudio

La investigación se llevó a cabo en el Instituto Público Maestro Gabriel, ubicado en el barrio San Luis, en el distrito 4 del departamento de Managua, cuenta con una población estudiantil de 1500 estudiantes, de los cuales 1200 estudiantes asisten en el turno matutino y 300 en el turno vespertino. Este Instituto fue fundado en el año de 1961 y con el transcurso de los años ha remodelado su infraestructura y capacitado a su personal docente. Actualmente hay 80 profesores en este Centro de Estudios.

Ahora bien, con el objetivo de valorar la incidencia de las actividades prácticas demostrativas, basadas en un enfoque por competencia en el aprendizaje del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica, se realizará una entrevista al docente y se le entregará un cuestionario a los estudiantes seleccionados, el cual contiene una serie de preguntas que revelarán información valiosa para esta investigación.

9.4. Contexto de la muestra

Para realizar esta investigación, la elección de los casos vendrá dada por un muestreo no probabilístico. La razón de esto es que, para cumplir con los objetivos de este trabajo, los investigadores escogieron a personas de undécimo grado que ya hayan estudiado el tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica, y por tanto, no hubo la necesidad de emplear ningún criterio estadístico en la selección de los informantes (Hernández et al.).

9.4.1. Universo

Para corresponder a los objetivos de esta investigación, se tomará como universo al conjunto de estudiantes del Instituto Público Maestro Gabriel, el cual asciende a un total de 1500 estudiantes en el año lectivo 2019; con respecto a los docentes, el universo es de 80 en este Centro de Estudios. El universo está constituido por todas las posibilidades que se adaptan a la situación que se investiga (Hernández et al.).

9.4.2. Población

La población está constituida por los estudiantes pertenecientes al 11^{mo} grado de Educación Secundaria, que en su conjunto forman aproximadamente 90 estudiantes. Con respecto a los docentes de Física, la población es de 2. La población es un subconjunto de todas las posibilidades que ofrece el universo de investigación (Hernández et al.).

9.4.3. Muestra

Para la aplicación de los instrumentos, la muestra seleccionada fue de 21 estudiantes de 11^{mo} grado y un solo docente. En cuanto a la muestra, se seleccionó la del tipo homogéneo, en la cual los sujetos que serán objeto de estudio “poseen un mismo perfil o características” (Hernández et al., p. 398). De esta manera, los investigadores se aseguraron de que los informantes cumplieran con el requisito esencial para esta investigación como es el haber estudiado el tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.

9.5. Técnicas de recolección de datos

Con el fin de obtener información valiosa que contribuya a alcanzar los objetivos de esta investigación, es necesario seleccionar los instrumentos de recolección de datos más adecuados. Ya que esta investigación se realiza con un enfoque cualitativo, dichos instrumentos recogen la información en forma de palabras, percepciones y pensamientos que son productos de las experiencias vividas por cada uno de los informantes en el aula de clase. Con estos datos se procede luego a interpretarlos y de esta manera dar respuesta a las preguntas directrices de esta investigación (Hernández et al., 2010, p. 409). A continuación, se enumeran los instrumentos escogidos:

9.5.1. Cuestionario

Con el objetivo de brindar respuestas a las interrogantes de nuestra investigación se aplicará un instrumento de cuestionario que será dirigido a los estudiantes de 11^{mo} grado, el cual tiene la siguiente estructura: encabezado y párrafo introductorio (que indica la información general sobre la finalidad y confidencialidad del instrumento), luego se presentan una serie de preguntas relacionadas a la temática de Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica, en las que el estudiante expresará con sus propias palabras su experiencia en cuanto a las estrategias didácticas empleadas por el docente y de qué manera influyeron en su aprendizaje. El cuestionario es un instrumento confiable para recolectar información, en este caso las preguntas son abiertas, lo que brinda la posibilidad de que ellos puedan expresarse con sus propias palabras y que la información brindada represente una mejor aproximación de la realidad (Hernández et al.).

9.5.2. Análisis documental

Para encontrar respuestas satisfactorias a las preguntas directrices que dirigen esta investigación se analiza la malla curricular correspondiente a undécimo grado del año lectivo 2019. Este documento proporciona información pertinente en cuanto al contenido de cada sesión de clase, es decir, cómo se divide la unidad de estudio en los distintos subtemas, se anotan las competencias que se pretenden alcanzar, los ejes transversales que han sido integrados como valores y actitudes en el proceso de aprendizaje, las competencias con las cuales ha de dotar a los estudiantes el estudio del tema y se detallan las actividades de aprendizaje sugeridas para el afianzamiento y utilidad práctica del conocimiento.

Por ende, este documento resulta valioso para analizar de qué manera el docente implementa las actividades de aprendizaje sugeridas, qué otras estrategias utiliza y de qué manera logra asociar el valor práctico del conocimiento con la resolución de problemas de la vida real.

9.5.3. La entrevista

Otro instrumento que se aplica a la investigación es la entrevista al docente que imparte Física en 11^{mo} grado, esto con el fin de recopilar información sobre la metodología y las estrategias que emplea durante el tema de estudio. Dicho instrumento está compuesto por un encabezado, un párrafo introductorio (indicando el objetivo y la finalidad del instrumento), y luego se presentan una serie de preguntas abiertas que ayudarán al investigador a recopilar

información sobre la metodología y también el enfoque que utiliza el docente para la enseñanza del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica.

9.6. Técnicas de análisis de la información

Para realizar el debido procesamiento de la información y para dar respuesta a las preguntas directrices de esta investigación se realizarán las siguientes acciones:

- Se analizará minuciosamente la información obtenida por medio de los cuestionarios a los estudiantes de la muestra y la entrevista realizada al docente.
- Con respecto a los cuestionarios, las respuestas que ocurran con mayor frecuencia serán organizadas en diagramas circulares para poder determinar qué porcentajes de la muestra manifiestan experiencias educativas similares y así poder inferir qué tipo de resultados arroja la metodología empleada por el docente en el aprendizaje de los estudiantes. Esto permitirá conocer qué es lo que piensan en general los estudiantes acerca de las estrategias didácticas que emplea el docente y de qué manera han influido en su aprendizaje.
- El análisis documental fue un proceso que permitió conocer la manera en que se aborda el estudio de los contenidos según el MINED, y será un punto de partida para establecer un contraste entre las actividades de aprendizaje realizadas por el docente en su práctica profesional en el salón de clases y las que sugiere la malla curricular.
- Luego la información proporcionada por la entrevista y los cuestionarios será descrita a la luz de la teoría proveniente del marco teórico, y se relacionará con las ideas manifestadas por los informantes, con lo cual se tratará de hallar una explicación de por qué se encontraron tales respuestas e ideas.

10. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este apartado se interpretarán las respuestas brindadas por los estudiantes de 11mo grado a cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario en el instrumento de recolección de datos. También, por medio de una entrevista, se realiza un análisis de las respuestas brindadas por el docente, y así contrastarlas con aquellas proporcionadas por sus estudiantes para tener una mejor perspectiva de la situación en que interactúan tanto el docente como los educandos.

Finalmente, el análisis de la malla curricular proporcionará información relevante para conocer las actividades de aprendizaje sugeridas para el docente, qué otras estrategias podría utilizar y la forma en que debe asociar el valor práctico del conocimiento con la resolución de problemas de la vida real.

Para la representación de los datos obtenidos se utilizaron diagramas donde se identificaron las ideas y situaciones referidas por los estudiantes y el docente. Estos resultados serán de gran valor al considerar una posible reestructuración de la planificación del proceso de enseñanza–aprendizaje, haciendo énfasis en los aspectos que resulten más difíciles de comprender por los estudiantes, organizando mejor el contenido del tema en estudio.

La discusión de resultados pondrá en evidencia el contraste de los hallazgos de la investigación con la fundamentación teórica de la misma y el cumplimiento de las preguntas, que permita valorar cuál es la incidencia de las actividades prácticas demostrativas en el aprendizaje de las magnitudes de la corriente eléctrica.

Para la presentación de este apartado se utilizaron los diagramas circulares como método principal para la agrupación de los datos proporcionados por los estudiantes. Con el fin de presentar una visión general de la correspondencia entre valores o respuestas dadas por los estudiantes a las diversas situaciones.

Esta información será representada en dichos gráficos y así se podrá observar la frecuencia con que ocurren las distintas respuestas que brindaron los estudiantes a cada pregunta; lo anterior permitirá establecer un contraste con la información proporcionada con el marco teórico y una valoración cualitativa de la misma.

En este análisis se valoran las ideas que los estudiantes presentan acerca de las actividades prácticas demostrativas, las estrategias que usa el docente, qué conceptos han adquirido sobre

las Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica, cuáles son los recursos didácticos y pedagógicos que utiliza el docente, entre otros aspectos. La investigación que se realiza es con estudiantes de 11^{mo} de Educación Secundaria. Las preguntas se presentan según el orden en que aparecen en el instrumento de recolección de datos.

10.1. Análisis del cuestionario

A continuación, se analiza cada una de las preguntas que conforman el cuestionario aplicado a los estudiantes (ver anexo #3).

1. ¿Qué actividades pone en práctica tu profesor(a) al comienzo de una clase?

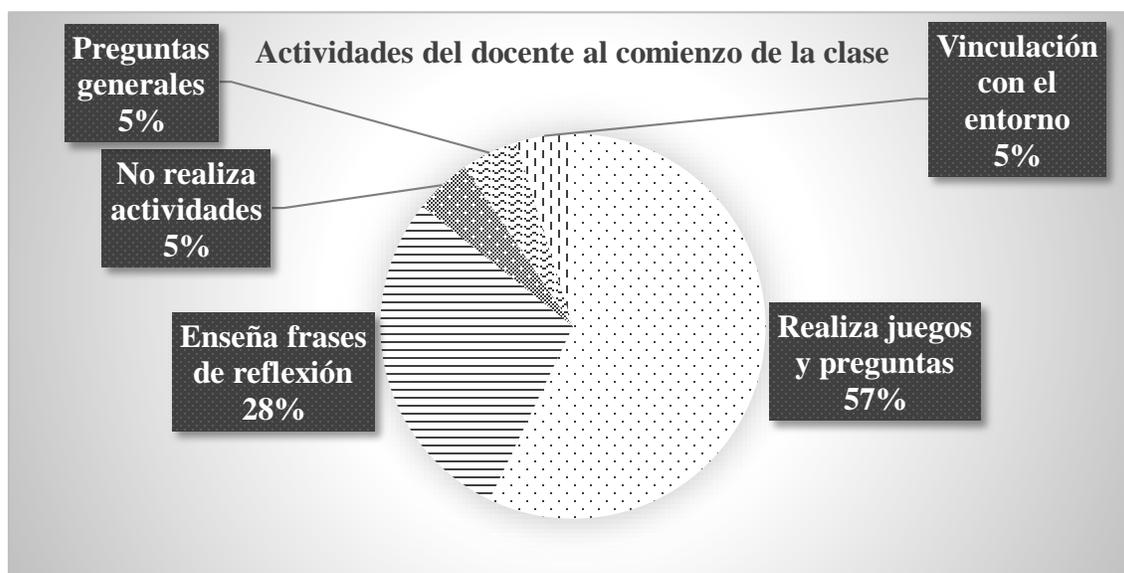


Figura 1. Actividades del docente al iniciar la clase

Con esta pregunta se pretende reunir información acerca de las actividades de aprendizaje que pone en práctica el docente. Según Vásquez (2010), las actividades de aprendizaje son procedimientos por los cuales los estudiantes pueden adquirir las habilidades necesarias para aprender significativamente y así solucionar problemas prácticos. Estas actividades no deben solamente promover habilidades manuales o intelectuales sino también los valores éticos y culturales que complementan el ser de cada persona.

Con respecto a esta pregunta (ver figura 1), más de la mitad de los estudiantes, un 57%, afirma que el docente pone en práctica alguna actividad lúdica (algunos estudiantes

mencionaron el juego de la silla caliente) y algún tipo de actividad de diagnóstico como la realización de preguntas sobre el tema anterior, lluvias de ideas, etc.

Es importante destacar que el docente considera oportuno promover valores y buenas actitudes por medio de frases con contenido moralizador, y que al hacerlo muestra preocupación por inspirar buenos pensamientos en sus estudiantes, preparándolos para la actividad de estudio. No obstante, la etapa inicial de la clase también debe ser dedicada a la exploración del nuevo tema y al diagnóstico de las ideas y opiniones surgidas en sesiones de clase anteriores.

Por tanto, este resultado confirma la necesidad de promover competencias genéricas que desarrollen “las capacidades personales, las actitudes y los valores universales y éticos del futuro profesionista...” (Juárez y González, 2018). Un 15% (formado por tres grupos de 5% cada uno) parece no aprovechar al máximo los esfuerzos del docente, ya que no manifiesta beneficiarse de la clase al igual que lo hacen los demás.

2. ¿Cuál es la actividad de enseñanza que implementa tu profesor con la que te resulta más fácil aprender?

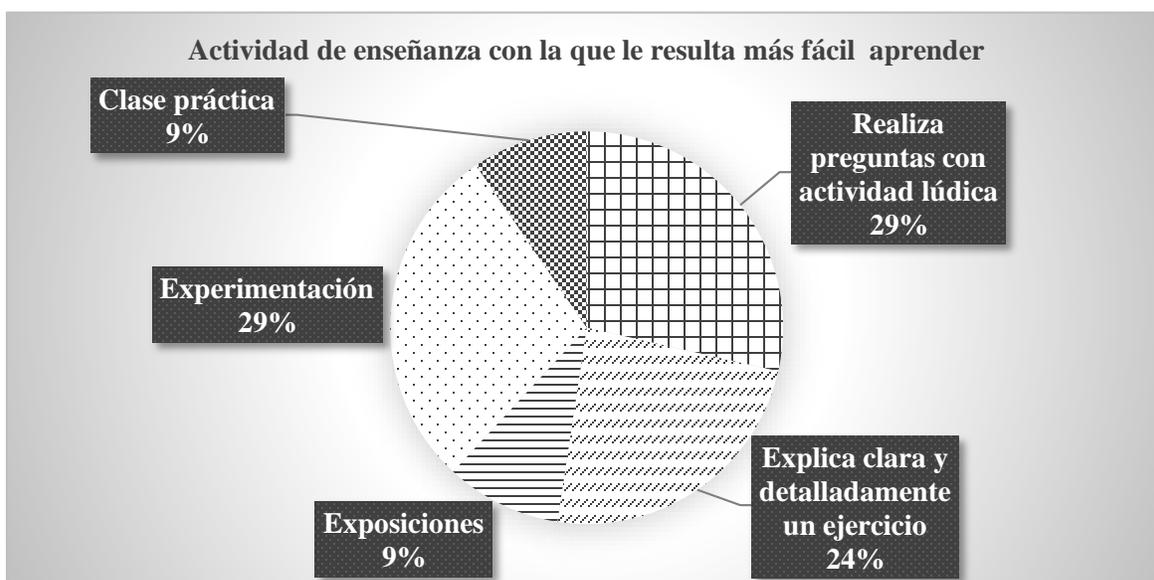


Figura 2. Actividad que más favorece al aprendizaje, según los estudiantes

Con esta pregunta se pretende conocer cuáles son las actividades de enseñanza que los estudiantes consideran que más les han ayudado en la comprensión del tema de estudio. Sobre

las estrategias de enseñanza y las actividades incluidas en ellas, Feo (2010) expresa que: las estrategias de enseñanza son aquellas en las que “el encuentro pedagógico se realiza de manera presencial entre docente y estudiante, estableciéndose un diálogo didáctico real pertinente a las necesidades de los estudiantes” (p. 222). Por eso, las actividades que el docente implementa deben responder a una necesidad académica y generar aprendizajes significativos en los estudiantes, al mismo tiempo que resulten motivadoras y de fácil asimilación por ellos.

Al respecto, pudiera ser que a algunos estudiantes les resulte divertido realizar actividades que impliquen movimiento o utilizar ciertos aparatos, mientras que a otros les gustarán las actividades relativamente tranquilas como la lectura del material de estudio y las discusiones en grupo.

Según la figura 2, los estudiantes, un 29%, revelaron que el docente realiza preguntas por medio de ciertas dinámicas que a los estudiantes les resultan divertidas, estas incluyen “la canasta revuelta”, “la silla caliente”, entre otras... Estas actividades tienen por objeto seleccionar al azar un estudiante, el que deberá contestar una pregunta sobre el contenido de clase, una vez más, la figura 2 indica que la otra actividad con la que más aprenden los estudiantes, el 29%, es la experimentación.

Este resultado sugiere que una parte de los estudiantes prefiere actividades relacionadas con el juego, ya que les ayuda a aprender de una forma amena y divertida mientras que la otra parte se inclina más a la experimentación, ya que es una actividad que les brinda la oportunidad de manipular objetos y acercarse más a la utilidad práctica de lo que están aprendiendo.

Ese mismo porcentaje de estudiantes, el 29%, refirió que su docente les orientó la realización de circuitos eléctricos, la conexión en paralelo de resistores, la conexión de una pila, el uso de aparatos de medición, entre otras actividades. Sin embargo, otra parte de los estudiantes, un 24%, manifestó que se siente cómoda aprendiendo con la manera tradicional de abordar los temas, es decir, mediante la resolución de un ejercicio por el docente, lo que por supuesto, es una de las actividades sugeridas por el libro de texto de Física de 11^{mo} grado, aunque en este aspecto cabe destacar que siempre es deseable que el docente resalte la experiencia y el valor práctico que el nuevo conocimiento le puede aportar a cada estudiante.

Al respecto, cabe decir que esta parte de los estudiantes, el 24%, tiene la tarea pendiente de cambiar su punto de vista en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje y dejar de concebirlo como una simple transmisión y recepción de información sin utilidad aparente y en cambio, proponer y participar en actividades educativas que destaquen el valor práctico del conocimiento y los faculten con los conocimientos y destrezas para comprender y resolver problemas de la vida cotidiana.

Finalmente, un pequeño porcentaje de estudiantes, un 18% (dos grupos de 9% cada uno), manifestó que sus actividades de aprendizaje más efectivas son la clase práctica o las exposiciones. Una vez más ha de destacarse la necesidad de que el docente haga un muy buen uso de estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje de tal forma que el estudiante se convenza de que ambas son muy importantes para su desarrollo intelectual.

3. ¿Qué actividades de las que propone el libro de texto: Física 11mo grado se ponen en práctica en el salón de clases?

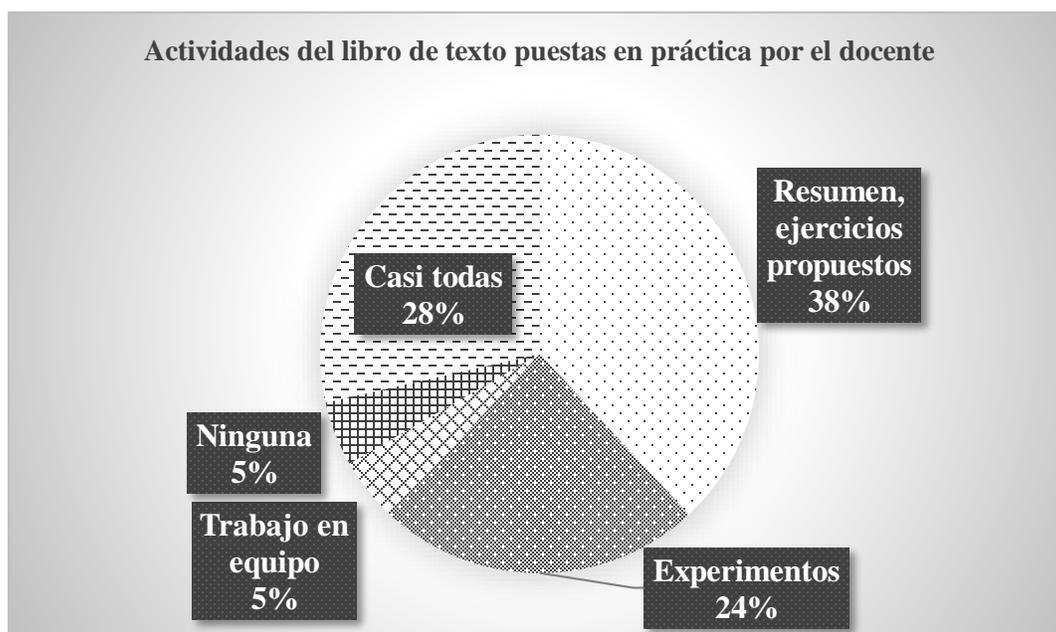


Figura 3. Actividades del libro de texto realizadas por el docente

La finalidad de esta pregunta es conocer en qué medida el docente está poniendo en práctica las actividades de aprendizaje sugeridas por el texto de Física. También ayudará a saber qué tan familiarizados están los estudiantes con las actividades que propone el libro, lo que dará

también una idea de qué tan integrado está el uso del texto en las actividades prácticas de la asignatura y su aprovechamiento como recurso didáctico. Asimismo se conocerá si el texto incluye actividades prácticas demostrativas.

Según lo indica la figura 3, cierta cantidad de estudiantes, el 38%, notó que el docente realiza resúmenes y explica con detalle los ejercicios en el pizarrón, o realiza experimentos con los recursos didácticos disponibles (según un 24%), o realiza casi todas las actividades propuestas en el texto (según el 28%). El que cierta cantidad de estudiantes haya notado que el docente haga uso de una u otra actividad puede deberse a factores tales como la ausencia física del estudiante (una asistencia irregular no permite que el estudiante participe en todas las estrategias), la no identificación de la actividad por parte suya o al tiempo limitado que tiene el profesor a cada una de esas mismas actividades. El resto de estudiantes, un 10% (dos grupos de 5% cada uno), menciona una actividad o ninguna, lo cual también puede deberse a alguno de los factores antes mencionados. Es evidente que ninguno hizo énfasis a actividades prácticas demostrativas, ya que estas se caracterizan por ser dirigidas por el profesor y en su desarrollo los estudiantes participan activamente. Se concluye, por tanto, que estas no se implementan en el aprendizaje o rara vez se han implementado.

**4. ¿Cuáles son algunos de los aspectos que usted conoce acerca de la electricidad?
¿Cómo se mide la resistencia, el voltaje y la intensidad en un circuito, con qué
aparato?**

Con esta pregunta se trata de conocer algunos de los conceptos que los estudiantes han asimilado sobre la energía eléctrica, lo cual es importante para valorar el nivel de aprendizaje adquirido. En esta ocasión, casi la mitad de los estudiantes, el 46% (un grupo de 31% y otro de 15%), manifestó que tiene alguna idea acerca de lo que significa la intensidad, el voltaje y la resistencia y sus unidades de medida, otra cantidad de estudiantes, dentro de este mismo grupo, manifiesta saber además cómo utilizar los aparatos de medición. Sin embargo, un 38% reveló no tener un concepto básico acerca del tema de estudio y un porcentaje igual a 16% (formado por dos grupos de 8% cada uno) sabe algo sobre los peligros asociados a la corriente eléctrica o habla sobre otros tipos de energía, no asociados con el tema.

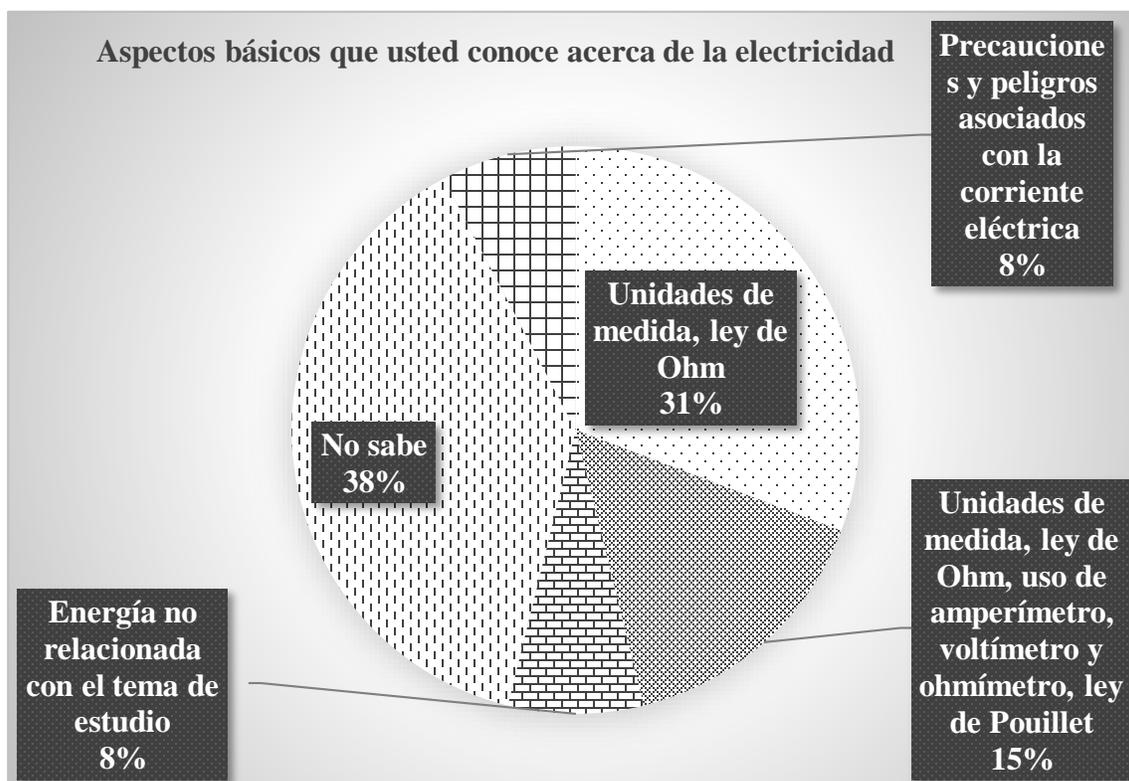


Figura 4. Aspectos básicos que conoce el estudiante acerca de la electricidad

En el caso de los grupos de estudiantes con ideas acerca de las unidades de medida, la ley de Ohm y el uso de aparatos de medición, el 31% y 15%, tales porcentajes de estudiantes indican los esfuerzos del docente por aplicar las actividades de aprendizaje sugeridas por la malla curricular, tales como la resolución de ejercicios y el montaje de experimentos sencillos, el otro grupo significativo, un 38%, que admite no tener conocimientos básicos después de haber estudiado el tema revela que hay una asignación pendiente para el docente, quien puede estar obviando alguna estrategia de aprendizaje adecuada en el caso de esos estudiantes.

Aunque es cierto que el docente está implementando las sugerencias del texto de la asignatura en cuanto a ejercicios y experimentos, todavía persiste cierta falta de vinculación de los conocimientos con situaciones prácticas de la vida real, ya que en las respuestas proporcionadas por los estudiantes, no hay mucha evidencia de que ellos hayan podido relacionar los conocimientos adquiridos en clase con su realidad cotidiana, lo cual significa que al aprendizaje de los estudiantes no se le añade el componente de valor práctico del conocimiento teórico, tan necesario para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas.

5. ¿Qué conceptos le resultaron más difíciles de comprender durante el estudio de las Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?

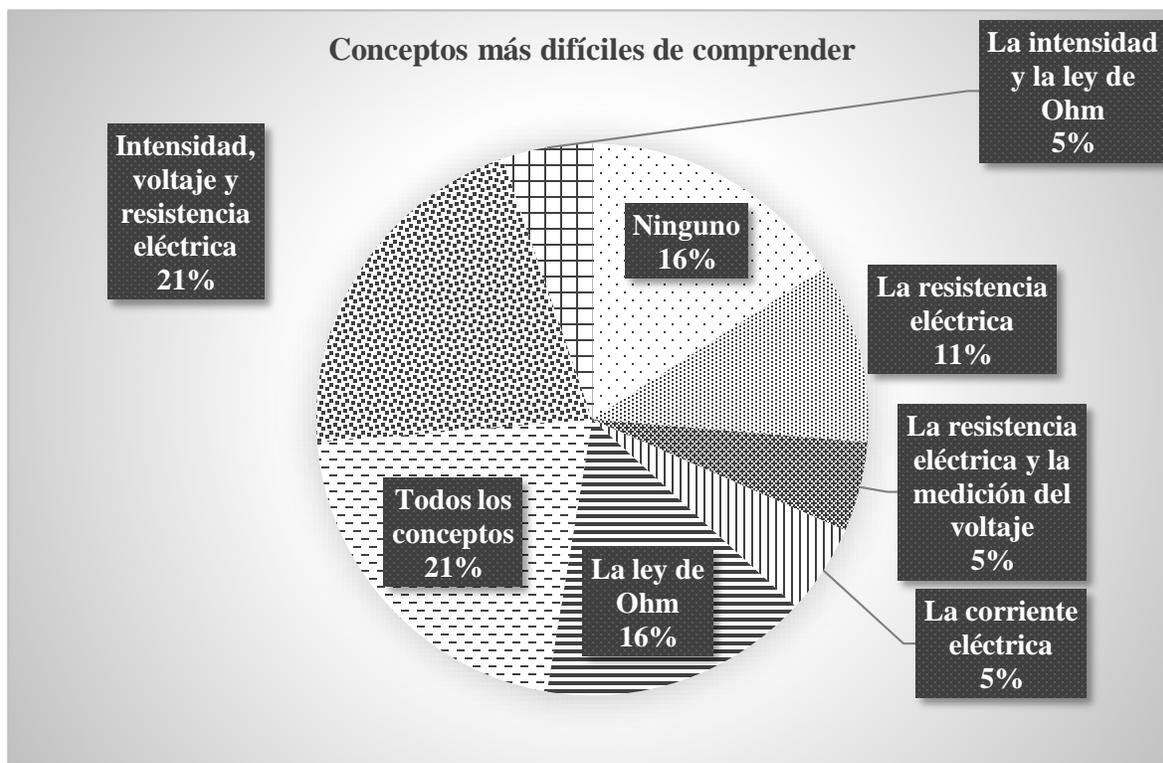


Figura 5. Conceptos más difíciles de comprender por los estudiantes

El objetivo de esta pregunta es conocer el o los conceptos en los que hay que hacer hincapié, ya que representan una dificultad en la comprensión del estudiante. En la figura 5 se observa que hay una variedad de opiniones, pero al resumir se encuentra que algunos de los conceptos más complicados de asimilar por parte del 5% de los estudiantes son intensidad y la ley de Ohm, la resistencia eléctrica (según el 11%), las magnitudes fundamentales e incluso todos los conceptos importantes durante el estudio de este tema (dos grupos de 5% cada uno), ya que apenas un 16% manifestó no tener ningún problema con los conceptos teóricos. Un 42% de los estudiantes, es decir, dos grupos de 21% cada uno, afirmó no tener conocimientos acerca de las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica e incluso de otros aspectos, lo cual confirma lo antes dicho por una cantidad similar de estudiantes (según el 38% y 8%, en el gráfico de la pregunta anterior).

Por tanto, es evidente la confirmación de las respuestas brindadas por los estudiantes a las preguntas cuatro y cinco, ya que en la pregunta cuatro una parte manifestó tener pocos o ningún conocimiento acerca de las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica, el 38% y 8%, y aquí también una parte similar del grupo, 21% y 21%, declaró no tener una idea clara acerca de las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica. Un 16% reconoce que la ley de Ohm le resultó un concepto difícil de asimilar. Es obvio que el estudiante no comprende la definición de cada una de estas magnitudes físicas. La evidencia es clara y esto responde a una implementación incipiente de estrategias didácticas acordes al contenido e idóneas para promover la contextualización de mismo que conlleve al aprendizaje significativo. Es necesario entonces un replanteamiento del proceso de enseñanza–aprendizaje de las magnitudes de la corriente eléctrica que permita la comprensión de dicho contenido y conlleve al aprendizaje eficaz (Ausubel, 1983). De ahí la necesidad de complementar la teoría básica con la práctica y adquisición de experiencia en el uso y manejo de diferentes equipos en los laboratorios.

6. ¿Qué conceptos ha aprendido o le han quedado más claros durante su estudio de las Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica?

El objetivo de esta pregunta es poner en evidencia los conceptos que no representan dificultad en su asimilación por parte de los estudiantes, lo que para el docente significará una ventaja que le permitirá dedicarle más tiempo a otros aspectos del tema de estudio

La figura 6 muestra una diversidad de opiniones. Las propias magnitudes fundamentales, cómo medirlas con los aparatos de medición apropiados, su importancia y valor práctico son las respuestas que ocurren con mayor frecuencia (en el 51% de los casos, formado por tres grupos de 17% cada uno), es decir, mientras que algunos estudiantes admitieron comprender los conceptos básicos de corriente, voltaje y resistencia, otra parte de los estudiantes tiene mejores habilidades en cuanto a la manipulación de aparatos de medición. Otro 17% de los estudiantes declaró que la intensidad y la resistencia eléctrica son algo más fácil de comprender y otro grupo de igual tamaño, 17%, no está seguro de haber comprendido algún concepto. El resto, un 15% formado por tres grupos de 5% cada uno, manifestó haber comprendido conceptos puntuales del tema de estudio (conexión en paralelo de resistores, corriente, voltaje).

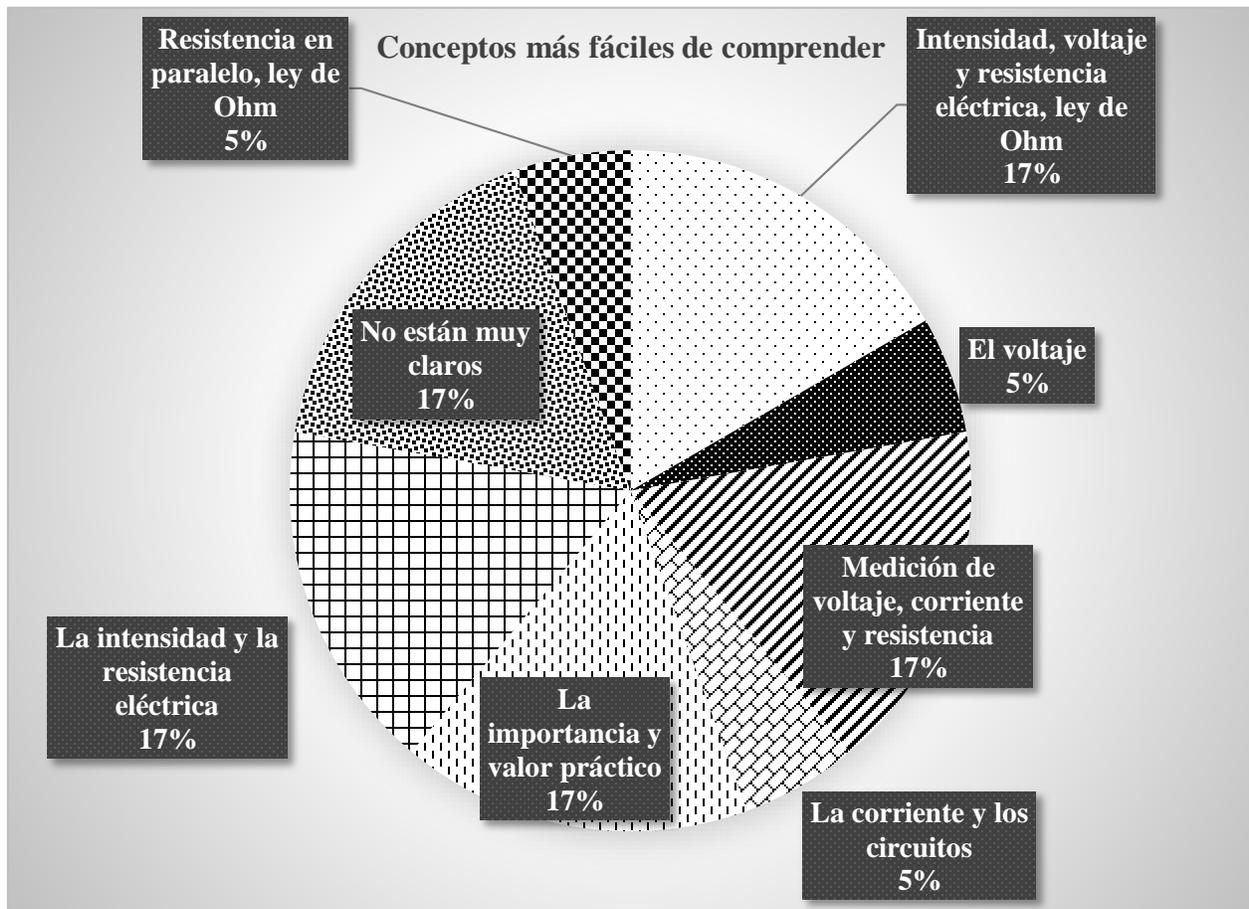


Figura 6. Conceptos más fáciles de comprender según los estudiantes

Como suele suceder, los estudiantes asimilan unos conceptos con mayor facilidad que otros. Lo anterior es muestra de que algunos estudiantes sacan un mejor provecho de la lectura del texto de Física, estudiando los conceptos y los ejemplos, mientras que otra parte siente una mayor inclinación hacia la parte práctica de la asignatura, manipulando aparatos y enfocándose en vincular algunos aspectos de la asignatura con objetos y situaciones que a ellos les puedan resultar familiares (conexiones en serie y en paralelo, mediciones de voltaje, etc.).

7. ¿Qué recursos didácticos utiliza su profesor(a) para explicar la clase de Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica?

La figura 7 indica los recursos didácticos que el docente emplea, según los estudiantes. Una cantidad importante de estudiantes, hasta un 75%, indica que el docente emplea material impreso. También hace preguntas sobre la lección del día anterior (según el 12% de estudiantes), actividad que han considerado como un recurso didáctico y no como una

estrategia, y también emplea el pizarrón, según el 13%. Es significativo que la mayor cantidad de estudiantes, un 75%, haya expresado que su docente emplee una variedad de recursos como libros, folletos, láminas y materiales para experimentos con el fin de promover el aprendizaje del contenido correspondiente, lo anterior revela que el profesor está siguiendo las indicaciones de la malla curricular en cuanto al empleo del material de estudio y otras herramientas didácticas.

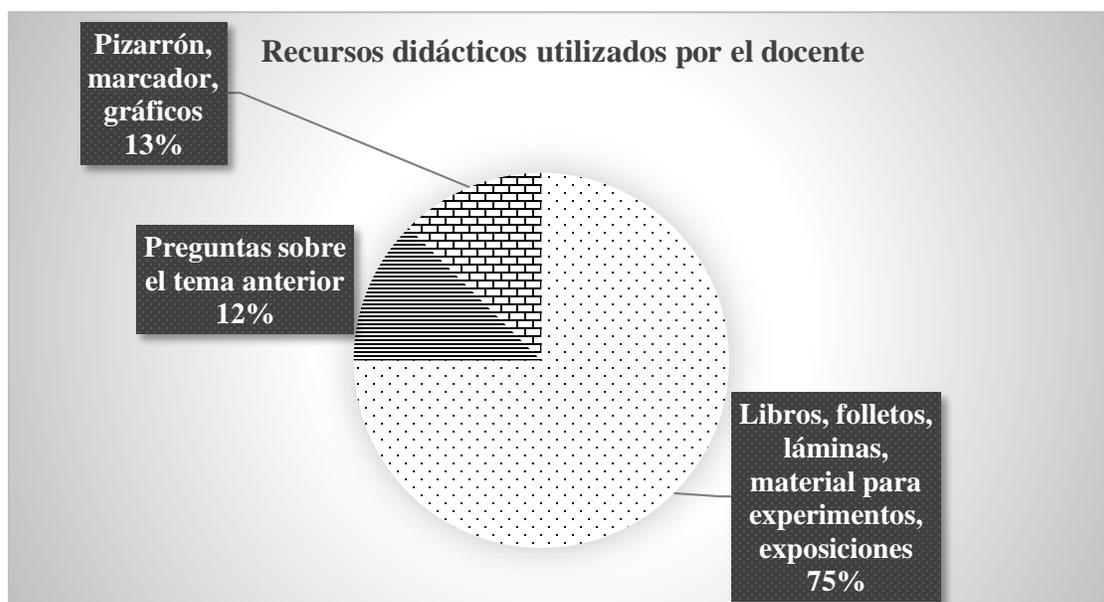


Figura 7. Recursos didácticos del docente

A pesar del empleo que hace el docente de diversos recursos didácticos, los resultados en el aprendizaje no son los deseados, ya que como se ha podido observar, los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de los conceptos básicos. Según la pregunta 5, a un 21% de los estudiantes le parece que todos los conceptos presentados en clase son difíciles de comprender y el 17% de los estudiantes no está seguro de haber comprendido algo de lo estudiado en clase (según el diagrama de la pregunta 6).

Sin embargo, estos recursos representan una oportunidad para que los estudiantes puedan aprender por medio de prueba y error (en el caso de los objetos que utilizan en los experimentos), construir sus aprendizajes (por la lectura del texto de Física) y también ejercer autocontrol, como lo expresa la investigación realizada por Vivas (2010, p. 28).

8. En ocasiones, al inicio de la clase el docente realiza una actividad con objetos simples para ilustrar un fenómeno de Física, la cual se conoce como actividad práctica demostrativa. Según su opinión, ¿Qué características deberían tener las prácticas demostrativas?

Con esta pregunta se pretende averiguar qué ideas tienen los estudiantes acerca las prácticas demostrativas. Según lo destaca García (2002) en su investigación, las prácticas demostrativas constituyen experiencias de primera mano respecto a un fenómeno físico y son diseñadas por el docente, atendiendo a las necesidades de aprendizaje que va descubriendo a medida que interactúa con los estudiantes (por medio de preguntas y respuestas, por ejemplo), haciéndolas interesantes y participativas si así se requiere. También son flexibles, ya que el docente puede plantear la cuestión de qué pasaría si... Con lo cual se aleja de la rigidez procedimental de los experimentos, en los cuales hay que seguir una serie de instrucciones al pie de la letra.

Las actividades prácticas demostrativas sirven además como apoyo para ilustrar aspectos cualitativos de un fenómeno, sin necesidad de recurrir a fórmulas ni teoremas cuyo contenido no siempre es fácil de interpretar. Estas actividades pueden servir como una primera aproximación a los aspectos esenciales del tema que se está estudiando, por lo que puede ser llevada a cabo en la etapa de iniciación de la clase, con lo cual el docente podrá emplear un lenguaje más accesible y aprovechar el poder de la observación y la interacción para hacer que los estudiantes puedan asimilar los conceptos más esenciales, preparándolos para el contenido (quizá un poco más complejo) que abordará en próximas sesiones de clase. Por tanto, las prácticas demostrativas pueden convertirse en una actividad bastante interesante y que puede tener una buena influencia en el aprendizaje de los estudiantes.

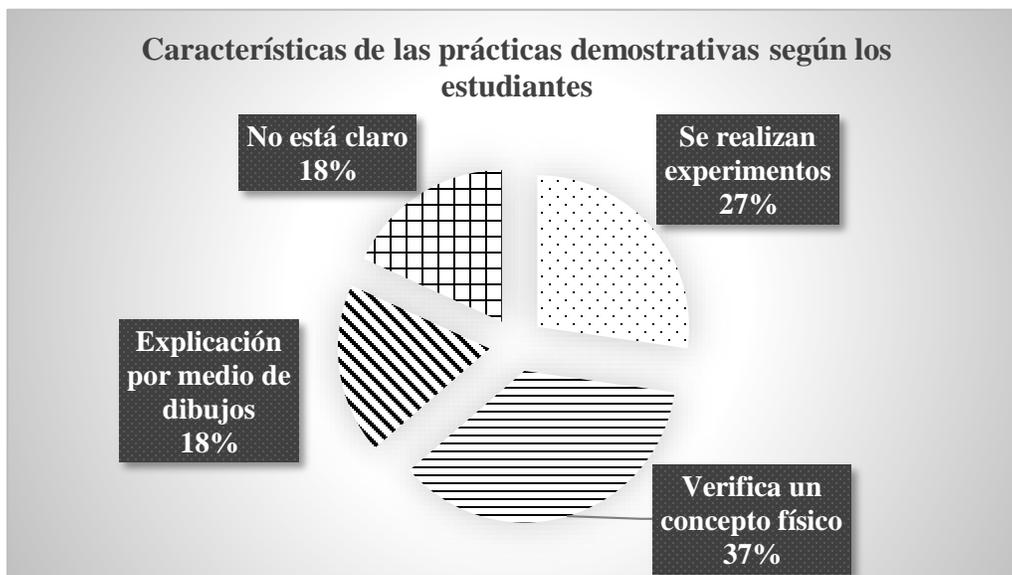


Figura 8. Características de las actividades prácticas demostrativas

Por el diagrama de la figura 8 se puede observar que el 27% de los estudiantes piensa que una de las características de las prácticas demostrativas involucra la realización de experimentos (como el montaje de un circuito eléctrico, por ejemplo), mientras que un 37% afirmó que otra de sus características es la comprobación de un concepto físico. Una pequeña parte de los estudiantes, un 18%, cree que otra de sus características es la de explicar por medio de un dibujo e igual cantidad de estudiantes, el 18%, mostró no tener una idea clara sobre esta pregunta. Esta información revela que un 64% de los estudiantes piensa en las actividades prácticas demostrativas como aquellas cuyo fin es la comprobación de los conceptos estudiados en clase por medio de la realización de experimentos, pero en el sentido usual de la palabra, como una serie de pasos o instrucciones a seguir, es decir, sin que exista la posibilidad de interactuar con el docente en cuanto a la construcción del conocimiento ni tampoco participar activamente aportando sus opiniones e ideas durante la demostración.

9. ¿Qué beneficios tiene aplicar las actividades prácticas demostrativas en el estudio de las Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica?

El objetivo de esta pregunta es verificar el valor teórico práctico que los estudiantes le asignan a las actividades prácticas demostrativas (según la comprensión que ellos tienen acerca de lo que significan). Entonces, si lo estudiantes reconocen que beneficios pueden

esperar al poner en práctica y participar en estas actividades, es posible que sientan una mayor motivación, lo cual influirá en forma positiva en su aprendizaje.

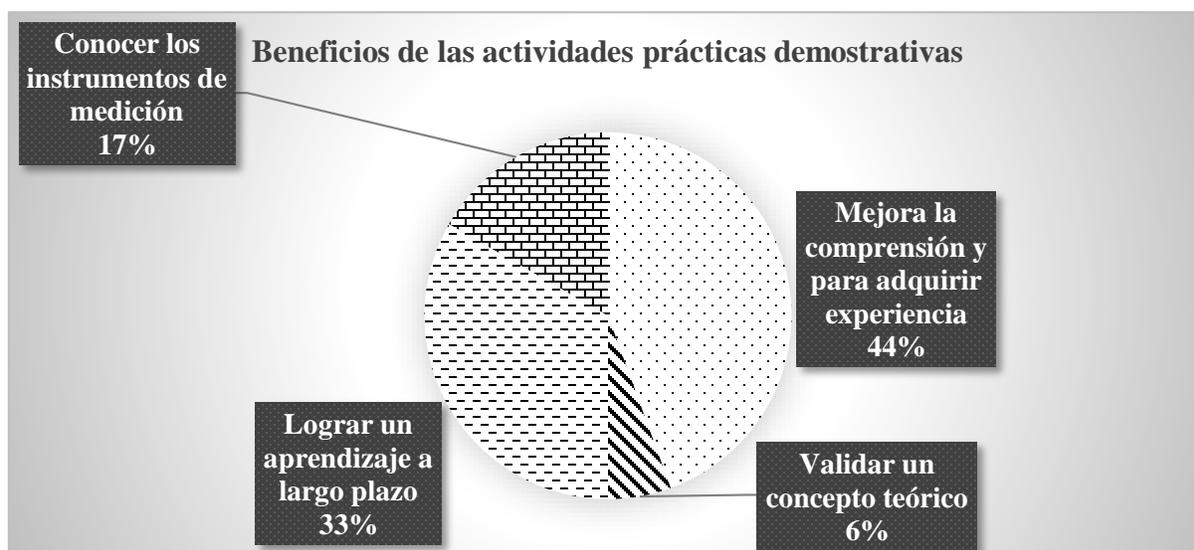


Figura 9. Beneficios de las actividades prácticas demostrativas

Con la ayuda de la figura 9 se puede observar que un 44% de los estudiantes opina que los beneficios de las prácticas demostrativas consisten en una mejor comprensión de conceptos como la corriente eléctrica, el voltaje y la resistencia eléctrica, también ayuda a la familiarización y a una mejor manipulación de los aparatos de medición (voltímetro, amperímetro, etc.). El 33% de los estudiantes cree que estas prácticas les ayudan a adquirir un aprendizaje que permanece por mucho tiempo (el conocimiento es mejor asimilado y es perdurable).

Los resultados arrojan que solo un 17% admite que las prácticas son beneficiosas para conocer los aparatos de medición (una de las características de las prácticas demostrativas es la presentación y manejo de distintos dispositivos). El restante 6% dice que las actividades prácticas les permitieron comprobar la veracidad de un concepto físico.

Estos resultados revelan que un 44% de los estudiantes piensa que uno de los beneficios de las actividades prácticas demostrativas es el de mejorar la comprensión y adquirir experiencia, otra cantidad igual a 6% expresó que estas actividades permiten validar un concepto teórico y un 33% indicó que las mismas actividades les ayudan a obtener un aprendizaje que perdura por más tiempo. Lo anterior reafirma la idea de que una de las características que mejor describe a tales prácticas es la confirmación de la teoría por medio

de los experimentos, según los resultados que se obtuvieron en la pregunta anterior, del 27% y 37%. En general, se puede decir que los estudiantes creen que las prácticas (como las imaginan ellos) les proporcionan excelentes beneficios, ya que estas permiten relacionar algunas ideas básicas con objetos físicos de fácil adquisición, es decir, se logra vincular el conocimiento teórico con la realidad circundante.

10. Para usted, ¿Qué aspectos son necesarios para que una actividad de aprendizaje sea interesante y que permita aprender las ideas fundamentales de un tema?

El objetivo de esta pregunta es conocer la opinión personal de los estudiantes respecto a cómo debe ser implementada una actividad de aprendizaje de forma que pueda ser bien recibida por los estudiantes. La afirmación anterior es válida, ya que después de todo, cualquier actividad de aprendizaje es llevada a cabo por el estudiante con el fin de asimilar un conocimiento e integrarlo a su conjunto previo de saberes, además tal actividad debe propiciar el aprendizaje y el autocontrol de la persona que aprende: el estudiante (Vivas, 2010). La figura 10 proporciona información acerca de las respuestas brindadas por los estudiantes en cuanto a los elementos que deben caracterizar una buena actividad de aprendizaje.

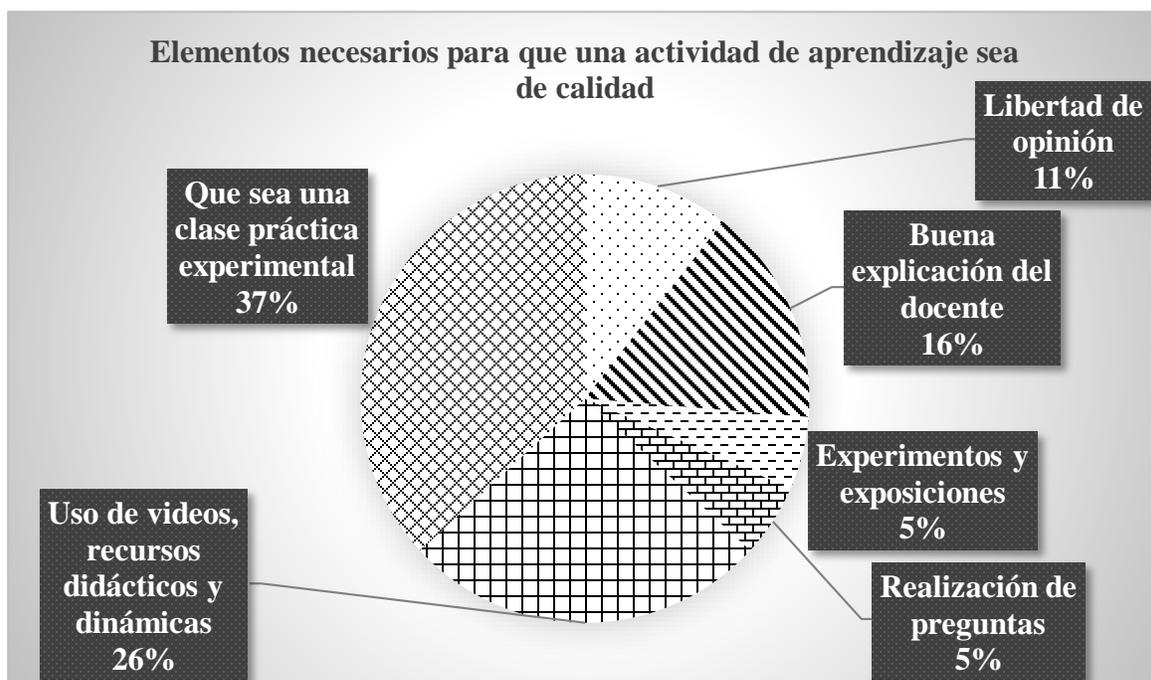


Figura 10. Elementos de una buena actividad de aprendizaje

Un 37% de los estudiantes opinó que las clases prácticas experimentales son una buena actividad de aprendizaje, lo cual es muestra de que ellos le conceden una gran importancia al valor práctico del conocimiento y la manera en que pueden emplearlo para resolver un problema de la vida real. Este dato confirma efectivamente que prevalece la opinión en cierta cantidad de estudiantes, respecto a que el valor práctico del conocimiento tiene una gran importancia en cuanto a la comprensión de conceptos básicos y el desarrollo de habilidades en la solución de problemas (como se observa en los resultados de la pregunta 8, en donde sobresale el valor de los experimentos por sí mismos y para comprobar la teoría estudiada en clase, 27% y 37%).

Por otro lado, el 26% de los estudiantes respondió que los recursos didácticos y audiovisuales son elementos necesarios para que una actividad práctica cumpla con los requisitos de aprendizaje de calidad requeridos por el programa de estudio y por ellos mismos. Un 16% le concede cierta importancia a la labor del docente como facilitador de conocimientos, un 11% expresa que sus opiniones son muy valiosas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (esto revela la conciencia que tienen algunos estudiantes de ser sujetos activos en este proceso) y una pequeña parte, un 10% formado por dos grupos de 5% cada uno, opinó que las exposiciones, las preguntas al docente y los experimentos también son elementos deseables en toda actividad práctica.

Estos resultados demuestran que los estudiantes consideran que una estrategia didáctica integral debe poseer varios elementos, algunos son de carácter material, como los recursos didácticos, pero otros involucran la habilidades y conocimientos del docente, su humildad para aceptar las críticas si las hubiera y su flexibilidad para dotar a la actividad de diferentes elementos a los acostumbrados (incluir juegos, dinámicas y la participación de cada estudiante). Con respecto a lo dicho anteriormente, Feo (2010) describe adecuadamente que una estrategia didáctica debe incluir tanto al docente como al estudiante, los cuales participan coordinadamente, de forma tal que cada quien asume el papel que le corresponde, sin importar las dificultades que se presenten en el camino para que así puedan alcanzarse las metas de aprendizaje requeridas.

10.2. Análisis de la entrevista

Se aplicó una entrevista al docente para conocer las diversas estrategias que implementa al presentar el tema Magnitudes Fundamentales de la corriente eléctrica (ver anexo #4).

1. ¿Cuáles son las estrategias que utiliza usted para presentar el tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica? Explique brevemente.

Se realizó la pregunta al docente con el objetivo de conocer las estrategias didácticas que aplica en la asignatura de Física, como lo plantea Feo (2010). Las estrategias didácticas son procedimientos “por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa” (p.3).

El docente (D. Balitan, comunicación personal, 29 de octubre de 2019) contestó lo siguiente: Experimentos, videos, presentación de problemas cotidianos, utilización de láminas. Esta respuesta pone en evidencia el esfuerzo del docente por cumplir con las sugerencias de la malla curricular, la cual recomienda la aplicación de distintas actividades de aprendizaje como el montaje de experimentos, la resolución de problemas y la utilización de gráficos. Su respuesta es avalada por los estudiantes quienes también refieren que el docente pone en práctica una o más de estas estrategias.

2. ¿Cuál es la estrategia didáctica que considera más adecuada para presentar el contenido del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica? ¿Por qué?

Dicha pregunta fue para conocer la estrategia más adecuada y significativa que utiliza el docente para enseñar el contenido de corriente eléctrica. Para Feo (2010), la estrategia de enseñanza es una serie de acciones, llevadas a cabo por el docente para generar aprendizajes significativos en sus estudiantes.

Sobre esta pregunta, el docente manifestó que: Para mí es la experimentación, mediante la elaboración de circuitos, porque el alumno aprende haciendo (D. Balitan, comunicación personal, 29 de octubre de 2019). La experimentación es un punto en el que coinciden el grupo de estudiantes y el profesor. Es decir, la manipulación de objetos, la observación y el

trabajo en equipo son actividades que promueven habilidades y conocimientos porque nos ayudan a relacionar el conocimiento con su puesta en práctica. No obstante, también es muy importante combinar esta estrategia con la presentación de los conceptos básicos para interpretar correctamente el fenómeno físico que se esté examinando.

3. ¿Cuáles son algunas de las actividades que recomienda la malla curricular del MINED que más le gusta implementar durante el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?

El docente contestó lo siguiente: La investigación de conceptos básicos fundamentales, el uso de recursos del entorno para elaborar circuitos eléctricos y la resolución de problemas. El docente está explicando que estas son las actividades que toma de la malla curricular para luego implementarlas en su grupo estudiantil. También revela que le concede importancia tanto a la teoría como a la práctica, en este apartado también coincide con el grupo estudiantil, el cual también declaró que los resúmenes, la resolución de los ejercicios y los experimentos son las actividades que el docente pone en práctica al abordar el tema de estudio.

4. ¿Cuáles son las ideas previas que usted logra identificar en sus estudiantes al comenzar el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?

El objetivo de la pregunta es indagar si los docentes identifican los conocimientos previos de los estudiantes sobre las Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica. Mediante la exploración de conocimientos previos del estudiante, se puede implementar estrategias de enseñanza de acuerdo al contexto. Según Ausubel (1983), el aprendizaje de un estudiante es función de los conceptos e ideas que previamente ha asimilado y por tanto, la estructura cognitiva previa juega un papel importante en la adquisición de un nuevo conocimiento.

El docente (D. Balitan, comunicación personal, 22 de octubre de 2019) expresó lo siguiente: Los conceptos fundamentales los asocian con los circuitos que tienen en el hogar, algunas instalaciones... Aquí el profesor ha identificado que algunos de sus estudiantes están familiarizados con palabras como el voltaje y la resistencia, y esas palabras describen el circuito eléctrico de sus hogares, vinculando el conocimiento con un aspecto de la vida cotidiana. Esto es un buen punto de partida para preparar a los estudiantes hacia el aprendizaje de conceptos un poco más complejos. Sin embargo, hay que destacar que no menciona ninguna idea previa y se remite a brindar los ejemplos que los estudiantes mencionan.

5. ¿En qué consiste el enfoque por competencia?

La finalidad de esta pregunta es saber si el docente conoce la definición de la nueva metodología del enfoque por competencia, al respecto Díaz, Tinajero, Hernández y Vital (2018, p. 113) definen el término competencia como “la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a una persona desenvolverse de forma eficaz en diversos contextos y cumplir su función...”.

El docente (D. Balitan, comunicación personal, 29 de octubre de 2019) respondió lo siguiente: Consiste en estimular y desarrollar en los estudiantes habilidades, destrezas y capacidades; integrando los tres saberes: Conceptual, Procedimental y Actitudinal. La respuesta es acertada y podría añadirse que esas capacidades y destrezas deben orientarse en la dirección indicada de forma que los estudiantes cuenten con las habilidades necesarias para un desempeño adecuado en las actividades académicas propias de la Educación Superior. El tema de la energía eléctrica y de sus magnitudes fundamentales puede convertirse en una excelente oportunidad para destacar el valor práctico que tiene este tipo de energía y así motivar el interés científico de los estudiantes en este tema.

6. ¿Qué dificultades ha logrado identificar en el aprendizaje de sus estudiantes, durante el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?

Esta pregunta sirve para conocer las dificultades que el docente identificó en el tema de Física. Respecto a la pregunta, el docente (D. Balitan, comunicación personal, 29 de octubre de 2019) contestó lo siguiente: La falta de interés en el estudio, ya que la clase la ven como algo imposible de entender, les cuesta apropiarse de los conceptos fundamentales como el voltaje, la intensidad, la resistencia y también representar los dispositivos de medición.

Aquí el docente revela un problema recurrente en el estudio de un tema: La falta de comprensión y de interés en algunos estudiantes. Ante esta dificultad, el docente debe emplear estrategias para promover la integración y la participación de los estudiantes, de forma que se genere interés y motivación por la temática, y para que se brinden mejores resultados. Asimismo, debe identificar la metodología adecuada que le permita ejecutar apropiadamente el proceso de enseñanza- aprendizaje.

7. ¿Qué incidencia ha obtenido en el aprendizaje de sus estudiantes con la implementación de su metodología durante el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?

El objetivo de esta pregunta es conocer qué incidencia cree haber logrado el docente en el aprendizaje, mediante la implementación de su propia metodología, ya que el alumno relaciona los preconceptos con la vivencia cotidiana. Al respecto, Ausubel (1983) describe el aprendizaje como un proceso por el cual el estudiante relaciona el contenido expresado por el docente con la información existente en su estructura cognitiva, de ahí la importancia que tiene investigar los preconceptos que poseen los estudiantes al abordar un tema específico.

El profesor contestó lo siguiente: Primero, que conozcan la importancia que tiene la electricidad en el medio donde vivimos y las precauciones que deben tomar al manipular los circuitos eléctricos (D. Balitan, comunicación personal, 29 de octubre de 2019).

Aquí el profesor destaca la importancia de la energía eléctrica en la comunidad y la necesidad de seguir las normas de precaución para evitar accidentes. Al respecto, podría decirse que el docente trata de vincular el conocimiento con la realidad circundante, ya que habla de la importancia y las precauciones que involucra la manipulación de circuitos eléctricos. Además, con la investigación —como actividad sugerida en la malla curricular y puesta en práctica por el docente— los estudiantes pueden aprender acerca de los riesgos que involucra la utilización de la energía eléctrica pero también de sus múltiples beneficios.

8. ¿Qué recursos didácticos están a su disposición para abordar el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?

Se planteó esta pregunta para conocer de qué recursos didácticos dispone el docente para abordar el tema de corriente eléctrica y que el estudiante tenga un buen aprendizaje. Para un mejor aprovechamiento de los conocimientos previos de los estudiantes, el rol del docente es el de diseñar experimentos que sean sencillos en su planteamiento y sin hacer uso de objetos muy complejos o difíciles de encontrar, esto le brindará al estudiante la oportunidad de reacomodar sus conocimientos previos y adaptarlos a la realidad científica (García, 2002).

El profesor (D. Balitan, comunicación personal, 29 de octubre de 2019) contestó lo siguiente: Nuestro instituto no tiene sala de laboratorio, los recursos didácticos a disposición son materiales concretos y del medio, fáciles de conseguir y son: Resistores, bujías de baja

intensidad, etc. La falta de recursos didácticos apropiados para la implementación de estrategias didácticas de calidad ciertamente es una desventaja ya que limita la calidad del aprendizaje, pues al no disponer de los materiales didácticos necesarios, la vinculación del conocimiento con su utilidad práctica es más difícil de evidenciar.

9. Con sus propias palabras, ¿En qué consisten las actividades prácticas demostrativas?

Con esta pregunta se verifica la conceptualización de una nueva estrategia metodológica como lo son las actividades prácticas demostrativas. Las actividades prácticas demostrativas proporcionan una alternativa de aprendizaje que se caracteriza por ilustrar de manera sencilla un concepto o fenómeno físico.

El profesor (D. Balitan, comunicación personal, 29 de octubre de 2019) contestó lo siguiente: Para mí consiste en demostrar un experimento donde el estudiante observa el fenómeno presentado y así saque sus conclusiones. En efecto, las actividades prácticas demostrativas constituyen una experiencia de primera mano, en la que el estudiante puede apropiarse de ciertas ideas aún antes de que el profesor haga una introducción formal del tema en estudio, pero también pueden ser presentadas en otras etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje. En dichas actividades, el rol del estudiante implica una participación activa durante el desarrollo de la actividad, como un ayudante auxiliar, y también como un sujeto capaz de emitir sus puntos de vista y expresar con sus palabras la manera en que está comprendiendo el fenómeno que se está explorando, lo cual le brinda la oportunidad de adquirir experiencias valiosas y construir paso a paso su propio conocimiento. Y aunque hay otras características, la esencia es que el docente ha de diseñar una actividad que resalte lo más importante acerca de un fenómeno físico y lo ayude a establecer una buena comunicación con sus estudiantes al mismo tiempo que destaca el valor práctico de lo que enseña en la vida diaria.

10. ¿Cree usted que las actividades prácticas demostrativas son una buena opción para abordar el contenido del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica? ¿Por qué?

Esta pregunta se redactó para conocer la opinión personal del docente respecto a esta estrategia y así tomar en cuenta sus consideraciones con base en su experiencia personal. Se constató que el docente tiene la disposición de implementar esta estrategia metodológica

(prácticas demostrativas) en su quehacer educativo y verificar si se logra la consolidación de los conceptos fundamentales respecto a corriente eléctrica.

Los estudiantes refuerzan la experiencia ya vivida en el aula de clase con la presentación del concepto científico, lo cual les permite comprobar la veracidad de lo que aprenden, y de esta manera logran apropiarse del nuevo concepto y reconocer el valor práctico del tema en estudio.

El profesor (D. Balitan, comunicación personal, 29 de octubre de 2019) contestó lo siguiente: Sí, porque mediante la experimentación presencial, la clase se hace (se torna) más interesante y hay aprendizaje significativo. En un tema como este, la experimentación con objetos de una complejidad reducida y fácil adquisición es un complemento al estudio de los conceptos fundamentales, ya que es innegable el hecho de que para obtener el mejor aprovechamiento de esta asignatura se debe estudiar cuidadosamente la teoría científica. Por tanto, los experimentos deben ir de la mano con los hábitos de estudio, si se quiere tener éxito en la adquisición de aprendizajes significativos y que permanezcan por largo tiempo.

10.3. Análisis del instrumento de análisis documental

Para efectuar este análisis se tomó como fuente de información la malla curricular 2019, correspondiente a la asignatura de Física de Educación Secundaria. La finalidad de este análisis fue obtener información que permitiera contrastar la metodología implementada por el docente, con aquella sugerida por la malla curricular, para tener más insumos que permitan emitir mejores juicios sobre la incidencia de las actividades prácticas demostrativas en el aprendizaje de las magnitudes físicas de la corriente eléctrica.

En la malla curricular se encuentran ciertos componentes que describen la manera de abordar cada unidad de estudio junto con sus métodos de evaluación. Al consultar la malla curricular, se observa que ésta divide el programa de la asignatura en varias unidades de estudio, cada una de las cuales ha sido dividida por nombre y número de unidad, además se sugiere el número de horas clase en que se deben considerar los contenidos, las competencias que los estudiantes deben desarrollar, los indicadores que pongan en evidencia los logros que han alcanzado, las actividades de aprendizaje recomendadas y las actividades de evaluación. A continuación, se brinda una valoración de estos elementos.

Los ejes transversales de la unidad “Energía Eléctrica” son la Cultura Ambiental y la Tecnología Educativa. Los ejes transversales representan necesidades de la sociedad y responsabilidades de la comunidad educativa. En este aspecto particular, sin lugar a dudas es necesario hacer un buen uso de los materiales del entorno y aprovechar eficientemente los recursos proporcionados por el medio ambiente y el centro educativo para llevar a cabo las actividades de aprendizaje, provocando el menor impacto posible en el entorno y fomentando valores que complementen el desarrollo humano.

La competencia de grado en esta unidad de estudio es el análisis de la ley de conservación de la energía, mediante el montaje de circuitos eléctricos y la práctica de medidas de seguridad. Dicha competencia manifiesta la integración de los tres tipos de saberes que requiere el perfil de cualquier graduado de Educación Secundaria: Conceptual, procedimental y actitudinal. Los indicadores de logro están redactados con todo detalle. Entre ellos se destaca el saber explicar la importancia de la corriente eléctrica, el saber calcular resistencias equivalentes y la aplicación de algoritmos para la resolución de problemas. Estos y otros indicadores permiten evaluar el progreso en el aprendizaje del estudiante, teniendo como base la actitud que demuestra frente a una situación problemática y las habilidades que manifiesta en su resolución.

Con respecto al contenido, este abarca distintos aspectos de interés cuando se estudia el fenómeno de la corriente eléctrica. Abarca conceptos básicos, la importancia del uso y aprovechamiento de la corriente eléctrica, algunas leyes importantes para el análisis de circuitos, el estudio del comportamiento de ciertos componentes —como los capacitores y los resistores— ante el paso de la corriente eléctrica y las medidas de seguridad que deben observarse al efectuar mediciones en circuitos eléctricos. Por la manera en que se ha distribuido este contenido se puede observar que se han integrado los tipos de contenido conceptual, procedimental y actitudinal, ya que se estudian conceptos, se llevan a cabo actividades prácticas y se desarrollan actitudes de respeto al medio ambiente y de trabajo en equipo.

Se observa una correspondencia entre las actividades de aprendizaje y los indicadores de logros que tienen que ver con reconocer la importancia de la corriente eléctrica, conocer los diferentes elementos de un circuito eléctrico y explicar la importancia de la energía eléctrica

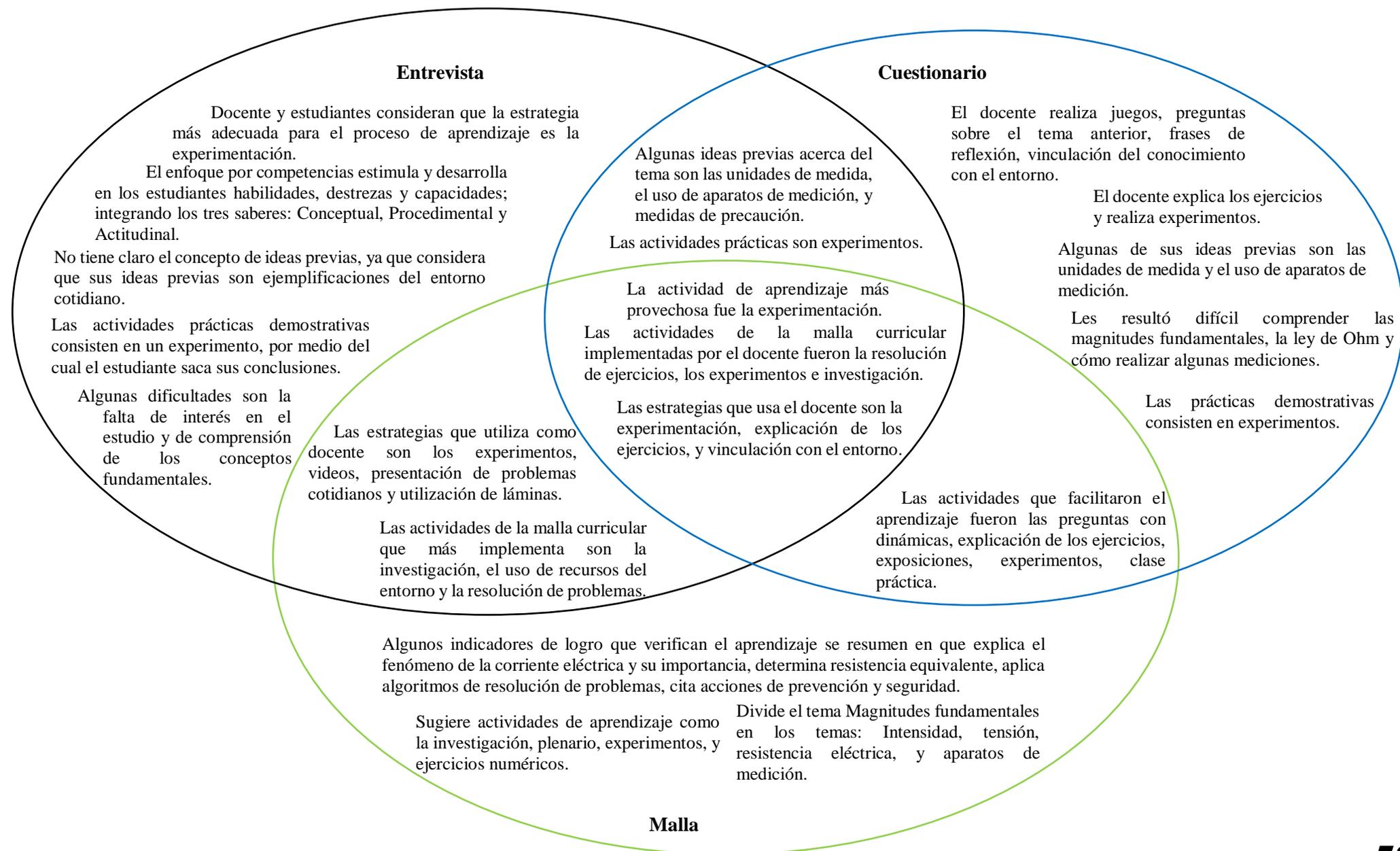
en el uso cotidiano e industrial. Parte de estas actividades está dedicado a promover valores y habilidades de comunicación, además de que pueden ser implementadas en la comodidad del hogar, en el aula de clases o en un laboratorio con el equipo adecuado. También se puede observar cierta secuencia lógica en el orden en que están redactadas estas actividades, ya que primero se recomienda que los estudiantes realicen una indagación acerca de los conceptos fundamentales y después discutan los resultados ante todo el grupo, luego podrán realizar montajes de circuitos y finalmente pasar a la resolución de problemas numéricos.

Con respecto a los procedimientos de evaluación, se observa cierta correspondencia entre las actividades sugeridas y los indicadores de logro de la unidad de estudio. Así, por ejemplo, se orienta la evaluación de la calidad individual y grupal en la realización de las tareas asignadas. También se evalúa la comprensión de los conceptos fundamentales del tema que se está estudiando, lo que está de acuerdo con uno de los indicadores de logro (explica en qué consiste la corriente eléctrica), se pide también evaluar las habilidades de pensamiento lógico y la capacidad para aplicar algoritmos en la resolución de problemas (un indicador de logro), por tanto, se encuentra que estas actividades están redactadas en función de uno o más indicadores de logro y que ayudan a la promoción de los aprendizajes en esta unidad de estudio.

Cabe destacar que este análisis permitió reconocer que las actividades basadas en la experimentación que sugiere la malla curricular, están todas ellas concebidas para que sea el propio estudiante, o con la ayuda de sus compañeros, quien realice el experimento y no se aborda nada sobre la contraparte en la vida real de esas actividades, es decir, de qué manera se utilizan esos modelos de circuitos en situaciones de la vida real, para qué sirven realmente los fundamentos teóricos y cómo se llevan a la práctica, no se vinculan los componentes con su utilidad real en la vida diaria y no se destaca el papel del docente como facilitador en tales experimentos, lo cual restringe las posibilidades de aprendizaje del estudiante, puesto que ellos no se benefician de la retroalimentación y experiencia brindadas por el docente.

10.4. Discusión de los resultados

En el diagrama de Venn que se utilizó, se podrán observar los aspectos en los que coinciden y difieren los estudiantes y el docente, según la situación planteada. Este método de representación de la información permitirá contrastar las diferentes opiniones vertidas por los informantes.



Entrevista

Las dificultades identificadas fueron la falta de interés en el estudio, ya que les cuesta apropiarse de los conceptos fundamentales.

Con respecto a las prácticas demostrativas, el docente cree que, mediante la experimentación presencial, la clase se vuelve más interesante y hay aprendizaje significativo.

Cuestionario

Atribuyen ciertas características a las prácticas demostrativas como que en ellas se realizan experimentos, se verifica un concepto físico, o se explica un dibujo.

Los beneficios de realizar las prácticas demostrativas incluyen mejorar la comprensión y adquirir experiencia, comprobar la teoría, lograr aprendizajes que duren más tiempo, conocer instrumentos de medición.

Consideran que una buena actividad de aprendizaje debe incluir una buena explicación del docente, libertad para opinar durante la actividad, experimentos y exposiciones, realización de preguntas, uso de recursos audiovisuales, y una clase práctica experimental.

En cuanto a las prácticas demostrativas tanto el docente como los estudiantes coinciden en que se realiza un experimento para la comprobación de un fenómeno o concepto físico.

Algunos beneficios de las prácticas demostrativas son la adquisición de nuevas experiencias de aprendizaje y que lo asimilado permanece por más tiempo.

En relación a las actividades de evaluación, la malla recomienda evaluar la calidad de las tareas e informes, valorar el interés y la responsabilidad, valorar los aspectos cuantitativos y cualitativos del tema de estudio.

Una de las competencias de ejes transversales implica la utilización de diferentes tecnologías para interactuar y aplicar el pensamiento lógico en diferentes situaciones.

Malla

Los diagramas anteriores permiten observar los aspectos en los que concuerdan y difieren las respuestas obtenidas por los informantes (el docente y los estudiantes), así como los elementos de la malla curricular que pueden estar relacionados con la información obtenida. Este método permitirá tener una perspectiva más clara sobre cómo se relacionan entre sí todos los resultados obtenidos.

En el primer diagrama, las respuestas de los informantes, así como algunos aspectos de la malla curricular manifiestan cierta congruencia con respecto a las actividades que deben ser llevadas a cabo como parte del aprendizaje en esta unidad de estudio. Por ejemplo, se puede observar que los tres instrumentos concuerdan en cuanto a que los experimentos resultan una actividad que promueve el aprendizaje y aporta experiencias significativas para el desarrollo cognitivo y psicomotor. También se nota que ciertas actividades de las sugeridas por la malla curricular se ponen en práctica con más frecuencia que otras. Estas actividades incluyen experimentos diversos que tienen que ver con el montaje de circuitos a base de resistores o bujías, la explicación y resolución de ejercicios del texto de Física, y la investigación de ciertos conceptos o situaciones para su posterior discusión en mesa redonda.

Sin embargo, a pesar de que el docente pone en práctica algunas de las actividades sugeridas por la malla curricular, las respuestas de los estudiantes en cuanto a la incidencia de esas actividades en sus aprendizajes, deja entrever que solo una parte pequeña de ellos pudo asimilar los conceptos básicos del tema de estudio, otra parte manifestó que solo pudo comprender algunos de los conceptos, e incluso otro grupo admitió no haber comprendido nada (las figuras 5 y 6 muestran los diversos resultados que se obtuvieron para esta situación). De esto se concluye que algunas de las estrategias empleadas por el docente demuestran no tener la incidencia esperada en los aprendizajes de los conceptos básicos, ya sea porque los estudiantes no sacan el mayor provecho de ellas o no les resultan fáciles de poner en práctica.

El diagrama también permitió conocer que los estudiantes poseían conocimientos previos acerca del fenómeno de la corriente eléctrica. Estas ideas giraban en torno a las unidades de medida, cómo usar ciertos aparatos de medición y las normas de precaución y seguridad que muchas veces los estudiantes asimilan por vía oral o por experiencia propia.

La identificación por parte del docente de estos conocimientos previos le permitirá realizar un diagnóstico para evaluar rápidamente la situación de aprendizaje en la que se encuentra

su grupo, lo que le ayudará a una mejor selección de sus estrategias y profundizar en el estudio de esos aspectos teóricos que más tienden a confundir a los estudiantes. Haciendo referencia una vez más a la figura 6, los resultados demuestran que gran parte de los estudiantes experimenta dificultades en la comprensión de los conceptos fundamentales de la corriente eléctrica, de ahí que una evaluación diagnóstica realizada a tiempo permite detectar estas deficiencias y tratarlas con la debida atención, antes de que se conviertan en vacíos de conocimiento que les impidan avanzar hacia la comprensión de otros temas de estudio.

Otro de los aspectos que conviene valorar es la disponibilidad de los recursos didácticos para el diseño y montaje de los distintos experimentos. En la malla curricular es evidente el empleo de materiales comunes para el montaje de los experimentos. También el docente, junto con los estudiantes, concuerda en que los materiales disponibles, aunque no sean muy sofisticados, realmente cumplen con su función didáctica, son relativamente fáciles de conseguir y con ellos se construyen situaciones de aprendizaje que aportan experiencia en el manejo de los dispositivos y brindan mejores oportunidades para la comprensión de los conceptos fundamentales involucrados.

Con respecto a lo anterior, cabe destacar la gran aceptación que tienen los experimentos como actividad de aprendizaje preferida, incluso por encima de la investigación y la resolución de ejercicios en el pizarrón (actividades que implican razonamiento lógico y cierta capacidad de abstracción). Este resultado permite concluir que una de las actividades de aprendizaje con mayor aceptación entre los estudiantes debe, sin lugar a dudas, incluir el uso de objetos cotidianos o de fácil adquisición y además contar con la participación activa de todos los estudiantes, durante el tiempo que dure la actividad.

Con respecto al tema de las actividades prácticas demostrativas, se pudo apreciar que la opinión común es que estas actividades tienen por finalidad la comprobación de un fenómeno o concepto físico por medio de la realización de un experimento. Es presumible, por el nombre mismo de la estrategia, que los informantes hayan estado de acuerdo en describirla así. Pero, si se observan detenidamente los experimentos que sugiere la malla curricular, entonces se podría decir que la finalidad de ellos es emplear los conceptos fundamentales ya presentados por el docente y expuestos en el libro de Física para adquirir los aprendizajes

esperados, no obstante, ¿qué pasaría si el estudiante no atendiera su responsabilidad de leer y reflexionar en el contenido del texto de Física? Entonces es posible que estuviera juntando las piezas del circuito sin comprender por qué lo hace y por qué ocurre el fenómeno eléctrico.

Entonces, lo que se quiere decir es que, pese a que tanto el docente como el estudiante están de acuerdo en cuanto al significado y objetivo de una actividad práctica demostrativa, no parece que se haya puesto en práctica una estrategia como esta antes. La base para esta afirmación se puede encontrar en las declaraciones dadas por algunos estudiantes y el docente mismo, respecto a que los materiales implicados en los experimentos recuerdan mucho a los recomendados por la malla curricular (resistores, bujías), no obstante que una actividad práctica demostrativa puede utilizar materiales de uso cotidiano así como otros que pueden no ser tan familiares, pero aun así, de fácil adquisición.

Además, estas actividades son diseñadas por el docente como una experiencia de iniciación en el contenido de estudio, sin necesidad de profundizar demasiado en aspectos técnicos (que de todos modos serán analizados más tarde) y que cuentan con la participación activa de todo el grupo. Es importante recalcar la constante comunicación entre el docente y sus estudiantes en todo momento, lo que facilita la rectificación de las ideas y la integración del estudiante en la actividad. La presentación de un fenómeno físico, utilizando un lenguaje familiar pero correcto, sin la necesidad de emplear fórmulas en lo que se puede expresar con unas cuantas palabras, puede tener un efecto positivo en el estudiante, pues influye en su estado de ánimo, en su curiosidad y en la sensación de que sus ideas y opiniones son tomadas en cuenta.

Con base en los resultados anteriores se puede decir que las actividades prácticas demostrativas inciden de manera positiva tanto en las actividades de enseñanza del docente como en la generación de aprendizajes significativos en los estudiantes. Tienen un impacto positivo en la enseñanza ya que le permiten al docente diseñar una actividad cuyo objetivo no sea tanto verificar la validez de una ecuación, sino el de destacar aspectos cualitativos, de fácil asimilación, que le ayuden a los estudiantes a comprender mejor un fenómeno de la naturaleza y que los prepare para la adquisición de conocimientos y experiencias que les sirvan para resolver problemas en las distintas situaciones en las que ellos viven.

Con respecto al aprendizaje, estas actividades inciden en forma beneficiosa porque están basadas en los experimentos, estrategia que es del agrado de muchos estudiantes, y que los

ayuda a familiarizarse con una diversidad de materiales y aparatos de medición, experiencia valiosa que los acerca aún más al valor práctico que tienen estas actividades en la vida cotidiana y laboral. Por tanto, con una buena preparación en el contenido teórico y creatividad en el diseño y presentación de estas actividades, junto con una buena disposición y participación activa durante el desarrollo de las mismas, las actividades prácticas demostrativas pueden utilizarse para incidir de manera eficaz en el aprendizaje de los estudiantes.

11. CONCLUSIONES

El instrumento de recolección de datos aplicado al profesor (entrevista) permitió conocer la metodología empleada por el docente, que si bien pone en práctica algunas de las actividades recomendadas por la malla curricular tales como resolución de ejercicios, clases prácticas, investigación y experimentos; el nivel de conocimientos de los estudiantes no resulta ser el esperado puesto que según el cuestionario aplicado, la mayoría de ellos no demuestra tener una comprensión básica de las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica. Esto podría significar, no una deficiencia de los recursos materiales ni de las estrategias utilizadas sino de la manera en que se ponen en práctica, es decir, sin realizar la debida vinculación con su valor práctico ni estimular la comprensión ni la construcción de los aprendizajes por los mismos estudiantes.

Las mismas respuestas dadas por los estudiantes sugieren que la experimentación es una actividad con la que muchos de ellos refieren mejorar sus aprendizajes, pero al mismo tiempo demandan una mayor participación en estos experimentos, una mayor interacción con el docente mediante la formulación de preguntas y más énfasis en los aspectos cualitativos que favorecen la comprensión de los conceptos básicos y la utilidad del conocimiento en la vida diaria. Las actividades prácticas demostrativas que se proponen en este trabajo toman en cuenta estas exigencias, al permitir una mayor interacción entre el docente y el estudiante, fomentar actitudes, valores y ofrecer a los estudiantes la oportunidad de construir sus propios aprendizajes mediante la participación activa durante el tiempo en que se implementa la práctica demostrativa.

Una de las deficiencias que se notan es que los experimentos se basan en un patrón de instrucciones (modelo de transmisión-recepción), el cual promueve la mecanización de pasos a seguir y la memorización de conceptos al pie de la letra, lo que trajo como resultado que la mayor parte de los estudiantes se enfocara en los aspectos técnicos de estos experimentos y no en las ideas que describen el fenómeno físico que se intentaba demostrar. Por todo ello, la propuesta didáctica en que se basa el presente trabajo hace énfasis en aspectos cualitativos que describen el fenómeno físico y destacan su valor práctico, al mismo tiempo que familiarizan al estudiante con el uso y manipulación de distintos objetos.

12. RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones se refieren a las condiciones básicas necesarias que deben ser garantizadas por el docente para una adecuada implementación de las actividades prácticas demostrativas.

A los docentes a cargo de la asignatura de Física de 11^{mo} grado:

- Las estrategias didácticas basadas en el manejo de instrumentos así como la manipulación de objetos fomentan el aprendizaje siempre y cuando se permita la participación activa del estudiante en la construcción de sus propios saberes y se promueva el valor práctico de lo que aprenden. Por tanto, al implementar una estrategia basada en actividades prácticas demostrativas el docente debe garantizar la integridad física de cada instrumento u objeto a utilizar, esto es para evitar contratiempos y otros riesgos asociados.
- El docente debe ser capaz de relacionar el concepto que se pretende ilustrar con su utilidad práctica, y con la manera en que puede ser utilizado para resolver un problema en particular.
- No pasar por alto las ideas previas de los estudiantes. Por el contrario, el docente debe procurar una comunicación fluida con sus estudiantes, para conocer la manera en que asimilan el conocimiento, identificar dificultades en la comprensión y permitirles una mayor participación en cada una de las actividades prácticas.
- Seleccionar adecuadamente la actividad práctica según el concepto físico que se pretende ilustrar. Basar las explicaciones y las argumentaciones en torno a dicho concepto y cerciorarse de que los estudiantes lo han comprendido bien. Llevar a cabo la actividad en el momento más propicio del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- El docente debe ser responsable y conocer los aspectos técnicos referidos a los valores de tolerancia, tipos de materiales y seguridad relacionados con los objetos que usa en la demostración. Esto con el fin de promover una actitud de responsabilidad y uso eficiente de los recursos.
- Es necesario completar el desarrollo de cada actividad con la rúbrica de evaluación que se sugiere al final de cada una de ellas, de este modo, tanto el docente como el estudiante podrán darse cuenta de la adquisición o no de ciertos aprendizajes básicos, tanto cualitativos como cuantitativos.

13. BIBLIOGRAFÍA

Anijovich, R., & Mora, S. (2009). *Estrategias de enseñanza: Otra mirada al quehacer en el aula*. Aique Educación. Recuperado de https://drive.google.com/file/d/0B-CAiQNNsYSQMf03d2p4NFJyaTZnZ0xnUEVuVlphNThjeTlB/view?fbclid=IwAR015Aa1CE5eFSmi4qMS6oEqAcrVmO74aBgb7tedpJW6iFMZKU9GfFhr_yk

Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Recuperado de <http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.html>

Díaz, A. (2005). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13211102>

Díaz, J., Tinajero, M., Hernández, A., & Vital, L. (2018). Las mejores prácticas de la educación en línea. *Enseñanza e Investigación en Psicología. Volumen 1*. Recuperado de <http://www.revistacneip.org/index.php/cneip/article/view/26>

Domínguez, R. (2015). *Competencias genéricas/transversales que se desarrollan bajo el modelo pedagógico del centro universitario de los valles. El caso de las carreras de ingeniería del centro universitario de los valles* (Tesis inédita de Doctorado). Universidad de Málaga.

Feo, R. (2010). *Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. Tendencias pedagógicas*, 16, 220-236. Recuperado de http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2010_16_13.pdf

Frola, P., & Velásquez, J. (2018). *Estrategias didácticas por competencias: Diseños eficientes de intervención pedagógica*. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj0zurHgPDjAhXNjVkkHefqAXsQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fvillaeducacion.mx%2Fdescargar.php%3Fidtema%3D3246%26data%3D6c64cb_estrategias-didcticas-por-competencias-diseos-eficientes-de-intervencion-pedagogica.pdf&usg=AOvVaw04NULQnlQf8LZ35I9oujrD

García, P. (2002). *El uso de experimentos demostrativos en la enseñanza de la Dinámica*. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/1045/1/1020148000.PDF>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Educación.

Hernández, F., Maquilón, J., & Monroy F. (2012). Estudio de los enfoques de enseñanza en profesorado de Educación Primaria. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev161ART5.pdf>

Juárez, A., & González, M. (2018). La construcción de las competencias genéricas en el nivel superior. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Recuperado de <https://scholar.google.com/scholar?client=firefox-b-d&uact=5&um=1&ie=UTF-8&lr&q=related:JqmlYb406aPVXM:scholar.google.com/>

Ministerio de Educación. (2016). *Física 11^o grado*. Managua: Autor.

Ministerio de Educación. (2009). *Transformación curricular, paradigmas y enfoques pedagógicos*. Managua: Autor.

Montes, N. & Machado, E. (2011). *Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior*. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-81202011000300005&script=sci_arttext&tlng=pt

Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112600004>

Soler, M., Cárdenas, F., & Hernández-Pina, F. (2018). Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje: perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040012>

Vásquez, F. (2010). Estrategias de enseñanza: investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto. Recuperado de <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/deed.es>

Villalobos, A. (2018). Enfoques de aprendizaje y enfoques de enseñanza en la educación superior chilena: un análisis comparativo. *Tendencias Pedagógicas*, 31, 127-136. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15366/tp2018.31.007>

Vivas, N. (2010). Estrategias de aprendizaje. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/5220/6850>

14. ANEXOS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

CARRERA DE FÍSICA-MATEMÁTICA

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

14.1. Anexo 1: CRONOGRAMA DE TRABAJO

TURNO SABATINO

Con la finalidad de organizar el proceso de elaboración del Seminario de Graduación, se presenta el siguiente cronograma de trabajo que permitirá evaluar el avance en el proceso de investigación y el desempeño de cada equipo de trabajo.

CRONOGRAMA DE TRABAJO					
Nº	Actividad	fecha		Tutoría	Responsable
		Envío de avances	Retorno de sugerencias		
1	Envío del protocolo de investigación para dictaminar su continuidad.	21-09-19	28-09-19	Virtual-presencial	Docente-discentes
2	Envío de la versión mejorada del protocolo de investigación	04-10-19	09-10-19	Virtual-presencial	Docente-discentes
3	Envío de instrumentos de recogida de datos	08-10-19	12/10/19	Virtual-presencial	Docente-discentes
4	Revisión del marco teórico de	14-10-19	19/10/19	Virtual-presencial	Docente-discentes

	la investigación, preguntas directrices y matriz de descriptores				
5	Pilotaje de instrumentos de recogida de datos con expertos	141019	191019	Virtual-presencial	Docente-discentes
6	Envío de diseño metodológico y de mejoras a los instrumentos de recogida de datos.	211019	261019	Virtual-presencial	Docente-discentes
7	Aplicación de los instrumentos	281019	311119	Virtual-presencial	Docente-discentes
8	Envío del análisis y discusión de los resultados de la investigación.	071119	141119	Virtual-presencial	Docente-discentes
9	Primera parte del informe de investigación	211119	251119	Virtual-presencial	Docente-discentes
10	Segundo informe de investigación con resumen, Introducción, Conclusiones y Recomendaciones	021219	081219	Virtual-presencial	Docente-discentes
11	Revisión final.	131219	171219	Virtual-presencial	Docente-discentes
12	Entrega de documento final al jurado.	211219		Virtual-presencial	Docente-discentes
Elaborado por:					
MSc. Sabrina Lúquez					

14.2. Anexo 2: INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DOCUMENTAL PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE LA MALLA CURRICULAR UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

Aspecto a valorar	Descripción	Análisis
Eje transversal	<p>En la malla curricular de la asignatura de Física de undécimo grado, en la unidad Energía Eléctrica, se destacan como ejes transversales la Cultura ambiental y la Tecnología Educativa.</p> <p>La malla también proporciona las competencias que deben adquirir los estudiantes luego de haber puesto en práctica habilidades como la comunicación, la colaboración y el razonamiento lógico.</p>	<p>La unidad de estudio Energía Eléctrica brinda la oportunidad de acercar a los estudiantes a una realidad cotidiana: el uso de la corriente eléctrica para satisfacer las necesidades del ser humano. Esto conlleva una gran responsabilidad, por los riesgos implicados, por tanto, la malla curricular sugiere adecuadamente la promoción de una conciencia ambiental en los estudiantes, que les permita apreciar la importancia de no derrochar los recursos y también destaca la importancia de utilizar los recursos tecnológicos disponibles para el desarrollo del pensamiento lógico, lo cual repercute en forma positiva en el aprendizaje de los estudiantes.</p>
Competencia de grado	<p>La malla curricular propone que durante el estudio de la unidad Energía Eléctrica, el estudiante sea capaz de comprender y aplicar la ley de conservación de la</p>	<p>Para poder comprender el fenómeno de la corriente eléctrica, es necesario que el estudiante comprenda que la carga eléctrica no se crea ni se destruye. De</p>

	<p>energía a los circuitos eléctricos, sin comprometer su seguridad ni la de sus compañeros.</p>	<p>ahí que resulte imprescindible la comprensión de la ley de conservación de la energía, que es una ley fundamental en Física. Cuando el estudiante haya adquirido esta competencia estará mejor preparado para la resolución de problemas de circuitos eléctricos en los que aparecen conceptos importantes como el voltaje, la corriente y la resistencia.</p>
<p>Indicadores de logro</p>	<p>Según lo observado en la malla curricular, estos indicadores están vinculados con la utilidad práctica de los conocimientos y habilidades que persigue esta unidad de estudio. Tales conocimientos y habilidades son: Pensamiento lógico y aplicación de algoritmos en la resolución de problemas.</p> <p>Los indicadores de logro propuestos destacan la importancia teórica y práctica de los conceptos de voltaje, corriente y resistencia en el diseño de</p>	<p>La comprensión del concepto de conservación y transformación de la energía eléctrica y la prácticas de medidas de seguridad en la manipulación de circuitos eléctricos guarda una estrecha correspondencia con las habilidades que el estudiante debe desarrollar durante el estudio de la unidad, las cuales son la capacidad de pensar de manera lógica y de utilizar algoritmos para la resolución de problemas numéricos, lo cual contribuye a una mejor asimilación del contenido y favorece su aplicación en una situación de la vida real.</p>

	<p>circuitos, las actividades de la industria y en el razonamiento lógico de los estudiantes.</p>	<p>Estos indicadores guardan relación con la competencia de grado de la malla para esta unidad. Es decir, la posibilidad de los estudiantes para aplicar algoritmos en la resolución de circuitos sencillos para encontrar valores de corriente, voltaje o resistencia depende del análisis y comprensión de la ley de conservación de la energía.</p> <p>Estos indicadores de logro destacan el valor de comprender los conceptos básicos de la energía eléctrica para luego aplicarlos a problemas con circuitos eléctricos sencillos. Por otra parte, también muestran que la manipulación numérica debe ir acompañada de un sentido de la responsabilidad y seguridad cuando cualquier estudiante haga uso de un aparato eléctrico dentro y fuera del hogar.</p>
<p>Contenido</p>	<p>En esta unidad de estudio, el contenido a considerar se refiere a las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica y los dispositivos para su medición, a saber: La intensidad de corriente eléctrica y el amperímetro,</p>	<p>El contenido referido a las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica se corresponde con los indicadores de logro que destacan la importancia de conocer el concepto de corriente eléctrica, de resistencia, así como su</p>

	<p>la tensión eléctrica y el voltímetro y la resistencia eléctrica.</p>	<p>importancia en el hogar y en la industria. Esto también está relacionado con los aspectos de seguridad al manipular circuitos eléctricos.</p> <p>En cuanto al contenido conceptual, se puede decir que la malla curricular sugiere el estudio de los conceptos fundamentales en torno a la energía eléctrica, se aborda el concepto de circuito eléctrico y los tipos de circuitos que existen. Luego se estudian las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica, y desde una perspectiva práctica se presentan los dispositivos que permiten su medición en un laboratorio o en el hogar.</p> <p>En cuanto al carácter procedimental de este contenido se valora el hecho de que se presenten situaciones cotidianas tales como el uso de aparatos de medición de la corriente y el voltaje, el significado de los símbolos y las analogías con otros fenómenos físicos. Con respecto al contenido actitudinal se hace énfasis en la conciencia</p>
--	---	---

		<p>ambiental y en el sentido de la responsabilidad al interactuar con los aparatos eléctricos.</p>
<p>Actividades sugeridas</p>	<p>Estas actividades ayudan a verificar los indicadores de logro planteados por la malla curricular. El documento orienta la investigación de los conceptos fundamentales que se estudian en la unidad haciendo uso de diferentes textos de Física, promueve el trabajo en equipo y la discusión de ideas acerca del tema en estudio, se fortalece el aprendizaje mediante el uso de recursos del entorno para el montaje de un circuito eléctrico básico, se fomenta la importancia de la habilidad numérica para la resolución de problemas, el aprendizaje de los simbología utilizada con los componentes eléctricos y se insiste en la necesidad de explorar otros objetos de la vida real en donde se hayan aplicado tales conocimientos.</p>	<p>El documento propone algunas actividades prácticas que destacan el valor de conocer la ley de conservación de la energía eléctrica y la necesidad de observar las medidas de seguridad al construir un circuito eléctrico, lo cual también se corresponde con la importancia de conocer los conceptos básicos de electricidad y desarrollar las habilidades básicas para determinar las variables del circuito como la corriente eléctrica, el voltaje y la resistencia.</p> <p>Las actividades de aprendizaje sugeridas por la malla curricular cumplen su objetivo en cuanto a que estimulan la creatividad y el razonamiento lógico. Ayudan al estudiante a reforzar los conceptos al vincularlos con una situación práctica. Fomentan las actividades en grupo como la investigación, la</p>

		<p>resolución de problemas y la exposición ante sus compañeros.</p> <p>Estas actividades también permiten la posibilidad de que el docente diseñe otras actividades para consolidar valores y actitudes, incentiven la curiosidad científica e ilustren cómo se aprovecha el conocimiento en la vida cotidiana.</p> <p>Sin embargo, a pesar de los aspectos antes mencionados, se puede notar que las actividades sugeridas por la malla curricular carecen de la necesaria contextualización del conocimiento, es decir, de su valor práctico y además aíslan a los estudiantes de la importante interacción con el docente, ya que tales actividades consisten en una serie de pasos a seguir, sin establecer claramente el concepto que se estudia ni para qué sirve en la vida diaria.</p>
--	--	--



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN E IDIOMAS

14.3. Anexo 3: ENTREVISTA AL DOCENTE ENCARGADO DE IMPARTIR EL CONTENIDO: “MAGNITUDES FUNDAMENTALES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA”, TEMA CORRESPONDIENTE A LA UNIDAD III: LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

Estimado docente, somos estudiantes de 5^{to} año de la carrera de Física-Matemática y actualmente estamos cursando el Seminario de Graduación. El requisito para culminar satisfactoriamente esta asignatura es presentar un trabajo de investigación. Por tanto, le solicitamos su amable colaboración dando respuesta a una serie de preguntas relacionadas con la metodología utilizada en la enseñanza de la unidad Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica. Las respuestas que nos brinde serán de mucha ayuda en la realización de nuestra investigación. Le pedimos claridad y sencillez en cada pregunta, sus respuestas serán anónimas y por todo lo anterior, agradecemos mucho su comprensión.

DATOS GENERALES

Colegio: Colegio Público Maestro Gabriel

Fecha: _____

Las siguientes preguntas tienen por objetivo conocer algunos aspectos generales sobre la metodología que usted utiliza al impartir el contenido Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica:

1. ¿Cuáles son las estrategias que utiliza usted para presentar el tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica? Explique brevemente.

2. ¿Cuál es la estrategia didáctica que considera más adecuada para presentar el contenido del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica? ¿Por qué?
3. ¿Cuáles son algunas de las actividades que recomienda la malla curricular del MINED que más le gusta implementar durante el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?
4. ¿Cuáles son las ideas previas que usted logra identificar en sus estudiantes al comenzar el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?
5. ¿En qué consiste el enfoque por competencia?
6. ¿Qué dificultades ha logrado identificar en el aprendizaje de sus estudiantes, durante el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?
7. ¿Qué incidencia ha obtenido en el aprendizaje de sus estudiantes con la implementación de su metodología durante el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?
8. ¿Qué recursos didácticos están a su disposición para abordar el estudio del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?
9. Con sus palabras, ¿En qué consisten las actividades prácticas demostrativas?
10. ¿Usted cree que las actividades prácticas demostrativas son una buena opción para abordar el contenido del tema Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica? ¿Por qué?



FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

14.4. Anexo 4: CUESTIONARIO A ESTUDIANTES DE UNDÉCIMO GRADO A DEL COLEGIO PÚBLICO MAESTRO GABRIEL

Estimado estudiante, nosotros cursamos el 5to Año de la carrera de Física-Matemática y actualmente estamos en el Seminario de Graduación. El requisito para culminar satisfactoriamente esta asignatura es presentar un trabajo de investigación. Por tanto, le solicitamos su amable colaboración dando respuesta a una serie de preguntas relacionadas con la metodología utilizada en la enseñanza de la unidad Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica. Las respuestas que nos brinde serán de mucha ayuda en la realización de nuestra investigación. Le pedimos claridad y sencillez en cada pregunta, sus respuestas serán anónimas y por todo lo anterior, agradecemos mucho su comprensión. La información que brinde es de carácter confidencial y únicamente con fines académicos.

DATOS GENERALES

Colegio: Colegio Público Maestro Gabriel

Fecha: _____

Las siguientes preguntas tienen por objetivo conocer algunos aspectos generales sobre la metodología que utiliza su docente al impartir el contenido Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica:

1. ¿Qué clase de actividades pone en práctica tu profesor(a) al comienzo de una clase?
2. ¿Cuál es la actividad de enseñanza que implementa tu profesor con la que te resulta más fácil aprender?

3. ¿Qué actividades de las que propone el libro de texto: Física 11mo grado se ponen en práctica en el salón de clases?
4. ¿Cuáles son algunas de los aspectos que usted conoce acerca de la electricidad? ¿Cómo se mide la resistencia, el voltaje y la intensidad en un circuito, con qué aparato?
5. ¿Qué conceptos le resultan más difíciles de comprender durante el estudio de las Magnitudes Fundamentales de la Corriente Eléctrica?
6. ¿Qué conceptos ha aprendido o le han quedado más claros durante su estudio de las Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica?
7. ¿Qué recursos didácticos utiliza su profesor(a) para explicar la clase de Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica?
8. En ocasiones, al inicio de la clase, el docente realiza una actividad con objetos simples para ilustrar un fenómeno de Física, la cual se conoce como actividad práctica demostrativa. Según su opinión, ¿qué características deberían tener las prácticas demostrativas?
9. ¿Qué beneficios tiene aplicar las prácticas demostrativas en el estudio de las Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica?
10. Para usted, ¿Qué aspectos son necesarios para que una actividad de aprendizaje sea interesante y que permita aprender las ideas fundamentales de un tema?



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**15. PROPUESTA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS PARA EL
CONTENIDO CORRESPONDIENTE AL TEMA DE MAGNITUDES
FUNDAMENTALES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA**

Autores:

Br. Erick Javier Gómez Godínez

Bra. Gema Aguirre Gago

Bra. Mery de los Ángeles Espino

Tutora:

MSc. Sabrina Lúquez

Managua, febrero de 2020

Índice de las actividades

15.5.	ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA	89
15.5.1.	Nombre de la actividad: Camino de sal.	89
15.5.2.	Nombre de la actividad: Dime qué tanto brillas y te diré cuánta resistencia tienes.	92
15.5.3.	Nombre de la actividad: Una sola vía.	95
15.5.4.	Nombre de la actividad: Todos los caminos llevan a la batería.	98
15.5.5.	Nombre de la actividad: ¿Cómo encender y apagar una corriente?	101

15.1. INTRODUCCIÓN

Las actividades prácticas demostrativas son una estrategia importante para el proceso de enseñanza-aprendizaje en Física, ya que ilustra de manera sencilla un concepto que permite al estudiante desarrollar habilidades, destrezas y conocimientos científicos al presenciar fenómenos con materiales que encuentra en su entorno.

Debido al enfoque tradicional de la enseñanza, basado en la transmisión de los conocimientos en una sola dirección, el cual aún se pone en práctica en muchos centros de estudio, es necesario utilizar estrategias que manifiesten la importancia de llevar a la práctica los conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y en las cuales tanto el docente como los estudiantes puedan brindar sus aportes. Los resultados arrojados por el análisis de los instrumentos y la malla curricular indican que los experimentos llevados a cabo en el aula, por sí solos no proporcionan los aprendizajes significativos ni la experiencia educativa que beneficie a los estudiantes y que los prepare para la adquisición de conceptos de mayor complejidad, también estos experimentos siguen el enfoque de transmisión-recepción y no realzan la utilidad práctica de los conceptos teóricos.

Por ello, el propósito de esta propuesta es presentar las actividades prácticas demostrativas como una estrategia que incida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad “La Energía Eléctrica”, respecto al contenido de Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica que presenta la malla curricular de Física de undécimo grado. En ella se incluyen las propuestas sobre las actividades prácticas demostrativas relacionadas con este tema para los diferentes momentos de la clase.

15.2. JUSTIFICACIÓN

Con la siguiente propuesta de actividades prácticas demostrativas se pretende brindar una alternativa didáctica a la manera tradicional de abordar los conceptos y fórmulas que describen los fenómenos eléctricos, puesto que el enfoque de transmisión de la información no ayuda a los estudiantes a despertar interés en el tema y relacionar los conocimientos con situaciones de la vida real.

La realización de esta propuesta dotará a los docentes de una herramienta necesaria para mejorar la comprensión del tema de estudio y despertar la curiosidad científica en los alumnos, las actividades propuestas se refieren al área de Física, en la Unidad III: Energía Eléctrica, en el contenido de Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica en el undécimo grado del Instituto Público Maestro Gabriel. Los resultados del análisis realizado a los instrumentos y a la malla curricular revelan la necesidad de que tanto los docentes como los estudiantes puedan establecer una interacción que les permita beneficiarse de una actividad práctica demostrativa que destaca por el valor práctico de lo que se enseña y la aplicación de lo que se aprende.

Ya que las prácticas demostrativas permiten a los estudiantes participar de una manera más activa en la confirmación de la veracidad de los conceptos y las ecuaciones que se estudian en el tema correspondiente a las Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica, y además sirven para ilustrar un fenómeno físico con la ayuda de objetos proporcionados por el entorno, una propuesta basada en dichas actividades proporcionará experiencias que estimulen la atención y la comprensión del estudiante. Estas propuestas de actividades prácticas demostrativas beneficiarán a los estudiantes por cuanto les brindará una experiencia más dinámica y de mayor valor didáctico en su estudio de las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica.

15.3. OBJETIVOS

Objetivo General:

- ❖ Contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de undécimo grado, respecto al contenido de Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica, mediante la estrategia actividades prácticas demostrativas.

Objetivos Específicos:

- ❖ Fortalecer la metodología de enseñanza que el docente aplica en su quehacer educativo.
- ❖ Brindar una perspectiva basada en el enfoque por competencias, en el aprendizaje del tema Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica, a través del uso de materiales del entorno.
- ❖ Afianzar la comprensión de los conceptos fundamentales relacionados con las magnitudes físicas de la corriente eléctrica.

15.4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Las prácticas demostrativas constituyen experiencias de gran valor para los estudiantes, pues permiten presenciar la ocurrencia de un fenómeno mediante el empleo de diversos objetos que pueden conseguirse en la realidad circundante. Uno de los objetivos de estas prácticas es el de comprobar la teoría, por ende, es necesario que el estudiante participe activamente durante el proceso, y de esta manera se convierta en un sujeto activo en su propio proceso de aprendizaje.

En las actividades prácticas es útil destacar la simpleza del lenguaje a utilizar, destacando principalmente los aspectos cualitativos del fenómeno que se estudia. Es importante también que el docente establezca una comunicación sincera y que brinde la confianza suficiente a sus estudiantes para que éstos puedan expresar libremente sus opiniones (García, 2002).

La propuesta consiste en cinco actividades destinadas a explorar los conceptos básicos que corresponden al tema Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica. Estas actividades prácticas pueden ser implementadas en distintos momentos de la clase, según las ideas y conceptos que se quieran examinar, aún antes de que el docente haga la introducción formal, pero también pueden ser realizadas con el fin de desarrollar habilidades que les permitan resolver problemas y mejorar su comprensión de algunos fenómenos específicos, y también pueden ser utilizadas para la consolidación y reafirmación de los conceptos antes estudiados.

Algunas de las actividades descritas en esta propuesta exploran los conceptos de corriente eléctrica (**Camino de sal, Una sola vía**), la resistencia eléctrica (**Dime qué tanto brillas y te diré cuánta resistencia tienes**) y el voltaje (**Todos los caminos llevan a la batería**). Estas actividades utilizan dispositivos de fácil adquisición y están diseñadas para ser científicamente atractivas, permitir la comunicación entre el docente y sus estudiantes y plantear diversas situaciones que permitan construir los aprendizajes teniendo en cuenta las características del enfoque por competencias.

Con respecto a la evaluación, el docente debe asegurarse de que cumplió con su objetivo principal, el cual consiste en mostrar a los estudiantes la veracidad de un concepto físico mediante la realización de una actividad. También debe verificar el cambio conceptual de los estudiantes mediante preguntas simples y el empleo de situaciones en las que algunas de las variables de la actividad sufran modificaciones haciendo preguntas como: ¿Qué pasa si

disminuye o aumenta tal variable...? o ¿qué ocurriría si se retira tal componente? La comunicación del docente con sus estudiantes, así como la participación activa de todos ellos durante el desarrollo de la práctica revelará sus dudas, sus preguntas y las ideas que han asimilado en el proceso, permitiéndole al docente efectuar un balance entre los conceptos que se pretendían ilustrar y los aprendizajes que sus estudiantes han construido.

Orientaciones metodológicas

Para la realización de estas prácticas se recomienda que el docente elija la actividad más acorde con el momento del proceso de enseñanza-aprendizaje que esté considerando. En la etapa preinstruccional podría elegir una actividad que presente un concepto básico y a la vez le permita como docente identificar las concepciones previas de sus estudiantes y lograr un cambio conceptual de manera eficaz.

Luego, en la etapa coinstruccional puede emplear una de las actividades prácticas que le permita la verificación de un concepto teórico formalmente presentado y desarrollado en clase, lo cual complementará el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la confirmación presencial del fenómeno antes estudiado. Y para la etapa posinstruccional puede emplear una de las actividades que le permita la consolidación de todos los conceptos anteriormente presentados, planteando situaciones hipotéticas que induzcan a los estudiantes a la reflexión y así valorar objetivamente los aprendizajes adquiridos.

El papel del docente, además de dirigir la conducción de la actividad práctica es la de integrar al estudiante durante todo el proceso. Como ya se ha dicho antes, tanto el docente como los estudiantes deben participar en un diálogo constructivo que les permita construir los conocimientos básicos necesarios para la comprensión de los cambios que experimentan las variables implicadas en la actividad práctica (cambios en la corriente, en la resistencia, en el voltaje, el retiro de un componente).

Claro está que el docente debe velar en todo momento por la integridad física de sus estudiantes y de él mismo, asegurándose de cumplir con los parámetros requeridos por cada una de las actividades y previendo cualquier situación de riesgo que se pueda presentar. El estudiante debe expresar sus ideas en torno al concepto que se pretende examinar. Debe estar atento a las explicaciones del docente ya que esto le permitirá llegar a conclusiones acertadas acerca de lo que está ocurriendo durante la realización de la actividad práctica.

15.5. ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA

15.5.1. Nombre de la actividad: Camino de sal.

Con esta actividad se pretende demostrar el efecto que produce la agregación de una sustancia (electrolito) en el paso de la corriente eléctrica y su verificación mediante una fuente luminosa conectada a un circuito eléctrico con agua mezclada con otra sustancia.

- ❖ **Tipo de estrategia:** Posinstruccional.
- ❖ **Competencia de grado:** Analiza la Ley de Conservación y de Transformación de la Energía Eléctrica, a través de los circuitos eléctricos, practicando medidas de seguridad para su utilización y ahorro.
- ❖ **Competencia de eje transversal:** Practica acciones de uso racional, protección, prevención y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, en la familia, la escuela y la comunidad, que favorezca el desarrollo sostenible y el bienestar de las nuevas generaciones.
- ❖ **Indicadores de logro:**
 - Comprueba experimentalmente el paso de la corriente eléctrica a través de una sustancia líquida.
 - Aplica sus aprendizajes para mejorar el carácter hacia una actitud respetuosa y conciliadora, que permita el diálogo con las y los demás.
- ❖ **Procedimiento de evaluación:**
 - Valorar el grado de compañerismo, respeto, tolerancia, responsabilidad, orden y disciplina durante la realización del trabajo.
 - Observar cómo las y los estudiantes se apropian de los contenidos.

Materiales:

- Recipiente de uso doméstico de vidrio
- Alambre conductor (cobre)
- Agua (medio litro)
- Sal (una bolsa de sal)
- Batería o acumulador (3 pilas de 1.5 V)
- Un interruptor
- Un bombillo de 3V

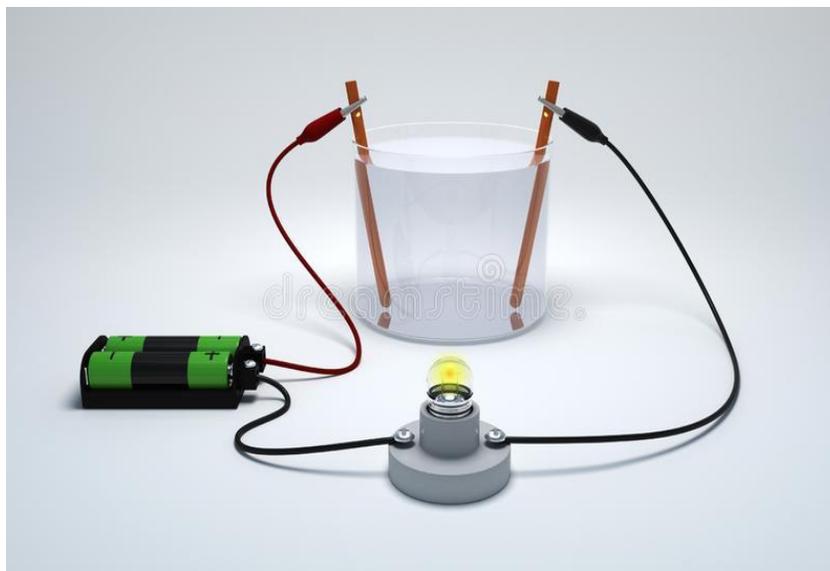


Figura 1

Procedimiento:

Después de verificar que todos los componentes se encuentren en condiciones adecuadas, el docente puede proceder a realizar el montaje que muestra la figura 1. A fin de favorecer la interacción con los estudiantes y su aprendizaje, también podría solicitar la ayuda de uno de ellos.

Ahora bien, por medio de esta actividad se pretende que los estudiantes puedan verificar el paso de la corriente eléctrica por electrólisis. El docente puede realizar preguntas para cuestionar a sus estudiantes sobre cuáles son los materiales que conducen electricidad y tomar muy en cuenta sus respuestas. Ya que el agua por sí sola —destilada— no conduce la electricidad, no hay paso de corriente eléctrica y el bombillo no se encenderá. El docente podría entonces indicar a los estudiantes que el circuito de la actividad está en cierto sentido “abierto” y es necesario construir un “puente” para cerrar el circuito, ¿cuál podría ser ese puente?

Finalmente, el docente pedirá a otro estudiante que agregue cierta cantidad de sal, hasta que se encienda el bombillo, prueba de que efectivamente se ha construido el “puente” que faltaba para el paso de la corriente eléctrica. El docente debe explicar el fenómeno de electrólisis y otras sustancias que puedan emplearse como electrólitos en este tipo de actividades.

La idea es que los estudiantes puedan verificar el fenómeno del paso de la corriente eléctrica a través de una sustancia en estado líquido mediante la adición de sal común (electrolito). En este caso podemos analizar y verificar el paso de la corriente eléctrica por el encendido de un bombillo.

Discusión de las ideas

El agua pura es un buen aislante. Sin embargo, si al agua se agregan sales, los electrones de estas sales conducen la corriente eléctrica. Si la corriente es suficientemente intensa las moléculas del agua y las sales se descomponen. Al pasar la corriente eléctrica, los elementos de la sal común se separan, rompiendo algunas de sus moléculas el cloro está cargado negativamente y es atraído hacia el polo positivo de la pila y el sodio cargado positivamente que es atraído hacia el polo negativo de la pila proporcionando el flujo de los electrones y la conducción de la energía eléctrica.

Al proceso químico originado por la corriente eléctrica se le llama electrólisis, que significa rotura por electricidad. La intensidad de la corriente es igual al cociente entre la carga eléctrica que pasa por una sección del conductor y el tiempo que tarda en pasar: $I = Q/t$.

Evaluación

Evaluación para el docente	
¿Logré observar en los estudiantes la puesta en práctica de valores como el respeto y la colaboración con los demás?	Respuesta:
¿Pude vincular los aspectos básicos de la teoría con su utilidad práctica en la sociedad, cómo?	Respuesta:
Evaluación para el estudiante	
¿Demostré buenas cualidades como la tolerancia y la responsabilidad durante la realización de esta actividad?	Respuesta:
¿De qué forma reconozco la importancia del fenómeno de la conducción eléctrica en las distintas actividades del ser humano?	Respuesta:

15.5.2. Nombre de la actividad: Dime qué tanto brillas y te diré cuánta resistencia tienes.

Con esta demostración experimental se quiere que los estudiantes conozcan el concepto de resistencia eléctrica al paso de la variación de la corriente eléctrica con diferentes conductores metálicos.

- ❖ **Tipo de estrategia:** Preinstruccional.
- ❖ **Competencia de grado:** Analiza la Ley de Conservación y de Transformación de la Energía Eléctrica, a través de los circuitos eléctricos, practicando medidas de seguridad para su utilización y ahorro.
- ❖ **Competencia de eje transversal:** Practica acciones de uso racional, protección, prevención y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, en la familia, la escuela y la comunidad, que favorezca el desarrollo sostenible y el bienestar de las nuevas generaciones.
- ❖ **Indicadores de logro:**
 - Identifica objetos de su entorno que permiten o no el paso de la corriente eléctrica.
 - Reconoce una característica eléctrica importante de los objetos, muy útil en la construcción de los distintos aparatos tecnológicos utilizados en la sociedad.
- ❖ **Procedimiento de evaluación:**
 - Evaluar la científicidad de las respuestas de los estudiantes y su capacidad de escuchar, al establecer y mantener una conversación en donde se respeten los pensamientos y sentimientos de las y los demás.
 - Valorar la motivación, el interés, la creatividad y el orden con que participan los estudiantes durante el desarrollo de la actividad práctica.

Materiales:

- Un alambre de cobre de 20cm
- Un alambre de aluminio de 20 cm
- Un alambre de hierro de 20 cm
- Un alambre de estaño de 20 cm
- Dos baterías de 1.5 voltios
- Un bombillo de 3 voltios • Un interruptor

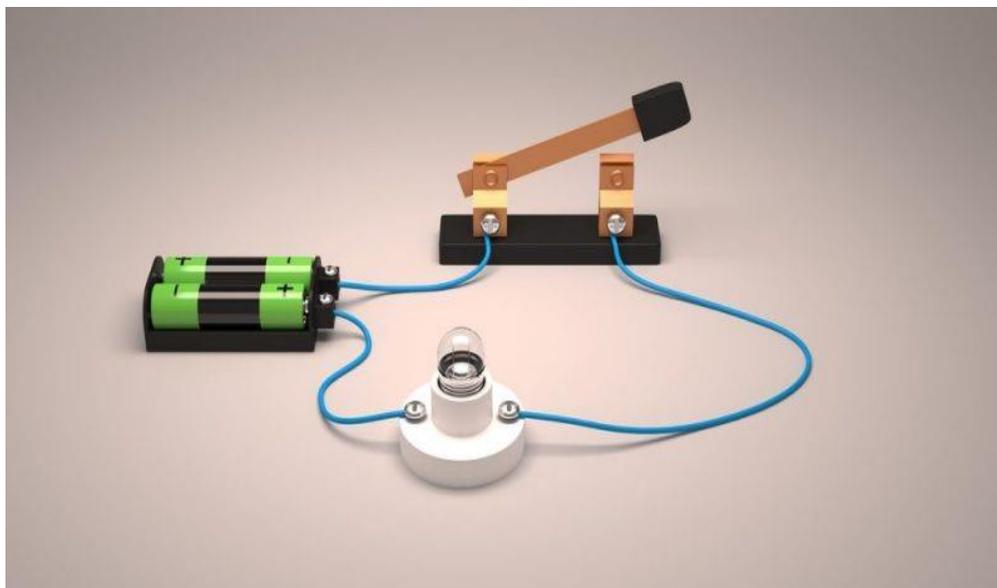


Figura 2

Procedimiento:

Luego de verificar la integridad física de todos los componentes, el docente procederá a montar el circuito de la manera que lo sugiere la figura 2, con la ayuda de un estudiante, si así lo prefiere. Al reemplazar el elemento conductor con cada uno de los materiales (cobre, aluminio, hierro, estaño) se pondrá de manifiesto que ciertas sustancias poseen una mayor resistencia que otros al paso de la corriente eléctrica. En cuanto al brillo del bombillo, ¿qué logran observar los estudiantes? Converse con ellos acerca de lo siguiente: ¿Qué pasaría con el valor de la corriente si se usaran alambre con un mayor grosor?

A medida que se reemplace, uno a uno, cada alambre conductor en el circuito, se observará que cada uno de ellos provoca que el bombillo ilumine con distinta intensidad, lo que indica que cada alambre conductor permite que solo una determinada cantidad de carga eléctrica lo atraviese en la unidad de tiempo.

Discusión de las ideas

Observar qué ocurre con el brillo en el bombillo cuando se inserte en el circuito, de uno en uno, los diferentes conductores metálicos. El docente discutirá con los estudiantes los siguientes puntos:

- ¿En cuál de los casos brilla con mayor o menor intensidad el bombillo?

- ¿Cuál de los materiales seleccionados es mejor conductor o mal conductor?
- Desde el punto de vista interno, ¿cuál es la causa de la variación de la brillantez en el bombillo cuando se inserta de uno en uno en el circuito los distintos conductores metálicos?

Se observa que el grado de brillo del bombillo es diferente para cada material, siendo mayor cuando se inserta el alambre de cobre y menor, al insertar el alambre de estaño. La causa de la variación en el grado de brillo del bombillo es que los electrones libres, al desplazarse en el interior del conductor metálico de un punto a otro, chocan continuamente entre sí con los demás electrones de la red cristalina que no poseen movimiento y con las demás moléculas de impurezas que posee dicho material en su interior, retardando su movimiento, oponiéndose de esta forma al flujo o al paso de la corriente eléctrica. En conclusión, la resistencia eléctrica, no es más que la oposición que ofrece los electrones libres que posee cada material al paso de la corriente eléctrica. Razón por la cual, el bombillo deja pasar diferentes cantidades de cargas eléctrica y, por tanto, brilla con diferentes intensidades.

Evaluación

Evaluación para el docente	
¿De qué manera promuevo la curiosidad científica y una actitud crítica al enseñar el nuevo contenido?	Respuesta:
¿Cómo motivo a los estudiantes para que participen de manera significativa?	Respuesta:
Evaluación para el estudiante	
¿Cómo valoro la importancia del fenómeno de la resistencia eléctrica en el uso diario de los distintos aparatos eléctricos?	Respuesta:
¿Comprendo lo importante que es conocer las normas de seguridad al manipular los distintos aparatos eléctricos?	Respuesta:

15.5.3. Nombre de la actividad: Una sola vía.

El siguiente experimento muestra algunas de las características de los circuitos en serie.

- ❖ **Tipo de estrategia:** Coinstruccional.
- ❖ **Competencia de grado:** Analiza la Ley de Conservación y de Transformación de la Energía Eléctrica, a través de los circuitos eléctricos, practicando medidas de seguridad para su utilización y ahorro.
- ❖ **Competencia de eje transversal:** Practica acciones de uso racional, protección, prevención y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, en la familia, la escuela y la comunidad, que favorezca el desarrollo sostenible y el bienestar de las nuevas generaciones.
- ❖ **Indicadores de logro:**
 - Reconoce los cambios en los valores de corriente y resistencia en un circuito en serie, a medida que se añaden componentes al circuito.
 - Fortalece su autoestima, confianza y seguridad, al respetarse a sí mismo y a las demás personas reconociendo sus características, necesidades, roles personales y sociales.
- ❖ **Procedimiento de evaluación:**
 - Valorar el grado de compañerismo, respeto, tolerancia, responsabilidad, orden y disciplina durante la realización de la actividad práctica.
 - Estimular y constatar la participación, integración, respeto y solidaridad entre las y los estudiantes al realizar las actividades sobre circuitos eléctricos en serie.

Materiales

Para realizar este experimento necesitamos los siguientes materiales:

- Cuatro pilas de 1.5 voltios
- Tres bombillos de 3 voltios cada uno
- Alambre de cobre de medio metro de largo
- Un interruptor

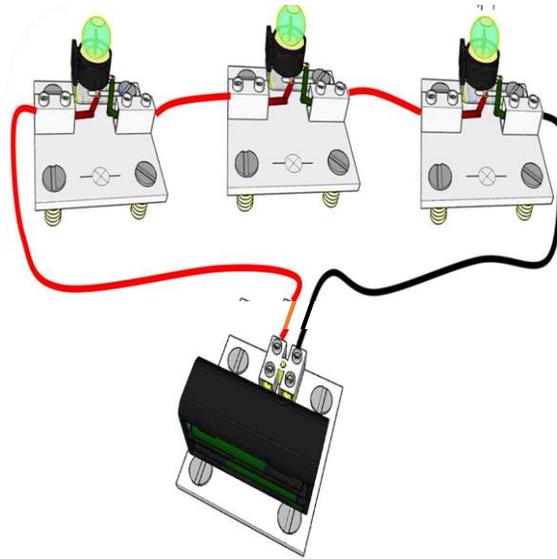


Figura 3

Procedimiento

Después de comprobar que los dispositivos se encuentren en buen estado, el docente realiza el montaje con la participación de algún estudiante. En esta actividad se exploran las características de los circuitos en serie. Durante la realización de la actividad, el docente debe mantener la comunicación con sus estudiantes, pidiéndoles que brinden sus opiniones acerca de algunas de las características de los circuitos en serie, sus ventajas y desventajas, y que proporcionen ejemplos de aparatos en los que están presentes estos circuitos.

Al encender el circuito con un solo bombillo, se observa que este brilla con una determinada intensidad y tiene un valor de voltaje, pero ¿qué pasaría si se agregan uno y después otro bombillo? ¿qué ocurre con los valores de voltaje para cada bombillo, aumentan o disminuyen? Estas y otras preguntas mantendrán la curiosidad de los estudiantes y es probable que los motiven a participar.

Ahora bien, al aumentar el número de bombillos en el circuito se observa que el brillo de todos ellos disminuye. Tomando en cuenta esta observación, solicite la participación de los estudiantes para debatir lo siguiente: ¿La corriente proporcionada por las pilas aumentó, disminuyó o no cambió cuando se introdujo el segundo y a continuación el tercer bombillo?

Además, ¿la resistencia del circuito aumentó o disminuyó cuando el bombillo dos y tres se agruparon en serie con el primero?

Discusión de las ideas

Al aplicar una diferencia de potencial a los resistores (bombillos) de esta conexión pasa una corriente eléctrica, cuya intensidad tiene el mismo valor en cualquier sección del circuito y, por lo tanto, cada bombillo es recorrido por la misma corriente, aunque los bombillos tuvieran diferentes resistencias. También existe una caída de voltaje en los tres bombillos, donde cada uno de ellos se queda con dos voltios. Si se funde una bombilla el resto deja de funcionar. Mientras más bombillos estén conectados en serie menos luz emite cada uno.

Evaluación

Evaluación para el docente	
¿Cómo fue la atención que brindé a los estudiantes en el momento de resolver dudas y contestar preguntas?	Respuesta:
¿De qué manera me aseguré que los estudiantes participaran de manera activa durante la actividad?	Respuesta:
Evaluación para el estudiante	
¿Qué ejemplos de la vida diaria usan los conceptos que aprendí con este tema?	Respuesta:
¿Identifiqué las características principales de este tipo de circuito?	Respuesta:

15.5.4. Nombre de la actividad: Todos los caminos llevan a la batería.

En esta actividad demostrativa se pretende que los estudiantes conozcan las características de los circuitos en paralelo y logren medir la intensidad y voltaje que se obtienen en las conexiones paralelas en la corriente eléctrica.

- ❖ **Tipo de estrategia:** Preinstruccional.
- ❖ **Competencia de grado:** Analiza la Ley de Conservación y de Transformación de la Energía Eléctrica, a través de los circuitos eléctricos, practicando medidas de seguridad para su utilización y ahorro.
- ❖ **Competencia de eje transversal:** Practica acciones de uso racional, protección, prevención y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, en la familia, la escuela y la comunidad, que favorezca el desarrollo sostenible y el bienestar de las nuevas generaciones.
- ❖ **Indicadores de logro:**
 - Reconoce las características de un circuito en paralelo, y las condiciones para el paso de la corriente eléctrica.
 - Practica relaciones interpersonales, significativas y respetuosas, desde la familia, escuela y comunidad.
- ❖ **Procedimiento de evaluación:**
 - Valorar la capacidad de relacionar sus experiencias con el contenido de estudio.
 - Valorar la motivación, interés y capacidad con que la o el estudiante realiza su trabajo de forma científica y creativa.

Materiales

En este experimento se utilizarán los siguientes materiales:

- Dos pilas de 1.5 voltios
- Tres bombillos de 3 voltios cada uno
- Alambre de cobre de medio metro de largo
- Un interruptor
- Un multímetro

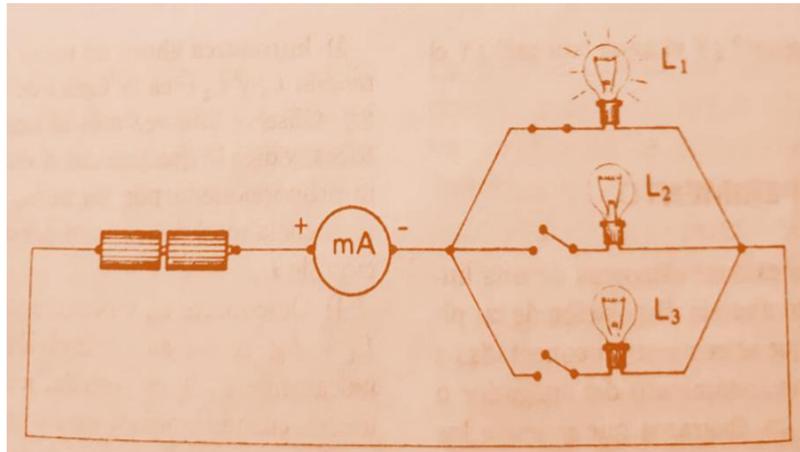


Figura 4

Procedimiento

Verifique el buen estado de los componentes y con la ayuda de un estudiante monte el circuito que se muestra en la figura 4, teniendo en cuenta la polaridad del medidor de corriente (multímetro) y con los bombillos L_2 y L_3 desconectados, pero con el bombillo L_1 encendido. Observe la lectura del miliamperímetro.

Conecte el bombillo L_2 de manera que quede en paralelo con el bombillo L_1 . Observe la nueva lectura y discuta con los estudiantes: ¿La intensidad de la corriente proporcionada por las pilas aumentó, disminuyó o no se alteró cuando se conectó el bombillo L_2 en el circuito? ¿la resistencia del circuito aumentó o disminuyó cuando se conectaron en paralelo los bombillos L_1 y L_2 ?

Conecte ahora el bombillo L_3 en paralelo con los otros dos bombillos, observe el multímetro y converse con los estudiantes acerca de lo que le sucede al valor de la corriente proporcionada por las pilas, así como a la resistencia total del circuito cuando se aumentó el número de bombillos conectados en paralelo, ¿qué sucede al desconectar uno de los bombillos? ¿qué sucederá si se desconectan los tres bombillos, existe corriente o existe voltaje?

Discusión de las ideas

Cuando un circuito tiene dos o más caminos independientes desde la fuente de voltaje se puede comprobar que:

- Los bombillos se disponen de tal manera que los extremos de un lado se unen todos ellos a un punto común y los del otro lado a otro punto común.
- Cada camino del circuito es recorrido por una intensidad de corriente diferente (en el caso de que los bombillos tuvieran distintas resistencias eléctricas).
- El voltaje en cada bombillo es el mismo que el voltaje de la fuente.
- Al desconectar uno de los bombillos, el resto seguiría funcionando.
- Cuando los elementos se disponen en ramas separadas formando diferentes caminos para el paso de la corriente, se dice que están conectados en paralelo.

Evaluación

Evaluación para el docente	
¿Cuáles fueron las ideas y experiencias previas que pude identificar en los estudiantes, cómo las aproveché?	Respuesta:
¿Cómo destaco entre los estudiantes la importancia de ser responsables y seguir las normas de seguridad al conectar los dispositivos eléctricos?	Respuesta:
Evaluación para el estudiante	
¿Qué diferencias establezco entre los circuitos en serie y los circuitos en paralelo?	Respuesta:
¿Cuáles serían las ventajas de usar una conexión en paralelo en la instalación eléctrica del hogar?	Respuesta:

15.5.5. Nombre de la actividad: ¿Cómo encender y apagar una corriente?

Con esta actividad se pretende ilustrar el fenómeno de la corriente eléctrica en diferentes dispositivos electrónicos.

- ❖ **Tipo de estrategia:** Posinstruccional.
- ❖ **Competencia de grado:** Analiza la Ley de Conservación y de Transformación de la Energía Eléctrica, a través de los circuitos eléctricos, practicando medidas de seguridad para su utilización y ahorro.
- ❖ **Competencia de eje transversal:** Practica acciones de uso racional, protección, prevención y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, en la familia, la escuela y la comunidad, que favorezca el desarrollo sostenible y el bienestar de las nuevas generaciones.
- ❖ **Indicadores de logro:**
 - Identifica los distintos dispositivos semiconductores y los parámetros eléctricos que los describen para su funcionamiento óptimo en diferentes aparatos electrodomésticos.
 - Practica una cultura productiva que permita optimizar los recursos didácticos disponibles, y alcanzar las metas y objetivos propuestos.
- ❖ **Procedimiento de evaluación:**
 - Asignar valor a la capacidad de análisis y a la aplicación de los razonamientos cualitativos expuestos en el contenido del tema de estudio.
 - Valorar el grado de compañerismo, respeto, tolerancia, responsabilidad y orden manifestados por los estudiantes durante la realización de la actividad práctica.

Materiales:

- Adaptador de corriente alterna
- Tabla de nodos
- Alambre conductor
- Interruptor

Resistores: $R_1= 180 \Omega$, $R_2= 10K\Omega$, $R_3= 680 \Omega$ • 1 transistor 2N2222

Procedimiento

Después de verificar la integridad física de todos los componentes, estos deben conectarse tal y como se muestra en la figura 5. El transistor (indicado en la figura como Q_1) funciona como una compuerta que permitirá el paso de la corriente cuando se presione el interruptor. La idea es que los estudiantes puedan establecer una analogía entre el paso de una corriente de agua a través de una compuerta y el paso de corriente a través de un dispositivo electrónico. Entonces el paso de la corriente puede verificarse por el encendido de un diodo emisor de luz (LED). Discutir con los estudiantes sobre lo siguiente: ¿Qué función desempeña el transistor? ¿cuál es su relevancia en los distintos aparatos electrónicos?

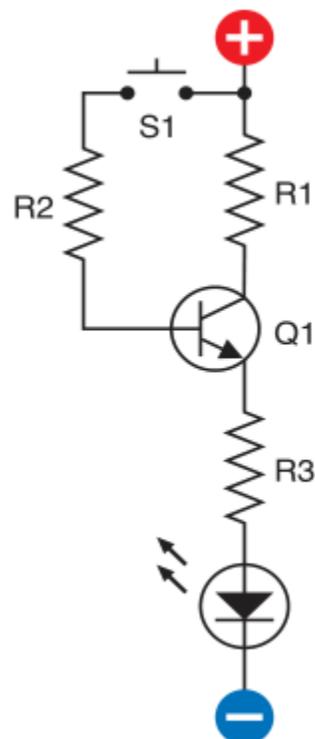


Figura 5

Discusión de las ideas

El fenómeno del paso de la corriente depende de varios factores. Uno de ellos es que la fem del circuito sea lo suficientemente grande como para desplazar la carga de un punto a otro del circuito, a través de los distintos componentes. En el circuito se pueden observar distintos dispositivos como el interruptor S_1 , los resistores R_1 , R_2 y R_3 , el transistor Q_1 y el diodo emisor de luz (LED). Debe llamarse la atención sobre la acción limitadora de los resistores al paso de la corriente eléctrica, el efecto de presionar el interruptor y con ello cerrar el circuito, y de qué manera influye esto en el paso de la corriente a través del transistor, del cual depende que el diodo emisor de luz (LED) se encienda o no.

Evaluación

Evaluación para el docente	
¿Cómo promuevo las normas de convivencia, tolerancia y respeto durante el desarrollo de la práctica?	Respuesta:
¿Cómo destaco la importancia de conocer el comportamiento de algunos dispositivos semiconductores ante el paso de la corriente eléctrica?	Respuesta:

Evaluación para el estudiante	
¿Comprendo la importancia de los dispositivos semiconductores en algunos electrodomésticos de uso cotidiano?	Respuesta:
¿De qué manera contribuye mi participación activa, durante la actividad, en la adquisición de aprendizajes significativos en torno al tema de estudio?	Respuesta:

RECOMENDACIONES GENERALES

Es recomendable que todos los aparatos y conectores estén en excelente estado físico para garantizar que no existan contratiempos en la demostración de cada una de las actividades. En esta demostración en particular, no hay riesgos significativos en el uso y manejo de los instrumentos por parte de los estudiantes o el docente. Sin embargo, se debe evitar el contacto del agua salina con los ojos para evitar irritación. Los valores de tolerancia de todos los dispositivos usados en todas las actividades deben ser del conocimiento del docente.