



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

## **Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí**

### **Estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido “capacitadores”**

Trabajo de seminario de graduación para optar  
al grado de

**Licenciado en ciencias de la educación con mención en Física -  
Matemática**

#### **Autores**

- Magdiel Genaro Castellón Espinoza
- Eldin José Espinoza Olivas
- Luis Carlos Arteta Pérez

#### **Tutor**

MSc. Norwin Efrén Espinoza Benavidez

#### **Asesor**

MSc. Cliffor Jerry Herrera Castrillo

**Estelí, 08 de febrero del 2020**





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM-ESTELÍ

2020: "Año de la Educación con Calidad y Pertinencia"

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE DOCUMENTO DE TESIS

Por este medio se **HACE CONSTAR** que los estudiantes: *Magdiel Genaro Castellón Espinoza, Luis Carlos Arteta Pérez, Eldin José Espinoza Olivas*, en cumplimiento de los requerimientos científicos, técnicos y metodológicos estipulados en la normativa correspondiente a los estudios de grado de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-MANAGUA, y para optar al título de **Licenciado en ciencias de la Educación con mención en Física-Matemática**, han elaborado trabajo de **Seminario de Graduación** titulado: *Estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido "capacitores"*; el cual cumple con los requisitos establecidos por esta institución.

Por lo anterior, se autoriza a los estudiantes antes mencionados, para que realicen la presentación y defensa pública de tesis ante el tribunal examinador que se estime conveniente.

Se extiende la presente en la ciudad de Estelí, a los siete días del mes de febrero del año dos mil veinte.

Atentamente

*MSc. Norwin Efrén Espinoza Benavidez (Tutor de Tesis)*

FAREM-ESTELÍ

C.c. Archivo

## **Tema**

Estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido “capacitores”, con estudiantes de undécimo grado del instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo durante el segundo semestre del 2019

## **Línea de investigación**

Calidad educativa.

Puesto que ésta línea de investigación tiene como objetivo analizar los factores psicosociales pedagógicos y culturales relacionadas a la calidad educativa, de cara a la mejora continua de los procesos educativos.

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo primeramente a Dios Padre hijo y espíritu santo por ser el maestro por excelencia, que guía e ilumina nuestro camino y por darnos la sabiduría para culminar este trabajo que demanda el plan de estudio de esta prestigiosa universidad (FAREM-Estelí).

A nuestra familia por el apoyo incondicional que nos brindaron durante todo este periodo de estudio por la confianza, amor, por comprendernos, por ayudarnos económicamente motivarnos a seguir adelante y por estar siempre con nosotros hasta alcanzar nuestra meta.

Lo dedicamos también a los maestros que con mucha paciencia y amor nos han transmitido los conocimientos necesarios para nuestra formación profesional, particularmente a nuestro tutor MSc. Norwin Efrén Espinoza Benavidez por la asesoría permanente que nos brindó desde el inicio de año para poder culminar exitosamente este trabajo investigativo.

A nuestros compañeros de estudio por el apoyo que nos brindaron cuando más lo necesitamos.

## Agradecimiento

“Porque Jehová da la sabiduría, y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia.”

Proverbios 2:6

Nos llena de mucho orgullo y emoción presentar el trabajo de seminario de graduación ya que es el enorme esfuerzo, dedicación a lo largo de estos últimos meses de este año 2019.

Fueron momentos únicos, vivencias, alegrías, tristezas, apuros pero, sobre todo saber que todo sacrificio vale la pena y sentir ese calor de compañerismo que se convierte en familia cada día que compartimos como compañeros de clase.

Por eso damos gracias a:

- ❖ Dios el ser supremo de nuestra vida por darnos sabiduría, paciencia, comprensión y sobre todo la Fe sabiendo que para los que creemos en el todo es posible.
- ❖ A nuestros padres por ser el motor de la inspiración, superación, dedicación con su gran apoyo incondicional para que podamos cumplir nuestros sueños y metas.
- ❖ A nuestros maestros que nos han forjado como buenos ciudadanos dejando inmensas huellas en nuestros corazones impartiéndonos el hermoso pan de la enseñanza durante nuestros años educativos cursados.

Agradecemos a nuestro tutor ***MSc. Norwin Efrén Espinoza Benavidez*** y a nuestro querido y preciado asesor, amigo ***MSc. Clifford Jerry Herrera Castrillo*** por sus grandes aportes, motivaciones y su arduo apoyo para que pudiéramos culminar este trabajo.

- ❖ Y como no mencionar y agradecer a una gran mujer virtuosa, jovial, madre, amiga, compañera que nos enseñó que los verdaderos maestros enseñan desde el corazón sin importar las situaciones difíciles que tengamos ya que nuestro ánimo y energía será la que moverá las cosas más difíciles e imposibles de nuestra vida ***MSc. Carmen María Triminio Zavala*** por guiarnos durante cinco años en la universidad y acompañarnos en cada proceso de nuestra carrera y apoyo en nuestra tesis.

## **Resumen**

Desde tiempos antiguos, la Física ha sido vista como una asignatura mecánica, teórica y memorista; cimentada solamente en la transmisión de contenidos y ecuaciones. La presente investigación titulada, estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido “capacitores”, con estudiantes de undécimo grado del instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo durante el segundo semestre del 2019, se realizó con el objetivo de validar estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido capacitores, en donde le permitió al estudiante ser partícipe de su propio aprendizaje.

El paradigma de esta investigación es interpretativo, el enfoque es cualitativo, se aplicó instrumentos como la entrevista, según su temporalidad es de tipo transversal ya que se desarrolló en un determinado periodo, el tipo de muestreo no probabilístico. Para la aplicabilidad de estas estrategias metodológicas se utilizaron materiales de fácil acceso para el estudiante y facilitador.

Por otra parte, se aplicaron instrumentos para la recolección de información, los informantes y participantes de este estudio fueron los estudiantes y el facilitador de la asignatura de Física.

Una vez diseñadas las estrategias metodológicas se aplicaron con estudiantes de undécimo grado y se analizaron los resultados. En el cual se constató que las principales dificultades de los estudiantes son, la falta de dominio de conceptos básicos de capacitores, además el carecimiento de prácticas de laboratorio, por tanto se diseñaron estrategias con el fin de contribuir en el aprendizaje, comprobando que hay mayor fijación de conocimientos y a su vez fueron propuestas al facilitador de Física de undécimo grado.

### **Palabras claves:**

Aprendizaje, capacitores, estrategias metodológicas, Física, instrumentos

## **Summary**

Since ancient times, Physics has been seen as a mechanical, theoretical and memoristic subject; based only on the transmission of content and equations. The present research entitled, methodological strategies for learning the content "trainers", with eleventh grade students of the National Institute of Heroes and Martyrs of Pueblo Nuevo during the second half of 2019, was conducted with the aim of validating methodological strategies for learning content capacitors, where he allowed the student to participate in his own learning.

The paradigm of this research is interpretive, the approach is qualitative, instruments such as the interview were applied, according to its temporality it is of a transversal type since it was developed in a certain period, the type of non-probabilistic sampling. For the applicability of these methodological strategies, materials of easy access for the student and facilitator were used.

On the other hand, instruments were used for the collection of information, the informants and participants of this study were the students and the facilitator of the Physics subject.

Once the methodological strategies were designed, they were applied with eleventh grade students and the results were analyzed. In which it was found that the main difficulties of the students are, the lack of mastery of basic concepts of trainers, in addition to the lack of laboratory practices, therefore strategies were designed in order to contribute to learning, verifying that there is greater knowledge setting and in turn were proposed to the eleventh grade Physics facilitator.

## **Key words**

Learning, methodological strategies, Physical, capacitor, instrument.

# Índice

I.	Introducción.....	1
1.1.	Antecedentes.....	2
1.1.1.	A nivel internacional.....	2
1.1.2.	A nivel Nacional.....	4
1.1.3.	A nivel local.....	6
1.2.	Contexto de estudio.....	8
1.3.	Planteamiento del problema.....	10
1.4.	Justificación.....	12
1.5.	Preguntas de investigación.....	13
1.5.1.	Pregunta general.....	13
1.5.2.	Preguntas directrices.....	13
II.	Objetivos.....	14
2.1.	General.....	14
2.2.	Específicos.....	14
III.	Marco teórico.....	15
3.1.	Estrategias.....	15
3.1.1.	Estrategias de aprendizaje.....	15
3.2.	Aprendizaje.....	15
3.2.1.	Tipos.....	15
3.2.1.1.	Aprendizaje cooperativo.....	15
3.2.1.2.	Aprendizaje colaborativo.....	16
3.2.1.3.	Aprendizaje significativo.....	16
3.3.	Prácticas de laboratorio.....	16
3.4.	Las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC).....	16
3.5.	Tecnologías de la información en la educación.....	17

3.6.	Física.....	17
3.6.1.	Electricidad.....	17
3.6.2.	Electrónica.....	17
3.7.	Capacitores.....	18
3.7.1.	Origen.....	18
3.7.2.	Anatomía de un capacitor plano.....	19
3.7.3.	Capacitancia.....	20
3.7.4.	Cálculo de la capacitancia: Capacitores con vacío.....	21
3.7.5.	Combinaciones de capacitores.....	21
3.7.6.	Energía almacenada en un capacitor con carga.....	23
3.7.7.	Aplicaciones de los capacitores: almacenamiento de energía.....	24
3.7.8.	Tipos de capacitores.....	25
3.7.8.2.	Capacitores con dieléctrico de plástico.....	26
3.7.8.3.	Capacitores electrolíticos.....	26
3.7.8.4.	Capacitores de precisión.....	27
3.7.8.5.	Capacitores variables.....	27
3.7.8.6.	Capacitores surface mounting device o componentes de montaje superficial (SMD).....	28
3.7.9.	Capacitores con material dieléctrico.....	28
IV.	Diseño metodológico.....	30
4.1.	Paradigma.....	30
4.2.	Enfoque.....	30
4.3.	Tipo de investigación.....	30
4.3.1.	Según su aplicabilidad.....	30
4.3.2.	Según su alcance o nivel de profundidad.....	31
4.3.3.	Según el tiempo de realización.....	31
4.4.	Escenario de la investigación.....	31

4.5.	Población.....	32
4.6.	Muestra .....	32
4.7.	Muestreo .....	32
4.7.1.	Tipo de muestreo.....	33
4.8.	Características de los participantes del estudio.....	33
4.9.	Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos .....	34
4.9.1.	Métodos teóricos.....	34
4.9.2.	Métodos empíricos .....	34
4.10.	Procedimiento y análisis de datos .....	34
4.11.	Etapas del proceso de construcción del estudio .....	35
4.12.	Matriz de categorías y sub categorías .....	36
4.13.	Procedimiento metodológico del estudio .....	38
4.13.1.	Fase de planificación (Elaboración del protocolo) .....	38
4.13.2.	Fase de ejecución .....	38
4.13.3.	Entrevista. ....	38
4.14.	Presentación del informe final.....	39
4.15.	Limitantes del estudio .....	39
4.16.	Consideraciones éticas .....	40
V.	Análisis de resultados .....	41
5.1.	Objetivo # 1.....	41
5.2.	Objetivo # 2.....	43
5.3.	Objetivo # 3.....	46
5.4.	Objetivo # 4.....	54
VI.	Conclusiones.....	58
VII.	Recomendaciones .....	59
VIII.	Referencias bibliográficas.....	60
IX.	Anexos .....	63

9.1.	Estrategias aplicadas durante el segundo semestre del 2019 .....	63
9.1.1.	Estrategia # 1 .....	63
9.1.2.	Estrategia # 2.....	68
9.1.3.	Estrategia # 3.....	73
9.2.	Instrumentos.....	77
9.2.1.	Según el primer objetivo.....	77
9.2.1.1.	Formato de entrevista que se aplicó a estudiantes para identificar dificultades.....	77
9.2.2.	Según el cuarto objetivo.....	78
9.2.2.1.	Formato de entrevista que se aplicó al docente de Física .....	78
9.2.2.2.	Formato de entrevista que se aplicó a los estudiantes.....	79
9.3.	Entrevista aplicada a estudiantes para identificar dificultades .....	81
9.4.	Entrevista aplicada al facilitador de Física .....	82
9.5.	Entrevista aplicada a estudiantes para evaluación de estrategias.....	83
9.6.	Fotografías durante la aplicación .....	85
9.7.	Aplicación de instrumentos.....	89
9.5.1.	Entrevista a estudiantes para identificar dificultades. ....	89
9.7.3.	Entrevista a estudiantes .....	91
9.8.	Entrevista a docente .....	92
9.8.	Cronograma de actividades.....	93

## Índice de tablas

<i>Tabla 1. Población estudiantil</i> .....	10
<i>Tabla 2. Constantes dieléctricas aproximadas de diversos materiales a temperatura ambiente</i> .....	29
<i>Tabla 3. Matriz de categorías y subcategorías</i> .....	37
<i>Tabla 4. Triangulación de la información</i> .....	42
<i>Tabla 5: Videos que se recomienda sobre capacitores</i> .....	64
<i>Tabla 6. Cronograma</i> .....	93

## Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1. Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo</i> .....	8
<i>Ilustración 2. Anatomía del capacitor</i> .....	19
<i>Ilustración 3. Capacitor en serie</i> .....	22
<i>Ilustración 4. Distribución del potencial dentro de un capacitor</i> .....	23
<i>Ilustración 5. Tipos de capacitores</i> .....	25
<i>Ilustración 6. Capacitor cerámico</i> .....	25
<i>Ilustración 7. Capacitores cerámico SMD</i> .....	28
<i>Ilustración 8. Presentación de video</i> .....	47
<i>Ilustración 9. Estudiantes, elaborando esquema</i> .....	48
<i>Ilustración 10. Capacitor con vacío</i> .....	50
<i>Ilustración 11. Estudiantes durante la práctica</i> .....	51
<i>Ilustración 12. Estudiantes presentando los capacitores en forma de publicidad</i> .....	52
<i>Ilustración 13. Estudiantes haciendo la presentación de capacitor</i> .....	53
<i>Ilustración 14. Fotografías de la aplicación de estrategias</i> .....	85
<i>Ilustración 15. Estudiantes exponiendo</i> .....	88
<i>Ilustración 16. Entrevista para identificar dificultades</i> .....	90
<i>Ilustración 17. Entrevista al docente</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **I. Introducción**

La Física es una de las ciencias que permite conocer los fenómenos ocurridos en la naturaleza, para el abordaje de esta es necesaria la aplicación de diferentes estrategias metodológicas las cuales son pocas utilizadas en las aulas de clase, debido al factor tiempo, creatividad e innovación del docente y en ocasiones la disposición de los estudiantes.

De acuerdo a lo anterior se decidió profundizar en las ciencias de la vida y el ambiente en particular sobre temáticas de Física, siendo el contenido principal capacitores en donde se validaron estrategias metodológicas que facilitó el proceso de aprendizaje.

En cuanto a la estructura del trabajo investigativo, en primera instancia se presentó el resumen que consiste en el relato del contenido de la tesis en 250 palabras, por otra parte, se incluyen el tema delimitado, línea educativa.

El primer capítulo contiene la introducción en donde se hace una pequeña reseña sobre el porqué se decide investigar sobre el tema “proponer estrategias metodológicas en el contenido capacitores”, en este mismo apartado están sustentados los antecedentes relacionados a este tema de investigación, seguidamente se describe el planteamiento del problema con sus respectivos elementos básicos y por último se encontró con la justificación, en esta parte se justifica por qué se decide investigar sobre el tema, el para qué y quienes serán los beneficiarios.

En el capítulo número dos están estructurados los objetivos que sustentan la investigación tanto general y específicos.

El marco teórico también forma parte de la investigación, este capítulo corresponde al tratamiento de las variables contenidas en cada objetivo específico, es decir las definiciones conceptuales y apreciaciones de los autores, de igual manera el diseño metodológico que además de contener conceptualizaciones presenta el planeamiento del trabajo práctico, las técnicas e instrumentos a utilizar para la recolección de información y las fases del proceso de investigación, por último, las conclusiones y recomendaciones, de igual modo los anexos donde se incluyen las matrices, guías de entrevista y la estructura de la propuesta.

En correspondencia a las limitantes de la labor investigativa, puede mencionarse la consulta de fuentes de información dado que por ser una temática nueva, existen pocos

antecedentes referentes al tema de investigación, otro aspecto es el tiempo porque debe distribuirse y proporcionar intervalos a cada asignatura.

## **1.1. Antecedentes**

En cuanto a este tópico que se refiere a las investigaciones paralelas a la delimitación del tema: Estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido de capacitores, tomando aspectos como; objetivos, metodología, resultados y conclusiones alcanzadas por los investigadores. Las semejanzas y diferencias entre los trabajos citados

### **1.1.1. A nivel internacional**

Álvarez, Rodríguez y Mayorga (2017) realizaron una investigación titulada Nivel de comprensión en el área de conocimiento Física a partir de prácticas de laboratorio en Venezuela, la cual tuvo como objetivo: Describir el nivel de comprensión que poseen los estudiantes de quinto año, a partir de las prácticas de laboratorio, en el área de conocimiento Física en la Unidad Educativa Autónoma Nicolás Curiel Coutinho.

La metodología de la misma se centró en un diseño no experimental, bajo un paradigma positivista y de carácter descriptivo. En cuanto a los resultados obtenidos, se pudo apreciar que más del cincuenta por ciento de los estudiantes consideran poco significativas las experiencias de laboratorio, definiciones, estructura de una demostración y la importancia de la disciplina.

Esta investigación está relacionada a la presentada en el antecedente por la implementación de prácticas de laboratorio en el área de Física puesto que ambas investigaciones se enfocan en aplicación de prácticas de laboratorio en el área de Física con diferente contenido. Teniendo en cuenta que el trabajo es de carácter descriptivo, con diferente contenido y paradigma.

Quezada Matute y Guachún Lucero (2014) realizaron un estudio que llevó por título prácticas de laboratorio filmadas para fortalecer el proceso educativo en el área de Física, realizada en la Universidad de Cuenca, se fundamenta en la generación de un soporte en la innovación de las estrategias de la enseñanza con el objetivo de transformar la instrucción con ayuda de las Tecnologías de información y de la comunicación (TIC) y una educación personalizada en la materia. Enfatizando la importancia del video en la enseñanza.

Llegaron a la conclusión que en los centros de estudios es necesaria la existencia de un laboratorio de Física o material experimental para complementar la teoría en las aulas, los docentes deben estar calificados para armar montajes de ciertas prácticas de laboratorios que ayuden a complementar la explicación para mejorar la comprensión del estudiante.

Esta investigación realizada por los autores antes mencionados se relaciona estrechamente al presente trabajo investigativo puesto que se utilizó la implementación de las TICs en la realización de estrategias metodológicas para la educación, y resaltando la video enseñanza en las clases de Física.

También hacen mención que es necesaria la existencia de un laboratorio de Física o materiales experimentales para armar montajes de prácticas de laboratorios, además los facilitadores deben estar capacitados para complementar el procedimiento para mejorar la comprensión de los estudiantes.

Salami, Rocha, y Galli (2007) realizaron una investigación titulada actividades de experimentación con materiales de bajo coste para la enseñanza de Física, resistores y capacitores de grafito. Abarcaron la viabilidad de utilización de resistores y capacitores hechos de grafito depositados sobre cartulina y plástico, para auxiliar el aprendizaje de electricidad, cálculo de resistencia equivalentes a asociaciones en series y en paralelo de resistores y capacitores, también la dependencia de la capacitancia con el área, con la distancia y con el formato de las placas.

En la realización de este trabajo llegaron a los siguientes resultados, al experimentar con los diferentes tipos de dieléctrico, al utilizar papel y cartulina los resultados no fueron aceptables puesto que los valores obtenidos no presentan estabilidad con el tiempo significa que la capacitancia es variable, por tanto no se tomaron en cuenta, en cambio al utilizar vasos desechables como dieléctrico los resultados fueron satisfactorios, también se comprobó que la capacitancia depende de la distancia entre las placas del capacitor.

Llegaron a la siguiente conclusión:

Dentro del espíritu de intentar mejorar la calidad de la enseñanza de Física a partir de la diseminación de prácticas experimentales sencillas y de bajo coste, los resistores y capacitores de papel cartulina y plástico representan una técnica simple, lúdica de

implementación barata y eficiente como auxiliar de la enseñanza de los conceptos de resistencia capacitancia eléctrica, así como la asociación de resistores y capacitores.

La relación del trabajo realizado con esta investigación es la implementación de prácticas de laboratorio en el área de Física específicamente en el contenido capacitores realizadas con materiales de fácil acceso sin incurrir en muchos costos para el aprendizaje conceptos básicos de dicho contenido.

### **1.1.2. A nivel Nacional**

En la Universidad Nacional de Ingeniería, Corea Estrada y Barboza Cortez, (2016) realizaron una investigación que llevó por título; Diseño e instalación óptima de un banco de capacitores para la corrección del factor de potencia en la industria textil VF jeanswear.

Su objetivo fue Realizar un estudio para el diseño y dimensionamiento óptimo de un banco de capacitores en la industria textil VF JEANSWEAR y verificar su rentabilidad para su respectiva instalación.

Llegaron a las siguientes conclusiones:

Según la hipótesis planteada: Se puede realizar un diseño e instalación óptima de un banco de capacitores en una industria textil para corregir el factor de potencia por uso de cargas inductivas y así disminuir los costos de operación de la misma, en el caso de la empresa VF JEANSWEAR no es necesario la instalación del banco de capacitores ya que el factor de potencia en el sistema eléctrico es de 0.88, por tanto la inversión sería muy grande para el posible ahorro.

Esta investigación tiene un enfoque distinto y se trabaja en diferentes áreas puesto que este trabajo se realizó para brindar estrategias a las empresas industriales con un banco de capacitores para disminuir costos y aumentar beneficios y la presente investigación se realizó con el fin de brindar estrategias metodológicas en la educación específicamente el contenido capacitores.

Benitez Perez y Rivera Centeno, (2018) realizaron una investigación titulada Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en la disciplina de Ciencias Físico Naturales del séptimo grado del centro público Quebrada Onda, municipio de Matagalpa, departamento de Matagalpa, durante el II semestre del 2017 con el

propósito de valorar el uso de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en la disciplina de Ciencias Físico Naturales.

Llegaron a las siguientes conclusiones

- Se evidencia que el docente utilizó las prácticas de laboratorios como una estrategia que les facilita relacionar la teoría con la práctica; permitiendo así integrar a grupo de clase a la realidad en que viven, la mayoría de los estudiantes le dan relevancia a estas prácticas por que les permite innovar, interactuar, así como también saber manipular los materiales que usan. Y a su vez fue muy claro el papel que juega la actitud y aptitud del docente en la motivación del estudiante
- Se identifican en el desarrollo de las prácticas realizadas los aspectos metodológicos de la planificación, organización, ejecución y evaluación, que inciden como estrategia didáctica en la disciplina de Ciencias Físico Natural, durante el proceso se pudo comprobar que se deben de tomar en cuenta cada uno de los aspectos mencionados, porque de lo contrario tendería a alterar los resultados de los procesos de enseñanza- aprendizaje.
- Los factores que influyen se presentan como fortalezas donde los estudiantes expresan que desarrollan habilidades y dominio del contenido, así mismo se les facilita relacionar la teoría con la práctica y debilidades como manejo inadecuado de tiempo y de materiales, poca integración de los estudiantes entre otras.

Están reflejadas prácticas de laboratorio con el fin de dar un aporte a la educación donde sea el estudiante el principal protagonista de su aprendizaje y sobre todo que pueda experimentar llevando a la par lo teórico- práctico se diferencia a la presente investigación puesto que trabaja con un contenido diferente.

Martinez, Moreno, y Miranda (2006) realizaron una investigación que llevó por título diseño de equipo de laboratorio de bajo costo para la enseñanza de la Física en el segundo semestre del tercer año de secundaria.

Su objetivo fue diseñar y elaborar prácticas de laboratorio con materiales de bajo costo que faciliten el aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de las unidades: Temperatura, calor, el magnetismo y la corriente eléctrica.

En esta investigación algunos de los resultado que obtuvieron, se les brinda diseños de prácticas de laboratorio con materiales de bajo costo y sus guias respectivas, los

docentes podran enseñar Física relacionado la toeria con la práctica resultando beneficioso al aprendizaje de los estudiantes.

Este trabajo está estrechamente relacionado con esta investigación ya que lo que se pretende es dar un aporte a la educación con tres estrategias metodológicas con un orden lógico en el contenido capacitores donde no sólo se muestra teoría sino que el estudiante con la práctica comprobara la energía almacenada en capacitor obteniendo una mejor comprensión de dicho contenido.

### **1.1.3. A nivel local**

Martínez y Jimenez (2011) realizaron una investigación titulada; Aplicación de prácticas de laboratorio sobre el contenido de electromagnetismo. Su objetivo fue Contribuir a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado, en el contenido electromagnetismo, a través del desarrollo de prácticas de laboratorio con materiales del medio.

La investigación se consideró con un enfoque descriptivo llegando a las siguientes conclusiones:

- Al desarrollar el contenido de electromagnetismo, se pueden elaborar experimento con materiales del medio, al no contar con un laboratorio específico para el desarrollo de la Física y poder así, contextualizar los recursos con que se cuentan para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
- Cuando se desarrolla la unidad de electromagnetismo aplicando experimentos, el estudiante puede vincular la teoría con la práctica, logrando así afianzar más su aprendizaje; hecho que se pudo apreciar al momento de aplicar las prácticas elaboradas en esta investigación, donde al inicio los estudiantes en su mayoría no dominaban la parte conceptual del contenido, debido a que este se desarrolló de forma teórica por el docente.
- La aplicación de prácticas de laboratorio, permite al docente la integración de los estudiantes en a la clase, gracias a la motivación que surge en el desarrollo de experimentos.

Si se relaciona esta investigación con la presente es por el uso de las prácticas de laboratorio para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de Física, con la diferencia del contenido, pero realizado un mismo tipo de investigacion y enfoque.

Talavera, Vilchez y Sobalvarro (2017) llevaron a cabo una investigación titulada Validación de prácticas laboratorio como estrategia metodológica que facilite el aprendizaje del contenido reflexión de la luz. Su objetivo fue validar la aplicabilidad de prácticas de laboratorio para el abordaje del contenido reflexión de la luz, en donde le permitirán al estudiante ser partícipe de su propio aprendizaje.

Llegando a la siguiente conclusión, de acuerdo con el análisis de la información obtenida se destaca que la mayor dificultad de los estudiantes es el dominio de conceptos básicos de Física específicamente en el fenómeno reflexión de la luz, obstaculizando de esta forma el análisis en la realización de experimentos.

Relacionando este antecedente con esta investigación es por el objetivo de aplicar las prácticas de laboratorio para el análisis de conceptos básicos en el área de Física, por otra parte el interés por que los estudiantes construyan su propio aprendizaje

Canales y Tores (2012) realizaron un trabajo de seminario de graduación titulado Experimentación de prácticas de laboratorio del movimiento rectilíneo para el aprendizaje significativo de los estudiantes.

El principal objetivo de este trabajo fue brindar a los docentes y estudiantes nuevas estrategias de aprendizaje y mejorar de esta manera la comprensión de los contenidos relacionados con el tema de estudio, dirigidos a estudiantes de décimo grado.

Esta investigación, aportó gran variedad de conceptos físicos, modelos de entrevistas, encuestas y como realizar un análisis a profundidad de prácticas de laboratorio.

Los investigadores llegaron a las siguientes conclusiones:

- Que con una buena planificación de formulación de prácticas de laboratorio desde las programaciones que se hacen durante los EPIS tomando en cuenta la atención a la diversidad y las características de los centros de estudio (si cuentan con un laboratorio de Física o no) los estudiantes alcanzarán aprendizajes para la vida.
- Con la aplicación de prácticas de laboratorios los estudiantes además de consolidar sus conocimientos teóricos son capaces de identificar los

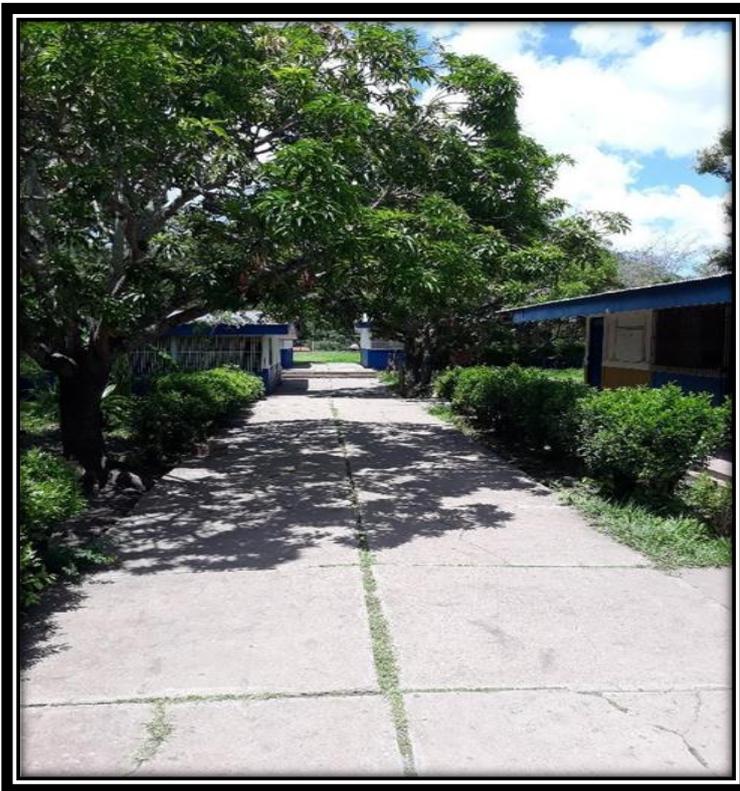
movimientos rectilíneos en su entorno y sobre todo de darle una explicación científica del porque ocurren estos movimientos.

- Los estudiantes respondieron de forma positiva a las estrategias aplicadas al integrarse en grupos y ordenados, realizando el trabajo encomendado.
- Realizando los experimentos ya sea en laboratorio o con materiales del medio el aprendizaje es significativo.

Este trabajo se relaciona con la presente investigación por la implementación de las prácticas de laboratorio, así como también brindar herramientas a los docentes para realizar estrategias metodológicas con materiales de fácil acceso,

## **1.2. Contexto de estudio**

*Ilustración 1. Instituto Nacionales Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo*



El Instituto Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo, está ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo, Departamento de Estelí, específicamente en el Barrio Rigoberto López Pérez, salida a carretera al municipio de San Juan de Limay.

Limita al norte con el cementerio municipal, al sur con el Barrio Rigoberto López Pérez, al este con ENABAS y al oeste con el boulevard Rigoberto López Pérez.

El Instituto Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo, inició su funcionamiento en el año 1968 en la Escuela primaria Gabriel Irías, hoy en día Escuela Modelo Pueblo Nuevo; se atendía el ciclo básico I, II, y III año, en un sólo turno (vespertino).

El terreno donde se construyó la infraestructura propia, fue donado por el Señor Enrique Hurtado; quien concedió un área de cuatro manzanas, la cual fue legalizada por el Ministerio de Educación (MINED).

La planta física propia fue construida en 1980 bajo el gobierno del comandante Daniel Ortega Saavedra; esta contó con dos pabellones de cinco aulas cada uno; equipado con talleres de costura, madera y electricidad.

Después de la primera etapa de la Revolución Popular Sandinista fue donado al centro un laboratorio de Química y Física, pero en la década de los 90 se deterioró debido a la falta de mantenimiento y al robo de algunas herramientas e instrumentos.

En 1994 se construyó un pabellón de cinco aulas gracias al apoyo del MINED y en el transcurso de los años 2000-2004, se amplió la infraestructura con un laboratorio de computación y sala de medios.

En el año 2005 se construyó un pabellón de cinco aulas y se realizó mejoras al centro educativo con fondos donados por el pueblo y gobierno de Japón. Se rehabilitó el laboratorio de Ciencias Naturales (2009-2010), biblioteca, secretaria, bodega, servicios higiénicos, dirección y subdirección.

El centro educativo cuenta con un área total de cuatro manzanas de la cuales una es ocupada por la planta física que fue construida de concreto (paredes de ladrillo, cemento, arena, hierro, paletas de vidrio y aluminio en las ventanas) techo de Zinc y perlines, piso de ladrillo, andenes embaldosados. Las Puertas son de madera y en algunas se utilizan verjas.

La planta física está compuesta por: Sala de espera, dirección, sub dirección, secretaría, biblioteca, servicios higiénicos, bodega para instrumentos musicales, bodega para material fungible y limpieza; seis pabellones que contienen trece aulas clase, un laboratorio de informática (sala TIC), bodega de uso de MINED, un laboratorio de Ciencias Naturales, una sala de medios, sala de consejería, bodega ocupada con residuos del taller de carpintería, así mismo el centro de estudios cuenta con áreas verdes, campo de béisbol para la realización de actividades deportivas y una cancha de básquetbol.

El centro es accesible a la población por su posición geográfica, en él se desarrollan clases en las siguientes modalidades: Secundaria regular y sabatina, se atiende a un total de 507 estudiantes (solo se expresa la cantidad de estudiantes de la secundaria regular) de los cuales el 60% son niños y jóvenes del área rural y un 40% del área urbana.

Actualmente se atiende el ciclo básico (7mo, 8vo y 9no grado) en el turno Matutino y en el turno Vespertino se atiende 9no, 10mo y 11mo grado.

El Instituto Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo, cuenta con una fuerza laboral compuesta por: 1 director, 1 sub-directora, 1 secretaria, 25 docentes, 1 docente TIC, 1 docente de apoyo TIC, 2 bibliotecarias, 2 inspectoras, 2 conserjes y 2 CPF.

Estos docentes cuentan con la siguiente formación profesional: 22 son Licenciados en Ciencias de la Educación, 2 profesores de educación media, 1 Lic. En ciencias ambientales, además de poseer título universitario en educación también, cuentan con otras especialidades como: 1 es Ingeniero Agrónomo, 5 maestros de educación primaria, 1 Técnico Superior en Computación, 1 Lic. En Ciencias de la Computación.

El 2018 se finalizó con una población estudiantil de 486 y el 2019 se inició con una matrícula de 507, distribuidos de la siguiente manera:

*Tabla 1. Población estudiantil*

<i>Población estudiantil</i>											
<b>7mo</b>		<b>8vo</b>		<b>9no</b>		<b>10mo</b>		<b>11mo</b>		<b>Total</b>	
AS	F	AS	F	AS	F	AS	F	AS	F	AS	F
129	64	101	51	111	55	95	50	71	36	507	256

### **1.3. Planteamiento del problema**

La Física es la ciencia que tiene por objeto el estudio de la naturaleza, cuyas características y métodos se relacionan entre sí, juega un papel importante en el desarrollo de potencialidades del estudiante promueve la interpretación de hechos, fenómenos y procesos mediante la aplicación de conceptos básicos, aplicación de ecuaciones, leyes y principios fundamentales de la Física dándole respuesta a situaciones que ocurren cotidianamente de manera que le permite al estudiante emitir sus propios juicios, tomar

decisiones y resolver situaciones problemáticas de la vida diaria, así lo afirman; Álvarez et al. (2017, p.25)

La enseñanza de la ciencia en general y de Física en particular, presenta importantes desafíos en todos los niveles de enseñanza (la utilización de las TICs, prácticas de laboratorio y la implementación de estrategias metodológicas para el aprendizaje). Los avances continuos de la tecnología que conllevan a un desarrollo en la educación puesto que están de la mano y no puede quedar estancada.

Según Martínez Sandoval y Jimenez (2017) en el Proceso de aprendizaje es necesario la implementación de estrategias que hagan posible al mismo tiempo la adopción del conocimiento en el estudiante y la creación de ideas de como aplicarlo, al desarrollar habilidades y destrezas que le pueden ser útiles en la vida.(p.45)

Por tanto, esta investigación se realizó por las dificultades que presentaban los estudiantes en el contenido capacitores y está centrada en la realización de estrategias metodológicas, que ayuden en el proceso de aprendizaje del contenido.

Mediante un sondeo realizado en el centro de estudio al docente de la asignatura de Física, se encontró que las dificultades de los estudiantes radican en el análisis de conceptos básicos de capacitores, debido a la poca utilización de estrategias innovadoras, además de la falta de actualización sobre uso y manejo de instrumentos necesarios para abordar el contenido puesto que requiere de la utilización de materiales de difícil acceso, por otra parte el tiempo programado es insuficiente para profundizar de tal manera que se logre la apropiación de esta temática.

Además en el programa de estudio están incorporado las aplicaciones de la electrónica a la unidad energía eléctrica como lo es el contenido de capacitores por tanto es demasiado extensa para el tiempo establecido. (Veinticinco horas clases para la unidad, esta contiene once contenidos).

Lo enunciado anteriormente, se debe a diferentes factores tales como: actividades que realiza el docente basándose principalmente en datos científicos obviando la parte experimental, esto impide que los estudiantes puedan visualizar, manipular y construir su aprendizaje.

Cabe mencionar que la auto preparación del docente ayuda directamente en el aprendizaje del estudiante puesto que debe documentarse sobre los diferentes medios o

métodos para facilitar el contenido, tomando en consideración que no es necesario contar con un laboratorio de Física para realizar una práctica de laboratorio ya que se puede llevar a cabo en el aula de clase utilizando materiales del medio sin incurrir en gastos.

Con este trabajo investigativo se pretendió ayudar a la comunidad educativa de undécimo grado mediante el diseño de estrategias, para que puedan apropiarse del contenido desde un punto práctico y científico, mejorando el análisis e interpretación de éste, influyendo así en el aprendizaje tratando de que el proceso de asimilación de sea activo-participativo dando lugar a los estudiantes a expresarse y salir de la rutina.

#### **1.4. Justificación**

Esta investigación surge de las dificultades presentadas por los estudiantes de undécimo grado en cuanto al análisis e interpretación de conceptos básicos sobre capacitores, capacitancia, condensadores, almacenamiento de energía en un capacitor, conexiones en serie y en paralelo, esto debido a que no cuentan con un laboratorio con los materiales necesarios (voltímetro, metales conductores, batería) para facilitar este contenido en particular, los pocos hábitos de autoestudio de los estudiantes para afianzar su aprendizaje.

Cabe mencionar la relevancia de esta investigación puesto que hay pocas investigaciones sobre esta temática a nivel local por lo cual tendrá un impacto para la comunidad educativa. Tomando en consideración lo antes mencionado, en este trabajo propósito fue validar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje de capacitores de manera tal, que le propicie las herramientas necesarias para que el estudiante construya su aprendizaje mediante la experimentación y así relacione la teoría con la práctica.

Con la realización de este trabajo se benefició a la comunidad educativa de undécimo grado, pues brindó estrategias que permitió al estudiante tener un mejor aprendizaje mediante la experimentación del contenido de capacitores. Recalcando que es necesario que el facilitador de secundaria centre su atención en la aplicación de diferentes estrategias que garanticen el aprendizaje de dicha temática.

Por tanto, la importancia de esta investigación radica en elaborar una propuesta de estrategias metodológicas a la comunidad educativa de undécimo grado haciendo uso de los diferentes medios para explicar el contenido de capacitores (utilización de las Tecnologías de información y de la comunicación (Tics), prácticas de laboratorios). Se

trabajará con materiales accesibles, de tal manera que los estudiantes no tengan que incurrir en gastos.

## **1.5. Preguntas de investigación**

### **1.5.1. Pregunta general**

¿Cómo inciden las estrategias metodológicas en el aprendizaje del contenido “capacitores”, en estudiantes de undécimo grado del instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo durante el segundo semestre del 2019?

### **1.5.2. Preguntas directrices**

1. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido “capacitores”?
2. ¿Qué estrategias metodológicas resultan pertinentes para facilitar el aprendizaje del contenido “capacitores”?
3. ¿Qué efectividad tienen las estrategias metodológicas diseñadas para el aprendizaje del contenido capacitores?
4. ¿Qué estrategias metodológicas se pueden proponer para el aprendizaje del contenido capacitores?

## **II. Objetivos**

### **2.1. General**

Validar estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido “capacitores”, con estudiantes de undécimo grado del instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo durante el segundo semestre 2019.

### **2.2. Específicos**

1. Identificar dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido “capacitores”.
2. Diseñar estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje del contenido “capacitores”.
3. Aplicar estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido “capacitores”.
4. Proponer tres estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido, “capacitores”.

### **III. Marco teórico**

A continuación se presentaran datos correspondientes a las variables, definiciones y apreciaciones de los autores del trabajo investigativo, se realizó el tratamiento de los tópicos: aprendizaje, estrategias, tipos de estrategias, las técnicas de investigación y comunicación, prácticas de laboratorio y por último lo referido a capacitores

#### **3.1. Estrategias**

“Estrategia es el conjunto de decisiones fijadas en un determinado contexto o plano, que proceden del proceso organizacional y que integra misión, objetivos y secuencia de acciones administrativas en un todo independiente”, así lo afirma (Rovere, 2018, p.52)

##### **3.1.1. Estrategias de aprendizaje**

En consideracion de Guárate y Hernandez, (2018) as estrategia de aprendizaje es un proceso mediante el cual un participante adquiere y emplea los procedimientos en forma intencional como instrumento flexible para conseguir un fin en relación con el proceso de aprender (significativamente), solucionar problemas y satisfacer las demandas académicas (p.18).

#### **3.2. Aprendizaje**

Según Raffina (2018) se entiende por aprendizaje al proceso a través del cual el ser humano adquiere o modifica sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas, como fruto de la experiencia directa, el estudio, la observación, el razonamiento o la instrucción. Dicho en otras palabras, el aprendizaje es el proceso de formar experiencia y adaptarla para futuras ocasiones (p.32).

##### **3.2.1. Tipos**

Allen (2016)asegura que el aprendizaje hace referencia a la adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, y los seres humanos no podríamos adaptarnos a los cambios si no fuese por este proceso entre los cuales tenemos los siguientes tipos de aprendizaje (p.26).

###### **3.2.1.1. Aprendizaje cooperativo**

“El aprendizaje cooperativo es un tipo de aprendizaje que permite que cada alumno aprenda, pero no solo, sino junto a sus compañeros,” así lo afirma (Allen 2016, p.23)

### **3.2.1.2. Aprendizaje colaborativo**

Según Allen (2016) el aprendizaje colaborativo es similar al aprendizaje cooperativo. Ahora bien, el primero se diferencia del segundo en el grado de libertad con la que se constituyen y funcionan los grupos. En este tipo de aprendizaje, son los profesores o educadores quienes proponen un tema o problema y los alumnos deciden cómo abordarlo (p.17)

### **3.2.1.3. Aprendizaje significativo**

Allen (2016) define que este tipo de aprendizaje se caracteriza porque el individuo recoge la información, la selecciona, organiza y establece relaciones con el conocimiento que ya tenía previamente. En otras palabras, es cuando una persona relaciona la información nueva con la que ya posee (p.69).

## **3.3. Prácticas de laboratorio**

González López, (2016) menciona que la práctica de laboratorio es el tipo de clase que tiene como objetivos instructivos fundamentales que los estudiantes adquieran las habilidades propias de los métodos de la investigación científica: descubriendo, ampliando, profundizando, consolidando, realizando y comprobando los fundamentos teóricos de la asignatura mediante la experimentación, a la vez que aplican los conocimientos científico-técnicos adquiridos mediante el manejo de instrumentos, equipos o por la ejecución de un método o técnica de trabajo (p.64).

## **3.4. Las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC)**

Según la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2017). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y video o consolas de juego (p.23).

Actualmente el papel de las TIC en la sociedad es muy importante porque ofrecen muchos servicios como: correo electrónico, búsqueda de información, banca online, descarga de música y cine, comercio electrónico, etc. Por esta razón las TIC han incursionado fácilmente en diversos ámbitos de la vida, entre ellos, el de la educación.

### **3.5. Tecnologías de la información en la educación**

La prensa (2015) expresa que en Nicaragua el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional ha dotado con herramientas tecnológicas a las escuelas a través de la construcción de las aulas TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) instalando el mobiliario suficiente para ayudar a los docentes a actualizar sus actividades educativas y responder a las nuevas demandas en cuanto a educación.

El uso de medios interactivos, como radio, televisión, telefonía, computadoras, con fines educativos, han creado amplias posibilidades para crear ambientes dinámicos y creativos en el aula de clase permitiendo a los maestros convertir la información en conocimientos.

### **3.6. Física**

Zita (2019) asegura que la Física es la ciencia que estudia el funcionamiento del universo, desde el movimiento de la materia por el espacio y el tiempo, hasta la energía y la fuerza. La palabra Física deriva del griego *physika*, que significa cosas naturales. El propósito de la Física es describir el funcionamiento de todo a nuestro alrededor, desde el movimiento de partículas diminutas hasta el movimiento de las naves espaciales. Velocidad, movimiento, dirección y aceleración son términos comunes en Física (p.2).

#### **3.6.1. Electricidad**

Según Pérez y Merino (2012) la electricidad es una propiedad Física manifestada a través de la atracción o del rechazo que ejercen entre sí las distintas partes de la materia. El origen de esta propiedad se encuentra en la presencia de componentes con carga negativa (denominados electrones) y otros con carga positiva (los protones).

La electricidad, por otra parte, es el nombre que recibe una clase de energía que se basa en dicha propiedad Física y que se manifiesta tanto en movimiento (la corriente) como en estado de reposo (la estática). Como fuente energética, la electricidad puede usarse para la iluminación o para producir calor. (Pérez y Merino 2012, p.3)Electrónica

Cano (2014) encontró que:

La electrónica como su propio nombre indica, es cualquier tecnología que indique que un flujo de electrones va de un sitio a otro. El primero que vio el efecto de electrones desplazándose de un sitio a otro fue Thomas Alva Edison. Cuando este inventó la

bombilla, quiso evitar que su ampolla se ennegreciera por el efecto del calor que generaban los electrones del filamento al calentarse.

En uno de sus experimentos polarizo con corriente positiva esta lámina y vio que los electrones del filamento iban hacia la lámina metálica positiva. A esto le llamo, como no, el efecto Edison, más tarde otros desarrollaron este efecto, perfeccionándolo y entendiendo que determinados dispositivos podían hacer cosas con las corrientes de electrones. De esta forma nació lo que hoy conocemos como electrónica.

Un transistor puede hacer que una corriente baje su voltaje de entrada o lo suba. Una resistencia puede hacer que el voltaje que recibe baje. Un condensador puede crear una oscilación. Los componentes electrónicos de un aparato o maquina hacen diversas cosas a la corriente de electrones. Aquello que le hacen puede ser comprendido, mediante determinadas leyes de la Física. Por este motivo, se puede predecir y calcular cual va a ser el comportamiento de los electrones. A esta comprensión así como a su puesta en práctica es a lo que hoy en día nos referimos como electrónica. Tiene por tanto un componente de estudio y otro componente de aplicación o práctica.

### **3.7. Capacitores**

En este acápite se presenta todo lo relacionado a capacitores desde su origen, primer capacitor, científico que lo inventó, concepto, funcionamiento y los tipos de capacitores cabe mencionar que se indican las ecuaciones y unidades de medida.

#### **3.7.1. Origen**

García (2019) expone que la tentativa de almacenar electricidad en algún tipo de dispositivo es muy antigua. Se tiene constancia de que en 1745, simultáneamente, en la Catedral de Camín (Alemania) y en la Universidad de Leyden (Holanda), dos investigadores desarrollaron dispositivos cuya finalidad era almacenar electricidad o, como se decía entonces, "condensar" electricidad. La botella de Leyden, fue el primer "condensador" y dio origen, por su principio de funcionamiento, a los modernos capacitores (o "condensadores" como todavía los denominan algunos) utilizados en aparatos electrónicos. La estructura de los componentes modernos es muy diferente de la que tenían los primeros, de 250 años atrás, pero el principio de funcionamiento es el mismo.

*¿Qué es un capacitor?*

Según Giancoli, (2009a) un *capacitor* es un aparato que sirve para almacenar energía eléctrica, por lo general, consiste en dos objetos conductores (placas u hojas), colocados uno cerca del otro, pero sin tocarse. Los capacitores son ampliamente utilizados en circuitos electrónicos. Permiten almacenar energía eléctrica que habrá de usarse posteriormente (por ejemplo, en el flash de una cámara fotográfica y para almacenar energía en computadoras cuando falla la corriente eléctrica) (p. 629).

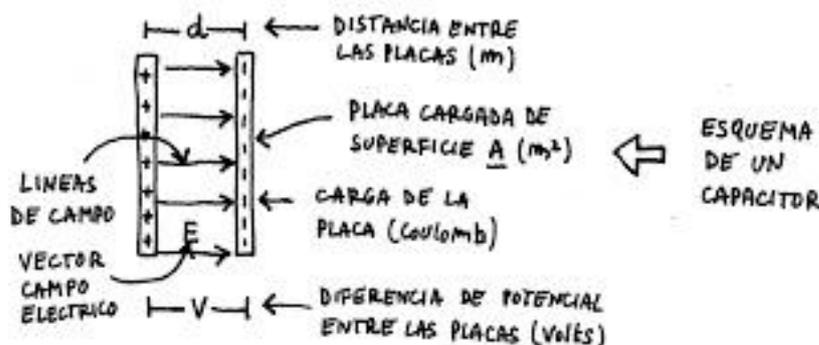
¿Para qué sirve un capacitor? de acuerdo a Dibene, Gonzalez y Salazar (2016a) un capacitor sirve para almacenar carga, es como una especie de recipiente con cargas adentro. Tiene carga en sus placas. Esa carga está ahí guardada y no se va a ningún lado. Mientras el capacitor este cargado, la carga se conserva. Después uno puede usar esa carga para lo que uno necesite. Se le llama capacitor porque tiene capacidad para almacenar carga. A veces se usa también el nombre "condensador".

Giancoli, (2009b) asegura que los capacitores también sirven para bloquear picos de carga y energía con la finalidad de proteger circuitos. Las computadoras usan capacitores muy delgados para la memoria de “unos” y “ceros” del código binario en la memoria de acceso aleatorio (RAM). Los capacitores tienen muchas otras aplicaciones (p. 629).

### 3.7.2. Anatomía de un capacitor plano

Según Dibene et al (2016) son 2 placas de metal, cada placa tiene área  $A$ . A cada placa se le da una carga  $Q$  y se separan a una distancia  $d$ . Esto es lo que se llama capacitor plano. Un capacitor plano está hecho con 2 placas de metal cargadas separadas a cierta distancia  $d$ . Entre las placas hay una diferencia de potencial.

Ilustración 2 Anatomía del capacitor



#### Campo eléctrico “E” entre las placas del capacitor

Como las placas del capacitor están cargadas, entre ellas se forma un campo eléctrico.

Vector campo  $\longrightarrow$   $E = \frac{1}{\epsilon_0 \epsilon_r} = \frac{Q}{A_r}$

Carga (coulomb)  $\longleftarrow$   
Área  $\longleftarrow$

### 3.7.3. Capacitancia

La constante de proporcionalidad  $C$ , en la relación anterior, se llama la *capacitancia* del capacitor. La unidad de capacitancia es el coulomb entre volt, y recibe el nombre de *farad* (F). Los capacitores ordinarios tienen una capacitancia en el intervalo de 1 pF (picofarad= $10^{-12}$  F) a  $10^3 \mu f$  (microfarad= $10^{-6}$  F). La relación fue propuesta inicialmente por Alejandro Volta a fines del siglo XVIII. En general, la capacitancia  $C$  no depende de  $Q$  ni de  $V$ . Su valor depende del tamaño, la forma y la posición relativa entre los dos conductores, así como del material que los separa (Giancoli, 2009b, p. 630).

$$C = \frac{Q}{V_{ab}}$$

Donde  $C$  es la capacidad, medida en faradios (en honor al físico experimental Michael Faraday); esta unidad es relativamente grande y suelen utilizarse submúltiplos como el microfaradio o picofaradio;  $Q$  es la carga eléctrica almacenada, medida en culombios;  $V$  es la diferencia de potencial (o tensión), medida en voltios.

La unidad del SI para la capacitancia es el *farad* (1 F), en honor del físico inglés del siglo XIX, Michael Faraday. Un farad es igual a un *coulomb por volt* (1 C>V).

Young y Freedman, (2009) exponen que, cuanto mayor es la capacitancia  $C$  de un capacitor, mayor será la magnitud  $Q$  de la carga en el conductor de cierta diferencia de potencial dada  $V_{ab}$ , y, por lo tanto, mayor será la cantidad de energía almacenada. (Hay que recordar que el potencial es energía potencial por unidad de carga.) Así, *la capacitancia es una medida de la aptitud (capacidad) de un capacitor para almacenar energía*. Se verá que el valor de la capacitancia sólo depende de las formas y los tamaños de los conductores, así como de la naturaleza del material aislante que hay entre ellos (p.15).

### 3.7.4. Cálculo de la capacitancia: Capacitores con vacío

Young y Freedman, (2009) aseguran que, “es posible calcular la capacitancia  $C$  de un capacitor dado encontrando la diferencia de potencial  $V_{ab}$  entre los conductores para una magnitud de carga dada  $Q$ . Por ahora sólo se considerarán capacitores”.

$$C = \frac{Q}{V_{ab}} = \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad (\text{Capacitancia de un capacitor de placas paralelas con vacío})$$

La capacitancia sólo depende de la Geometría del capacitor; es directamente proporcional al área  $A$  de cada placa e inversamente proporcional a su separación  $d$ . Las cantidades  $A$  y  $d$  son constantes para un capacitor dado, y  $\epsilon_0$  es una constante universal. Así, con vacío la capacitancia  $C$  es una constante independiente de la carga en el capacitor o de la diferencia de potencial entre las placas. Si una de las placas del capacitor es flexible, la capacitancia  $C$  cambia conforme cambia la separación  $d$  de las placas.

### 3.7.5. Combinaciones de capacitores

#### *Combinación en paralelo*

Según Serway y Jewett (2009) los capacitores conectados se conocen como combinación en paralelo de capacitores. Las placas izquierdas de los capacitores se conectan a la terminal positiva de la batería mediante un alambre conductor y debido a eso están con el mismo potencial eléctrico que la terminal positiva. Del mismo modo, las placas derechas se conectan a la terminal negativa y por tanto están con el mismo potencial que la terminal negativa. En consecuencia, las diferencias de potencial individuales a través de capacitores conectados en paralelo son las mismas e iguales a la diferencia de potencial aplicada a través de la combinación. Es decir,

$$\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V$$

Donde  $\Delta V$  es el voltaje de terminal de la batería.

$$Q_{tot} = Q_1 + Q_2$$

Es decir, la carga total en capacitores conectados en paralelo es la suma de las cargas en los capacitores individuales. Suponga que quiere sustituir estos dos capacitores por un capacitor equivalente que tenga una capacitancia  $C_{eq}$ , El efecto que este capacitor equivalente tiene sobre el circuito debe ser exactamente el mismo que el efecto de la combinación de los dos capacitores individuales. Es decir: el capacitor equivalente debe

almacenar carga  $Q_{tot}$  cuando se conecte a la batería. El voltaje a través del capacitor equivalente es  $\Delta V$  porque el capacitor equivalente se conecta directamente a través de las terminales de la batería. Por lo tanto, para el capacitor equivalente,

$$Q_{tot} = Q_{eq} \Delta V$$

Al sustituir para las cargas en la ecuación se obtiene

$$Q_{eq} \Delta V = C_1 \Delta V_1 + C_2 \Delta V_2$$

$$Q_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots \quad (\text{Combinación en paralelo})$$

En consecuencia, la capacitancia equivalente de una combinación de capacitores en paralelo es 1) la suma algebraica de las capacitancias individuales y 2) mayor que cualquiera de las capacitancias individuales.

### *Ilustración 3. Capacitor en serie*



Según Serway y Jewett (2009) los capacitores conectados se conocen como combinación en serie de capacitores. La placa izquierda del capacitor 1 y la placa derecha del capacitor 2 están conectadas a las terminales de una batería. Las otras dos placas están conectadas entre sí y a nada más; por esto, forman un sistema aislado que inicialmente están sin carga y que debe seguir con una carga neta igual a cero. Para explicar esta combinación, primero considere los capacitores sin carga y vea lo que ocurre justo después de conectar la batería al circuito.

Al conectar la batería, se transfieren electrones que salen de la placa izquierda de  $C_1$  y entran en la placa derecha de  $C_2$ . Conforme se acumula esta carga negativa en la placa derecha de  $C_2$ , una cantidad equivalente de carga negativa es expulsada de la placa izquierda de  $C_2$  y esta placa izquierda resulta con un exceso de carga positiva. La carga negativa que sale de la placa izquierda de  $C_2$  hace que se

acumulen cargas negativas en la placa derecha de  $C_1$ . Como resultado todas las placas derechas terminan con una carga  $-Q$  y las izquierdas con una carga  $+Q$ . Por lo tanto, las cargas de los capacitores conectados en serie son iguales (p. 730).

$$Q_1 = Q_2 = Q$$

Donde  $Q$  es la carga que se movió entre un alambre y la placa exterior conectada de uno de los capacitores.

$$\Delta V_{tot} = \Delta V_1 + \Delta V_2$$

Donde  $\Delta V_1$  y  $\Delta V_2$  son las diferencias de potencial presentes en los capacitores  $C_1$  y  $C_2$  respectivamente. En general, la diferencia de potencial total aplicada a cualquier cantidad de capacitores conectados en serie es la suma de las diferencias de potencial presentes entre cada uno de los capacitores individuales.

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots \text{ (Combinación en serie)}$$

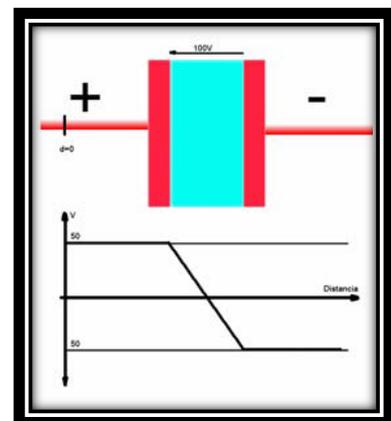
Esto demuestra que 1) el inverso de la capacitancia equivalente es igual a la suma algebraica de los inversos de las capacitancias individuales y 2) la capacitancia equivalente de una combinación en serie siempre es menor que cualquiera de las capacitancias individuales incluidas en la combinación.

### 3.7.6. Energía almacenada en un capacitor con carga

Serway y Jewett (2009) aseguran que:

*Ilustración 4. Distribución del potencial dentro de un capacitor*

Las cargas positiva y negativa están separadas en el sistema de dos conductores en un capacitor, en el sistema se almacena energía potencial eléctrica. Muchos de quienes trabajan con equipo electrónico alguna vez han verificado que un capacitor puede almacenar energía. Si las placas de un capacitor con carga se conectan mediante un conductor como un alambre, la carga se mueve entre cada placa y su alambre conector



hasta que el capacitor se descarga. Con frecuencia, la descarga se observa como una chispa visible. Si por accidente toca las placas opuestas de un capacitor con carga, sus dedos actúan como ruta para descarga y el resultado es un choque eléctrico. (p. 731)

$$U = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2} Q \Delta V = \frac{1}{2} C (\Delta V)^2$$

Este resultado es aplicable a cualquier capacitor, sea cual fuere su Geometría. Para una capacitancia determinada, la energía almacenada aumenta al incrementarse la carga y la diferencia de potencial. En la práctica, existe un límite para la energía (o carga) máxima que se puede almacenar, ya que en un valor lo suficientemente grande de  $\Delta V$  ocurrirá finalmente una descarga entre las placas. Es por esta causa que los capacitores por lo general se marcan con un voltaje de operación máximo.

Considere la energía almacenada en un capacitor como si estuviera almacenada en el campo eléctrico producido entre las placas al cargar el capacitor. Esta descripción es aceptable porque el campo eléctrico es proporcional a la carga del capacitor. En el caso de un capacitor de placas paralelas, la diferencia de potencial está relacionada con el campo eléctrico.

### **3.7.7. Aplicaciones de los capacitores: almacenamiento de energía**

Young y Freedman (2009c) exponen que en la mayoría de las aplicaciones de los capacitores aprovechan su capacidad de almacenar y liberar energía. En las unidades electrónicas de flash que usan los fotógrafos, la energía almacenada en un capacitor, se libera al oprimir el botón del obturador. Esto provee una trayectoria de conducción de una placa del capacitor a la otra a través del tubo del flash. Una vez establecida esta trayectoria, la energía almacenada se convierte rápidamente en un destello de luz breve, pero intenso (p. 819)

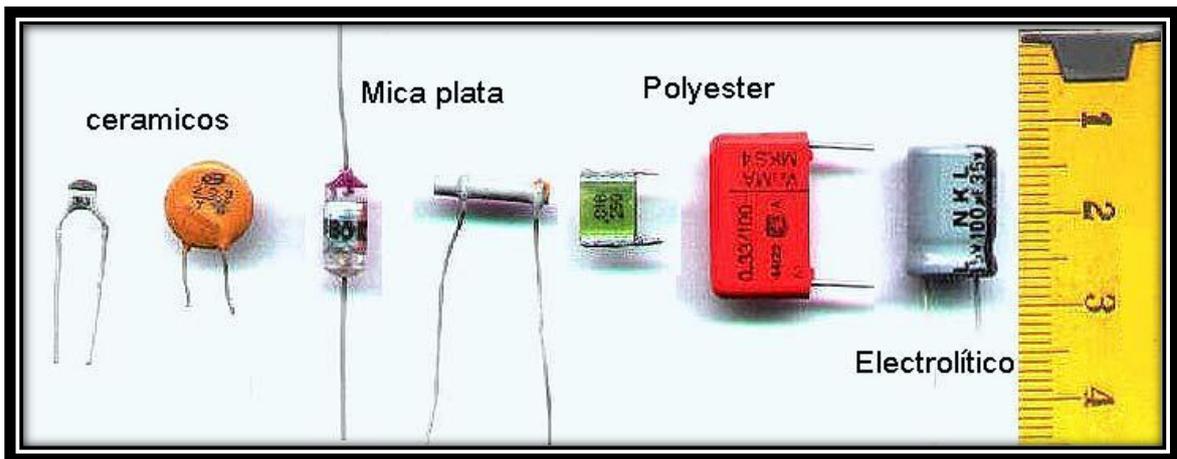
Serway y Jewett (2009e) afirman que un dispositivo en el cual los capacitores desempeñan un papel importante es el desfibrilador portátil. Cuando la fibrilación cardíaca (contracciones aleatorias) se presenta, el corazón produce un patrón rápido e irregular de contracciones. Una rápida descarga de energía a través del corazón puede devolverle a éste su patrón normal de contracciones. Los equipos médicos de emergencia utilizan desfibriladores portátiles con baterías capaces de cargar un capacitor a un voltaje elevado. (El circuito eléctrico está organizado para que el capacitor se cargue a un voltaje mucho más elevado que el de la batería). En un desfibrilador totalmente cargado es posible almacenar hasta 360J en el campo eléctrico de su enorme capacitor (p. 734)

La capacidad de un capacitor es directamente proporcional a la superficie enfrentada de las placas e inversamente proporcional a la separación o espesor del dieléctrico. La constante de proporcionalidad es un coeficiente que depende del dieléctrico utilizado y se llama constante dieléctrica.

### 3.7.8. Tipos de capacitores

Picerno (2018) menciona que los tipos de capacitores son:

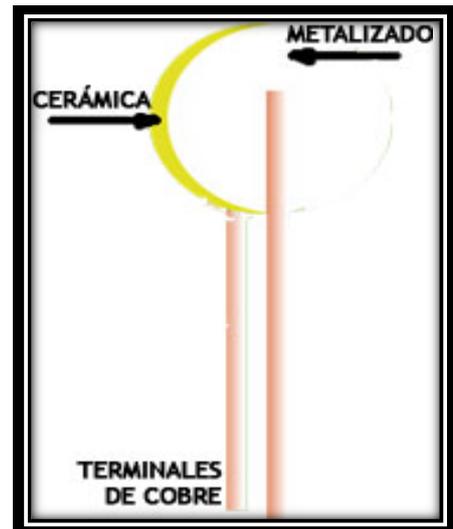
*Ilustración 5. Tipos de capacitores*



#### 3.7.8.1. Capacitores cerámicos

Los capacitores cerámicos suelen ser de dos tipos diferentes. Los cerámicos son los más comunes y tienen una forma muy simple: se trata de un disco de material aislante cerámico de elevada constante dieléctrica metalizado en sus dos caras. Sobre el metalizado se sueldan los dos chicotes de conexión resultando un dispositivo como el mostrado en la figura 3 en donde se observa el capacitor si su baño final de pintura epoxi que tapa el disco y parte de los terminales.

*Ilustración 6. Capacitor cerámico*



Este tipo de capacitor se provee desde capacidades de 2,2 pF hasta .1µF en tensiones relativamente bajas de 63V. Existen también capacitores cerámicos disco de mayor tensión para aplicaciones especiales que llegan a valores de 2KV.

### **3.7.8.2. Capacitores con dieléctrico de plástico**

Por lo general se fabrican partiendo de dos finos folios de polyester que se enrollan junto con dos láminas también muy finas de aluminio, para formar las placas del capacitor. Una variante para lograr tamaños más pequeños consiste en metalizar el plástico usado como dieléctrico. La primer versión suele utilizarse para capacitores que requieran una elevada corriente circulando por ellos, debido a que la presencia de las láminas metálicas ayudan a extraer el calor interno y el mayor tamaño ayuda a disipar el calor que llega al exterior. La segunda versión se utiliza donde solo existen bajas corrientes.

El tipo de dieléctrico utilizado se presta para construir capacitores de elevada tensión de aislación que está estandarizada en 250V, 400V y 630V. En cuanto a la banda de capacidades que se pueden construir; esta suele comenzar en 1.000pF y llegar hasta 0,47 $\mu$ F (habitualmente se dice .47 $\mu$ F) o 1 $\mu$ F.

Existen dos modos de marcar estos capacitores de acuerdo al fabricante. Philips suele pintarlos con tres bandas de colores para la capacidad de modo que se comiencen a leer por la banda más alejada de los terminales con el clásico código de colores de resistores (primer valor significativo, segundo valor significativo, cantidad de ceros) con la capacidad expresada en pF.

### **3.7.8.3. Capacitores electrolíticos**

Donde se requiera un pequeño tamaño son indispensables los capacitores electrolíticos cuya faja de capacidades suele empezar en 0.47 $\mu$ F y llegar hasta 10mF. Un capacitor electrolítico está construido enrollando dos láminas de aluminio y dos láminas de papel mojado en agua acidulada llamada electrolito. El electrolito es un camino de relativamente baja resistencia es decir que inmediatamente después de fabricado, no tenemos un capacitor sino un dispositivo sin terminal que se llama protocapacitor. El protocapacitor se conecta a una fuente de corriente de modo que el ácido oxide a una de las placas de aluminio. Como el óxido es un aislador, un tiempo después se forma un capacitor electrolítico polarizado en donde la placa positiva esta oxidada.

El valor de capacidad y de tensión no solo depende de las características geométricas de las placas sino que depende fuertemente de este interesante proceso de formación que no es permanente.

Podríamos decir que un electrolítico (normalmente se obvia la palabra capacitor) es un componente vivo que se alimenta del equipo. Y si el equipo no se usa por mucho tiempo los electrolíticos fallan y hasta inclusive explotan si son circulados por una corriente excesiva. Por lo común el buen diseñador tiene en cuenta el problema y suele (cuando el circuito lo permite) agregar algún pequeño resistor en serie para evitar la explosión. De este modo por lo general el electrolítico se hincha en su cara superior y en su tapón de goma inferior por la presión de los gases generados en su interior, pero no llega a explotar.

#### **3.7.8.4. Capacitores de precisión**

En muchos casos se deben emplear capacitores de precisión (por ejemplo al 1%) y cuya capacidad prácticamente no varíe con la temperatura. En esos casos si se trata de capacitores para constantes de tiempo altas, del orden del  $\mu\text{s}$ , se recurre a capacitores enrollados con un dieléctrico de plástico especial llamado Macrofol con carga de mica pulverizada (a la izquierda en la figura). Pero cuando se trata de constantes de tiempo más pequeñas, se recurre a los auténticos capacitores de mica/plata que se construyen con un tubo de mica metalizado en su interior y su exterior con plata pura.

En la próxima entrega vamos a ver al personaje faltante de la terna actoral de los componentes pasivos, que es el inductor. En muchos casos los inductores son variables y están blindados por un capuchón de aluminio o bronce estañado, en cuyo interior existe un capacitor de precisión del tipo mica/plata muy susceptible a fallar en las zonas húmedas en donde los terminales de cobren estañado se sulfatan y se cortan.

Los capacitores de Macrofol suelen partir de unos pocos pF y llegar a valores del orden de los 1000 pF, en tanto que los capacitores de mica/plata no suelen sobrepasar los 220pF, ambos con bajas tensiones de trabajo del orden de los 50V.

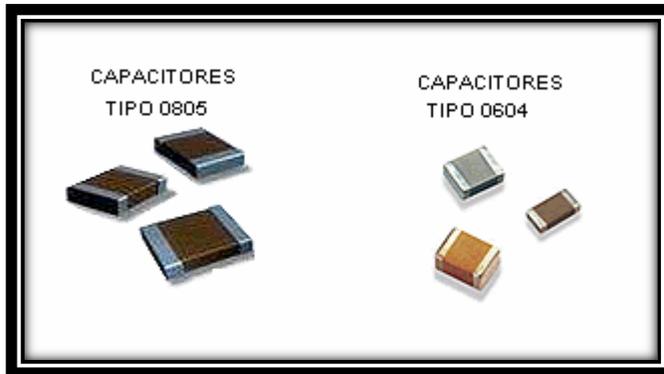
#### **3.7.8.5. Capacitores variables**

Los capacitores variables se utilizan para lograr la sintonía de un dispositivo. En este sector solo los nombramos porque su tratamiento completo será analizado cuando realicemos nuestro trabajo práctico sobre la fabricación de una radio elemental.

### 3.7.8.6. Capacitores surface mounting device o componentes de montaje superficial (SMD)

En los equipos actuales, en la secciones de señal, se utiliza el armado por componentes SMD (surface mounting device o componentes de montaje superficial). De todos los

*Ilustración 7. Capacitores cerámico SMD*



capacitores nombrados hasta aquí los que más se prestan para el montaje superficial son los capacitores cerámicos. Los capacitores electrolíticos tienen una versión enteramente SMD pero su costo es casi prohibitivo. Por esa razón simplemente se coloca un electrolítico común (con sus terminales cortados) en una base cerámica y se los utiliza como SMD.

### 3.7.9. Capacitores con material dieléctrico

En consideración de Serway y Jewett (2009) n *dieléctrico* es un material no conductor, como el hule, el vidrio o el papel encerado.

$$\Delta V = \frac{\Delta V_0}{k}$$

El factor adimensional k se llama constante dieléctrica del material. La constante dieléctrica varía de un material a otro.

$C = kC_0$  (Capacitancia de un capacitor lleno con un material que tiene una constante dieléctrica k)

*Tabla 2. Constantes dieléctricas aproximadas de diversos materiales a temperatura ambiente*

Material	Constante dieléctrica k	Intensidad dieléctrica ( $10^6$ V/m)
Aceite de silicón	2.5	15
Agua	80	
Aire (seco)	1	3
Baquelita	4.9	24
Cloruro de polivinilo	3.4	40
Cuarzo fundido	3.78	8
Hule de neopreno	6.7	12
Mylar	3.2	7
Nylon	3.4	14
Papel	3.7	16
Papel impregnado en parafina	3.5	11
Poliestireno	2.56	24
Porcelana	6	12
Teflón	2.1	60
Titanato de estroncio	233	8
Vacío	1	
Vidrio pirex	5.6	14

## **IV. Diseño metodológico**

En este apartado se abordó lo referido a paradigma, tipo de investigación, enfoque, población, muestra, tipo de muestreo y todo lo relacionado a aspectos importantes que sustentan el diseño metodológico.

### **4.1. Paradigma**

El paradigma de esta investigación es interpretativo, Schuster , Puente, y Andrada, (2013) “menciona que se remonta a las ideas de autores como Dilthey, Rickert y Wever, entre otros, sumados a escuelas de pensamientos como la fenomenología, el interaccionismo simbólico la etnometodología y la sociología cualitativa”(p.21).

Esta investigación es interpretativa puesto que se concentra en el análisis de los significados de acciones humanas y de la sociedad, para ello se utilizan técnicas de carácter cualitativo.

### **4.2. Enfoque**

Según Sampieri et al. (2006) el enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas (p. 7).

Por tanto el enfoque de esta investigación es cualitativo, puesto que se partió de preguntas, luego se procedió a la recolección de datos y posteriormente se analizó dicha información.

### **4.3. Tipo de investigación**

En este acápite se definen el tipo de investigación utilizada en este trabajo, según su aplicabilidad, según su alcance o nivel de profundidad y según el tiempo de realización.

#### **4.3.1. Según su aplicabilidad**

Mimenza, (2019) asegura que la investigación aplicada está centrada en encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto, como curar una enfermedad o conseguir un elemento o bien que pueda ser de utilidad. Por

consiguiente, el tipo de ámbito al que se aplica es muy específico y bien delimitado, ya que no se trata de explicar una amplia variedad de situaciones, sino que más bien se intenta abordar un problema específico (p.5).

Según el abordaje de esta investigación es aplicada debido que se enfoca en darle respuesta a una problemática encontrada en el aula de clase y por ende la realización de estrategias las cuales serán aplicados para el establecimientos de conclusiones.

#### **4.3.2. Según su alcance o nivel de profundidad**

Analizando los objetivos que se quieren lograr en este trabajo se concluye que es de carácter descriptivo, dado que busca describir hechos y características de la población.

Según Giner (2019) la investigación descriptiva trata de describir los datos que se obtienen, para ver cuál es su impacto en la vida de la personas. De manera que se pueda actuar de una forma preventiva en ciertos sectores de la población y en lugares concretos (p.7).

Por tanto esta investigación es de carácter descriptivo por que trata de describir el problema de la población en un determinado contexto, de igual manera brindar posibles alternativas de solución.

#### **4.3.3. Según el tiempo de realización**

Se constató que la temporalidad de la investigación es de tipo transversal ya que se desarrolla en un determinado periodo, en un espacio dado, Sampieri, Collado, y Bautista (2006) plantean que “un estudio transversal constituye el estudio de un evento en un momento dado, superando así la limitación del factor tiempo” (p.8).

### **4.4. Escenario de la investigación**

Esta investigación se realizó en el Instituto Nacional Héroes y Martínez de Pueblo Nuevo ubicado al frente al cementerio municipal donde se atiende las siguientes modalidades: secundaria regular (matutino, vespertino) y secundaria a distancia sabatina

#### *Caracterización del centro*

El instituto es de categoría publica con una población educativa se atiende a un total de 507 estudiantes (solo se expresa la cantidad de estudiantes de la secundaria regular) de los cuales el 60% son niños del área rural y 40% de área urbana.

Actualmente se atiende el ciclo básico (séptimo, octavo y noveno) en el turno matutino y en el turno vespertino se atiende a (noveno, décimo y undécimo).

El centro educativo cuenta con un área total de 4 manzanas, la planta física está compuesta por: sala de espera, dirección, biblioteca, secretaria, servicios higiénicos, bodega para instrumentos musicales, bodega de recepción de materiales, seis pabellones que contienen 13 aulas de clase, una sala TIC, bodega de uso de MINED, un laboratorio de ciencias Naturales, una sala de medios, sala de consejería, bodega ocupada con residuos de taller de carpintería así mismo el centro de estudio cuenta con arias verdes, campos de béisbol para la realización de actividades deportivas y una cancha de básquetbol.

#### **4.5. Población**

Arias (2012a) Plantea que, La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio (p. 82). Esta investigación se realizó con una población de setenta y un estudiantes de undécimo grado y un docente de Física.

#### **4.6. Muestra**

Arias (2012b) “expone que la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 8).

La muestra de esta investigación fue de 5 estudiantes de undécimo grado y el docente de Física. Se seleccionaron estos estudiantes para aplicarles entrevistas con el fin de obtener insumos en cuanto a las dificultades presentadas en el contenido capacitores, también serán parte de la muestra a los que se les aplicará las estrategias.

Los estudiantes seleccionados para aplicar la entrevista fueron aquellos que mostraron mayor integración orden y disciplina de los cuales se tomaron solamente cinco de ellos (tres mujeres y dos varones).

#### **4.7. Muestreo**

“El muestreo es el proceso de seleccionar un conjunto de individuos de una población con el fin de estudiarlos y poder caracterizar el total de la población”, así lo afirma (Castillo 2011, P.24).

En esta investigación el tipo de muestreo es no probabilístico dado que los sujetos fueron seleccionados por conveniencia. En consideración de Bravo (2019) “el muestreo no aleatorio o no probabilístico las muestras no se recogen por medio de procesos donde a los sujetos se les brinden las mismas posibilidades de ser seleccionados” (p.14).

#### **4.7.1. Tipo de muestreo**

Muestreo por conveniencia

Según Picón (2014) “Es un tipo de muestreo no probabilístico, donde el investigador define los criterios o condiciones que debe cumplir cualquier elemento para que sea parte de la muestra” (p. 60)

Criterios de selección de la muestra

- Que estudien en el Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo.
- Que cursen por primera vez undécimo grado
- Que tengan buena disciplina

Criterio de selección de la muestra del facilitador

- Que facilite la asignatura de Física en el Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo.
- Que tenga al menos cuatro años facilitando esa asignatura.

### **4.8. Características de los participantes del estudio**

Características de los estudiantes de estudio

- Que sean de Pueblo nuevo
- Que sean mayores de 15 años
- Que sean estudiantes de secundaria regular

Característica del docente de estudio

- Que sea de Estelí
- Que sea de la zona urbana
- Que facilite la asignatura de Física

## **4.9. Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos**

Hernández Sampieri, et al (2006b) define que “una técnica, es un conjunto de procedimiento que se usa para la recolección de información de una determinada temática, ciencia arte” (p.52)

### **4.9.1. Métodos teóricos**

Los métodos utilizados son: el deductivo e inductivo, análisis y síntesis.

Método deductivo: Blandón y Valdivia (2012a) plantean que el método deductivo es aquel que parte los datos generales como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones, es decir; parte de verdades previamente establecidas como principios generales (p. 8).

Método inductivo: Blandón y Valdivia (2012b) aseguran que la inducción va de lo particular a lo general, se emplea el método inductivo cuando de la observación de los hechos particulares se obtiene proposiciones generales, o sea, es aquel que establece un principio general una vez realizado el estudio y análisis de hechos y fenómenos en particular (p. 8).

### **4.9.2. Métodos empíricos**

Para obtener mayor información sobre las dificultades que presentan los estudiantes de undécimo grado A en el presente año 2019, se aplicó entrevista a docente de Física, también se entrevistará a estudiantes para recolectar la información necesaria que servirá para la realización de análisis de resultados,

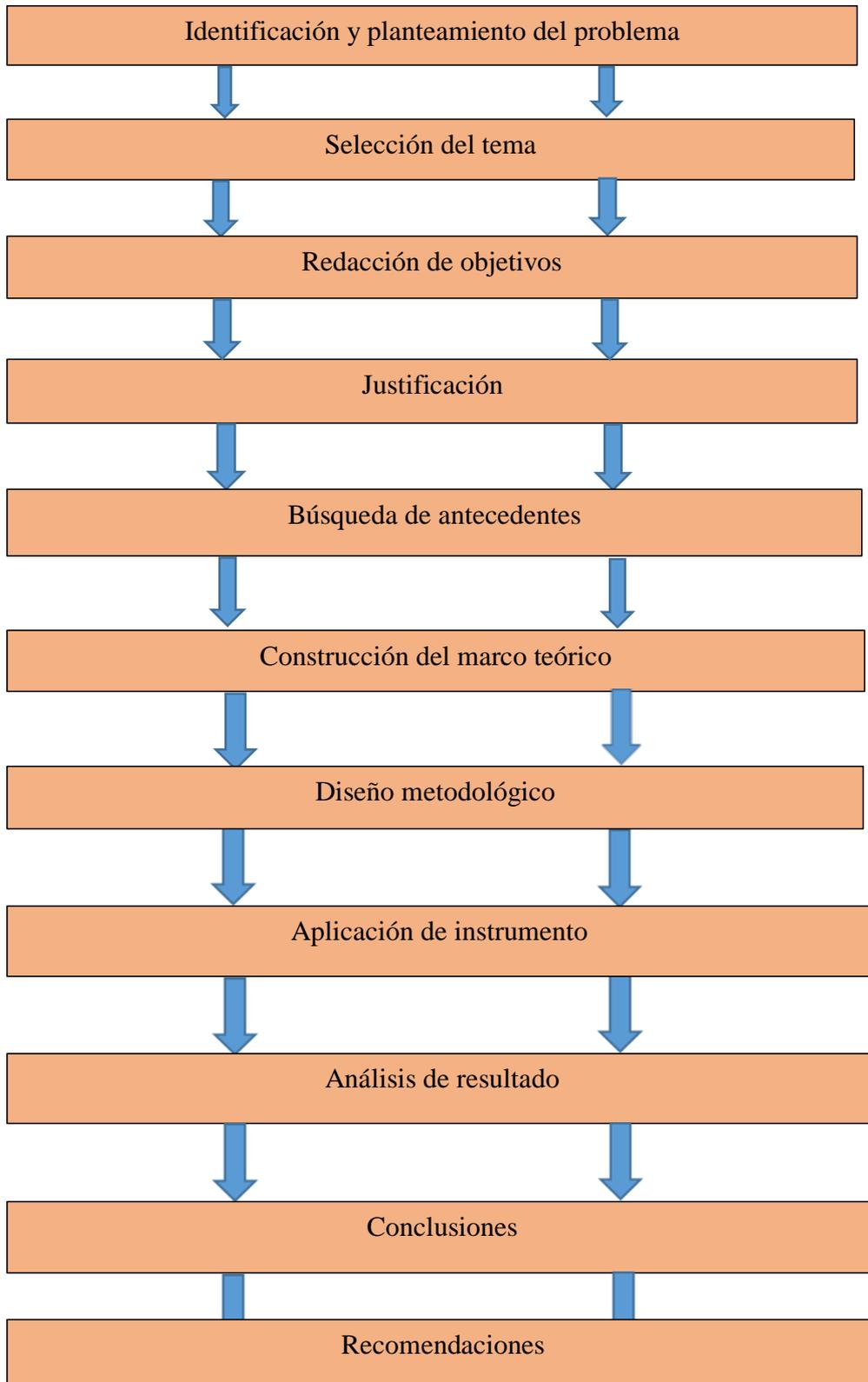
## **4.10. Procedimiento y análisis de datos**

En cuanto al procesamiento y análisis de la información se puede decir que las unidades de análisis, categorías, temas y patrones: descripciones detalladas, significados para los participantes, experiencias de estos, ejemplos relevantes de cada categoría; experiencias, significados y reflexiones esenciales del investigador, hipótesis y teoría (incluyendo el modelo o modelos emergentes). Debe aclararse como fue el proceso de codificación (Sampieri, et al. 2006c, p.159).

En lo que respecta al procesamiento y análisis de la información se realizó de manera cualitativa, puesto que se efectuaron, la categorización, método crítico, triangulación de resultados, tabulación de datos, correspondiente a las estrategias metodológicas en la asignatura de Física con estudiantes de undécimo grado A, del instituto Nacional Héroes

y Mártires de Pueblo Nuevo, Así mismo se analizaron estas con respecto a los objetivos de investigación; el análisis será exhaustivo, porque corresponderá al punto de vista de la docente, los estudiantes y de los investigadores.

#### **4.11. Etapas del proceso de construcción del estudio**



#### 4.12. Matriz de categorías y sub categorías

Sistema de categorías							
Objetivo general de estudio	Validar estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido de “capacitores”, con estudiantes de undécimo grado del instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo durante el segundo semestre del 2019.						
Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Subcategoría	Técnicas /instrumentos	Fuente de información	Procedimiento de análisis
¿Qué dificultades presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido de “capacitores”?	Identificar dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de “capacitores”.	Dificultades	Son inconvenientes o barreras que hay que superar para conseguir un determinado objetivo.	Motivación de los estudiantes. Auto estudio y participación. Motivos que conllevan a la dificultad	Entrevista	Facilitador y estudiantes	Triangulación de información usando matriz comparativa.
¿Qué estrategias metodológicas resultan pertinentes para facilitar el aprendizaje sobre el	Diseñar estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje sobre el	Estrategias metodológicas	Estrategia es el conjunto de decisiones fijadas en un determinado contexto o plano, que proceden del proceso organizacional y que integra misión, objetivos	Plan de clases. Guía durante el proceso de aprendizaje Cientificidad Innovación	Análisis documental	Programa de física de undécimo grado.  Libros de física.	Contraste de ideas

contenido “capacitores”?	contenido “capacitores”.		y secuencia de acciones administrativas en un todo independiente	Formas tradicionales de facilitar la clase		Tesis. Internet	
¿Qué tan efectivas son las estrategias metodológicas diseñadas para el aprendizaje sobre el contenido capacitores?	Aplicar estrategias metodológicas para el aprendizaje sobre el contenido “capacitores”.	Efectividad de aplicación de estrategias	La efectividad de las estrategias metodológicas está fundamentada en el cambio de actitudes y recuperación de valores.	Procedimiento. Importancia. Aplicación Nivel de logro de aprendizajes con la aplicación de la estrategia	Validación de estrategias. Ficha de observación Rubrica de evaluación.	Facilitador. Trabajos realizados por los estudiantes	Contraste de ideas
¿Qué estrategias metodológicas se pueden proponer para el aprendizaje sobre el contenido capacitores?	Proponer guía de estrategias metodológicas para el aprendizaje sobre el contenido, “capacitores”.	Aprendizaje	Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos habilidades valores y actitudes posibilitados mediante el estudio la enseñanza o la experiencia.	Participación Disponibilidad del Facilitador y estudiantes. Aprendizajes parciales en los estudiantes	Entrevista Apuntes de los investigadores Observaciones	Facilitador y estudiantes	Matriz comparativa Grafico estadístico

*Tabla 3. Matriz de categorías y subcategorías*

### **4.13. Procedimiento metodológico del estudio**

En este apartado se trataron aspectos tales como, las fases de planificación y ejecución del proceso metodológico del estudio en las cuales describen las actividades realizadas en esta investigación.

#### **4.13.1. Fase de planificación (Elaboración del protocolo)**

Para la elaboración del protocolo se trabajó lo siguiente: se realizó un sondeo con el fin de seleccionar el problema de investigación, luego se formuló el tema, posteriormente se planteó el problema, seguidamente se redactaron los objetivos de la investigación, luego se procedió a justificar por qué se decide investigar en este en específico. Para la sustentación del marco teórico se consultó información bibliográfica, seguidamente se elaboró el diseño metodológico.

#### **4.13.2. Fase de ejecución**

Para empezar a presentar los datos correspondientes a la fase de campo, es preciso una definición contextual de la fase de ejecución; Al respecto Arias (2012c) expone lo siguiente: “Esta significa poner en marcha el proyecto trazado, es decir, llevar a cabo la investigación” (p 94). Luego de haber sido seleccionado el Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo, se solicitó el permiso para poder estudiar al undécimo grado, de la institución educativa.

En esta fase los autores procedieron a realizar su presentación ante el grupo de estudiantes, dando a conocer sus respectivos nombres, su preparación profesional y la facultad donde se están preparando, así mismo las razones por las cuales se realizó la visita, posteriormente se retomó una muestra de veintidós estudiantes correspondientes a undécimo grado “A”, de los cuales a cinco de estos se les realizó la entrevista para determinar su apreciación con respecto a las estrategias utilizadas así mismo se utilizó rúbricas de evaluación y fichas de observación.

#### **4.13.3. Entrevista.**

Arias, (2012) expone que, La entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida (p. 74).

#### **4.13.4. Observación indirecta**

Arias (2012e) define: La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos, a su vez esta se divide en observación directa e indirecta, la indirecta es la que se realiza cuando el investigador observa de manera neutral sin involucrarse en el medio o realidad en la que se realiza el estudio (p. 70).

#### **4.14. Presentación del informe final**

La presente investigación consta de estrategias propuesta que fueron aplicadas a estudiantes de undécimo grado en el instituto Nacional Héroes y Martínez de pueblo Nuevo durante el segundo semestre en el año 2019.

Se partió de un sondeo realizado en dicho centro para identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el contenido capacitores para luego hacer una propuesta de estrategias y que fueron aplicadas posteriormente y así realizar el análisis de resultado.

En la elaboración del informe final se presenta de forma lógica precisa y ordenada los principales resultados obtenidos durante la validación del estudio desde el origen, problemático hasta las principales conclusiones que se dan a posibles investigadores de dicha temática.

#### **4.15. Limitantes del estudio**

Anónimo (2013) “se refiere limitaciones a los problemas con los que el investigador se encontrará durante el proceso de su investigación”.

A continuación se presentan algunas de las limitantes en la investigación.

- La falta de estudios previos de investigación sobre el tema, cabe mencionar que esto constituye la base de la revisión bibliográfica y ayuda a sentar las bases para entender el problema de investigación y el alcance de su tema investigado.
- Falta de datos disponibles y confiables; la falta de datos confiables probablemente es un aspecto que puede limitar el análisis, el tamaño de su muestra puede ser un obstáculo para la investigación.
- Datos auto-informados; están limitados por el hecho de que pocas veces pueden ser verificados independientemente es decir el investigador tiene que indagar lo

que las personas opinan sobre un tema, ya sea en entrevistas grupos focales o cuestionarios.

#### **4.16. Consideraciones éticas**

Según Gonzalez y Gonzalez (2010) la ética es una ciencia filosófica que estudia la esencia y las leyes del desarrollo de la moral en la sociedad y el mundo interno de individuo, constituye además un conjunto de principios, normas y costumbres, representaciones sobre lo bueno y lo malo, ideale y convicciones que orientan, regulan la actitud y el comportamiento humano (p.3).

Para el desarrollo de este trabajo investigativo se tomarán en cuenta los valores éticos que rigen en la sociedad, tomando en cuenta la objetividad de la investigación, utilizando los valores y actuando con responsabilidad respeto y honestidad, solicitando permiso a las autoridades administrativas del centro de utilizar el dicho centro educativo como el contexto de investigación así mismo para la aplicación de los procedimientos durante la investigación.

Se pidió el permiso al docente de la asignatura de Física para aplicar las estrategias planteadas en investigación, con su debida revisión se procedió a presentar la estrategia a los estudiantes indicando el objetivo de ésta, pidiendo la colaboración de los mismos para un resultado exitoso.

Se validaron las estrategias metodológicas y se revisarán los instrumentos de recolección de la información por expertos y el docente tutor antes que sean aplicados y obtener la información necesaria para el análisis de resultado.

## **V. Análisis de resultados**

En el presente capítulo se da a conocer el análisis y discusión de resultados obtenidos en función de los objetivos propuestos, para lo cual se aplicaron instrumentos como: guía de observación, entrevistas, cuestionarios y estrategias metodológicas.

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de información para el cumplimiento de objetivos se procedió a realizar el tratamiento correspondiente para el análisis de los mismos por cuanto la información obtenida será la que indique el establecimiento de conclusiones a las cuales llega la investigación.

### **5.1. Objetivo # 1**

*Identificar dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de “capacitores”.*

Para identificar las dificultades se realizó una entrevista al docente que facilita dicha asignatura, donde hace mención que utiliza estrategias tales como presentación de videos, análisis de situaciones problemáticas, lectura y comentarios de teorías sobre estos contenidos, reconocimientos y aplicación de fórmulas físicas.

Según el facilitador, los estudiantes presentan dificultades porque no pueden demostrar lo que es en sí un capacitor con sus elementos, puesto que carecen de un laboratorio con materiales sobre estos contenidos y los estudiantes se quedan con la parte teórica y la ejercitación cuantitativa del problema.

También menciona que algunas de las causas que influyen en estas dificultades son la falta de materiales concretos para la construcción de capacitores, además no capacitan de manera práctica a facilitadores y carecen de estrategias metodológicas para desarrollar estos contenidos.

Además de la entrevista al facilitador se aplicó una entrevista a estudiantes de undécimo grado (ver anexo 9.3, p.81) con el fin de identificar las dificultades y estrategias que utiliza el facilitador de Física en el aula de clase la cual contiene información verídica, de lo que los estudiantes expresan y están de acuerdo en que se diseñen y apliquen nuevas estrategias para los contenidos.

La pregunta uno de la entrevista, da salida al primer objetivo donde el facilitador y los estudiantes hacen mención de las principales dificultades de acuerdo a los datos

encontrados se realizó la triangulación de la información de acuerdo a los observaciones de los investigadores.

### *Triangulación de la información*

<b>Facilitador</b>	<b>Estudiante</b>	<b>Grupo investigador</b>
Las dificultades que más sobresalen en los estudiantes es que no pueden demostrar lo que es en sí un capacitor con sus elementos, puesto que carecen de un laboratorio con materiales sobre estos contenidos y los estudiantes se quedan con la parte teórica y la ejercitación cuantitativa del problema. .	Los estudiantes planteaban las siguientes dificultades: En la asignatura de Física particularmente el facilitador explica ejercicios sin llegar a la experimentación por tanto esto perjudica en el aprendizaje puesto que queda estancada la parte práctica.	Según lo observado se constató que algunos estudiantes no están interesados por la clase y demuestran poco dominio de conceptos de dicho contenido. Además el facilitador pocas veces realiza prácticas de laboratorio.

*Tabla 4. Triangulación de la información*

Toda la información presentada en las tablas comparativas es el resultado de la información que se obtuvo cuando se realizaron las visitas al centro educativo, con el fin de identificar las dificultades presentadas por los estudiantes, las estrategias implementadas por el docente, el interés por nuevas estrategias para mejorar su aprendizaje y de esta manera proceder a diseñar las estrategias que den salida a estas dificultades y mejorar el desarrollo de contenidos mediante la implementación de prácticas de laboratorio y la utilización de material didáctico.

Esto se debe a que el facilitador durante mucho tiempo ha impartido Física de undécimo grado y sigue utilizando la metodología que a lo largo de su experiencia ha dado resultado pero que hoy en día no resultan atractiva para los estudiantes, destacando que las características de los grupos cambian continuamente.

Al analizar estas dificultades que presentan los estudiantes se puede constatar que el contenido es facilitado de manera tradicional utilizando la pizarra y el libro de texto, quedándose con la teoría sin llegar a la práctica por tanto se les dificulta la comprensión de los concepto básicos de dicho contenido. La falta de un laboratorio en el centro no puede ser limitante para realizar prácticas de laboratorio, siendo un reto como facilitador

pasar de la teoría a la práctica y emplear tanto los medios como las tecnologías para la facilitación del aprendizaje.

Todo lo antes mencionado, afecta en el proceso de aprendizaje de los estudiante, debido a que ellos sienten las clases aburridas, no les toman importancia e incluso llegan a pensar que todo lo que reciben en el aula de clase nunca les será de utilidad, por ello la necesidad de diseñar estrategias metodológicas utilizando diversos recursos para facilitar el contenido tanto la teoría como la práctica tratando de que haya motivación en los estudiantes.

Las principales dificultades encontradas fueron:

1. Utilización de la metodología tradicional
2. Poco dominio de conceptos básicos de capacitores.
3. Falta de experimentación
4. No hay laboratorios que cuente con materiales para el contenido
5. Dificultad en el hábito de autoestudio e indagación de contenidos.
6. Poca integración en los equipos de trabajo.

## **5.2. Objetivo # 2**

*Diseñar estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje sobre el contenido “capacitores”.*

Para el diseño de la propuesta se revisó la bibliografía necesaria para seleccionar las estrategias metodológicas en base al tipo de asignatura, al contenido a desarrollar a los objetivos propuestos y a la programación establecida por el Ministerio de Educación.

Para el diseño de las estrategias metodológicas se revisó el programa de estudios con el objetivo de conocer los indicadores de logros y competencias de ejes transversales puesto que son los que rigen el enfoque del contenido, encontrando que están orientado a reconocer factores que influyen en la capacitancia y determinar la energía que puede almacenar y la competencia de ejes transversal está orientado a hacer uso de las tecnologías.

Partiendo de las inquietudes del facilitador y estudiantes se procedió a plantear estrategias que faciliten el aprendizaje del contenido capacitores, se tomó como primera parte una estrategia para introducir el contenido. Cabe mencionar con la evolución de la sociedad es necesario al actualización como facilitador, por tanto se decidió la utilización de las

TICs, al buscar un video que presentara información del contenido capacitores, también elaborar un mural con imágenes llamativas del contenido para presentarlo a los estudiantes, donde el facilitador aclarara dudas y reforzara la información.

Para promover el compañerismo se planteó la orientación de trabajar en equipo donde pusieran en práctica el respeto y la comunicación tomando en cuenta la opinión de cada uno de ellos y para finalizar es de gran utilidad la evaluación de la actividad y los mejores evaluadores son los estudiantes quienes fueron protagonistas de la estrategia.

Tomando en cuenta que el docente menciona que no realiza prácticas de laboratorios quedándose con la teoría, se decidió diseñar una estrategia metodológica realizando práctica de laboratorio para el desarrollo del contenido capacitores, con el fin que los estudiantes pudieran manipular y visualizar los procedimientos que se utilizan para crear un capacitor, utilizando materiales de fácil acceso.

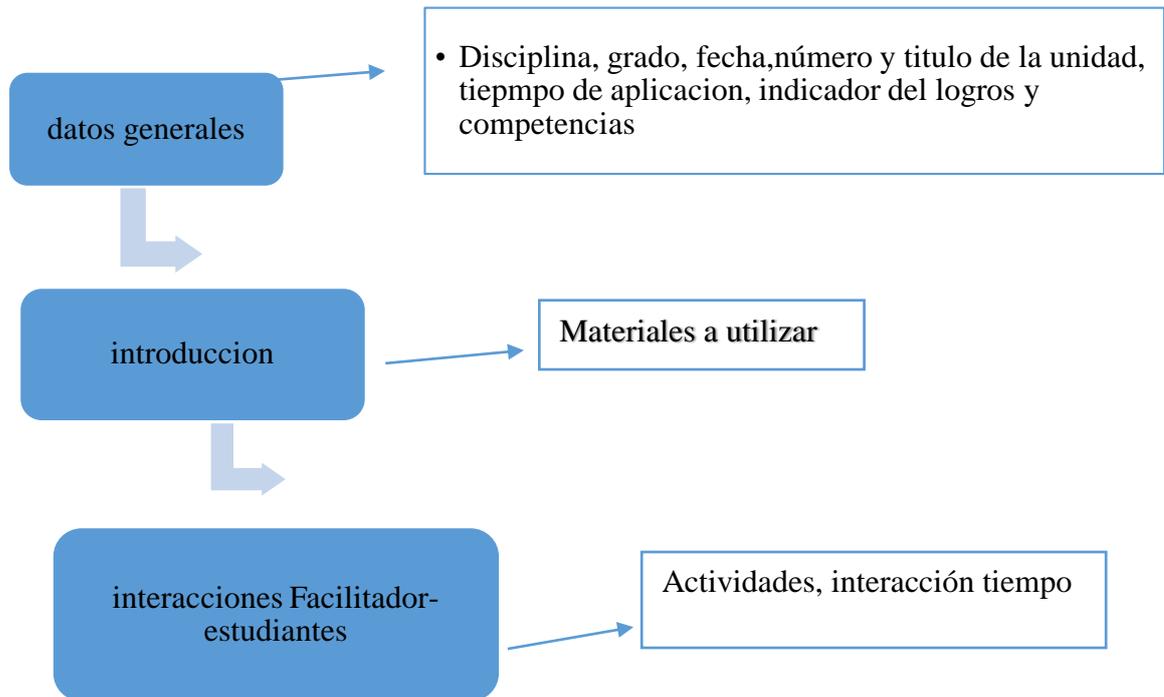
También se tomó en consideración los valores al trabajar en equipo respetando la opinión de cada uno de los estudiantes, al momento de realizar la actividad. Para finalizar la estrategia se realizó las preguntas pertinentes para la evaluación.

Además de la estrategias mencionadas se diseñó un estrategia para evaluar el contenido, pero se trabajó de otra manera a la tradicional con trabajos escritos, exposiciones como están acostumbrados los estudiantes, si no con un trabajo en equipo donde los estudiantes debían investigar el contenido asignado y luego presentarlo en forma de publicidad, tratando de que las presentaciones sean llamativas a los demás compañeros.

Cada una de las estrategias diseñadas fueron evaluadas, con rubricas de evaluación y fichas de observaciones, donde se tomaron aspectos tales como: integración, participación, interés, orden, creatividad y disciplina.

Se diseñaron tres estrategias metodológicas donde se inicia partiendo de los conocimientos previos con una clase introductoria del contenido capacitores, explicando las generalidades sobre el mismo utilizando medios audiovisuales (videos, mural con imágenes) finalizando con la participación de los estudiantes en plenario. La segunda sesión se utilizó la experimentación sencilla adecuada al contexto y por último la evaluación del contenido mediante presentaciones de los estudiantes explicando los tipos de capacitores en forma de publicidad.

*Las estrategias poseen la siguiente estructura:*



Las estrategias se realizaron con una secuencia lógica con el fin que los estudiantes se puedan apropiar del contenido basándose en la teoría y llevarlo a la práctica para que el aprendizaje sea satisfactorio.

El siguiente cuadro representa las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje del contenido capacitores

Dificultades encontradas	Posibles soluciones
1. Utilización de la metodología tradicional	Se diseñaron estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido capacitores
2. Poco dominio de conceptos básicos de capacitores.	Se diseñó una estrategia metodológica que llevó por título “multimedia para aprender” con el fin de introducir el contenido, presentando los conceptos básicos de capacitores.
3. Falta de experimentación 4. No hay laboratorios que cuente con materiales para el contenido	Se diseñó una estrategia metodológica con el fin de que los estudiantes pudieran llevar la teoría a la práctica en sus respectivas aulas de clase puesto que el centro carece de un laboratorio con materiales de dicho contenido la cual llevó por título “elaboremos capacitores”. Puesto que no es necesario que haya un laboratorio para desarrollar dichas prácticas
5. Dificultad en el hábito de autoestudio e indagación de contenidos. 6. Poca integración en los equipos de trabajo.	Para la esta dificultad se diseñó una estrategia con el fin de promover el autoestudio e integración en equipos de trabajo además utilizando la creatividad en el momento de la presentación ante el plenario. Llevó por nombre “vendamos capacitores”

Para comprobar la efectividad de la propuesta de estrategias metodológicas se procedió a la aplicación en el Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo en donde se trabajó con undécimo grado teniendo un máximo de cinco estudiantes al formar equipos de trabajos.

### **5.3. Objetivo # 3**

*Aplicar estrategias metodológicas para el aprendizaje sobre el contenido “capacitores”.*

Tanto docente como estudiantes, estuvieron de acuerdo en aplicar nuevas estrategias ya que facilitarían el proceso de interacción.

La aplicación de las estrategias metodológicas dio resultados positivos puesto que la mayoría de los estudiantes se integraron en el proceso, mostraron interés en la propuesta ya que manifestaron que pocas veces aplicaban esos tipos de estrategias en Física y que así se obtienen mejores conocimientos, es decir aprendiendo haciendo. El docente indicó que el tiempo es corto para desarrollar todos los contenidos del programa por tanto se limita a impartirlos de manera teórica.

En el mismo sentido se presentan a continuación los resultados de cada una de las estrategias aplicadas las cuales se aplicaron en un tiempo de 90 minutos cada sesión

#### *Estrategia # 1 Multimedia para aprender*

En esta estrategia el propósito fue introducir el contenido capacitores partiendo de la exploración de conocimientos en los estudiantes, haciendo uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la comunicación) como recurso didáctico para el desarrollo del contenido.

Además se presentó un video el cual contiene información básica acerca de capacitores durante el video los estudiantes hicieron tomas de notas siguiendo con el proceso se les presentó un mural informativo acerca de esta temática mostrando así interés e integración por los estudiantes para tomar sus apuntes durante las presentaciones, luego el facilitador proporcionó material didáctico para que los estudiantes se organizaran en equipos de trabajo siguiendo su orientación



*Ilustración 8. Presentación de video*

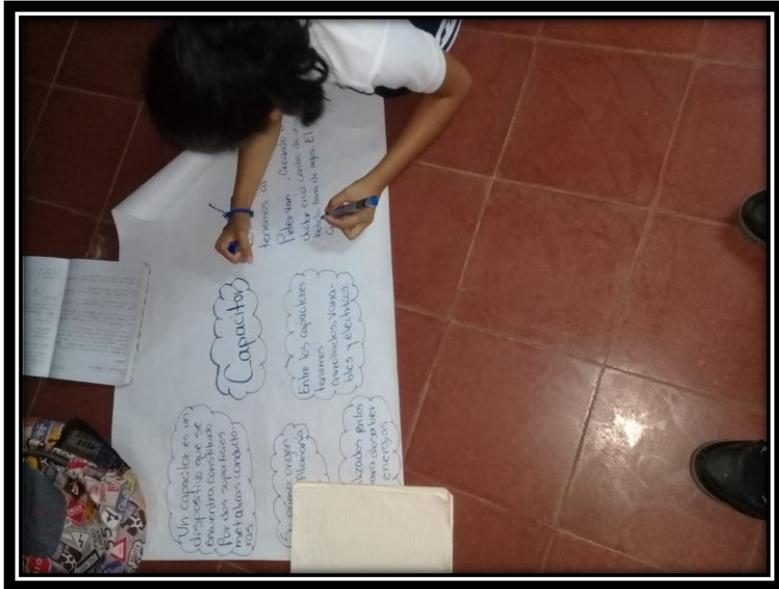


Ilustración 9. Estudiantes, elaborando esquema

En los equipos organizados por conveniencia los estudiantes elaboraron un esquema el cual contenía información de forma de creativa aportando cada uno según sus anotaciones concluyendo con información básica acerca de capacitores. Al momento de la realización algunos estudiantes preguntaban ¿fecha que se elaboró el primer capacitor? ¿Cuál es el nombre de la persona que inventó el primer capacitor? ¿Cuál fue el

aporte de Benjamín Franklin? Y los tipos de capacitores. Se les dio respuesta a cada pregunta indicando que fue inventado simultáneamente en 1745 por dos físicos en dos países diferentes: Pieter van Musschenbroek de nacionalidad Holandesa en la universidad de Leyden y por Ewald Georg en Alemania, en tanto al primer capacitor se le nombró por botella de Leyden en honor al lugar donde fue inventado.

En cuanto a los aportes de Benjamín se hizo mención que este científico fue el que hizo los descubrimientos de funcionamiento y cambió la botella de Leyden por dos placas de material conductora separada por una placa de vidrio utilizado como dieléctrico, al conectarlo a la fuente tenía el mismo funcionamiento que la botella original.

Se finalizó con un plenario donde un estudiante por cada equipo presentó el trabajo realizado representado en esquema donde se podía visualizar la creatividad de los estudiantes y la integración de cada uno de ellos.

Para concluir se evaluó la estrategia utilizando un prototipo de sólido enumerados donde a los estudiantes que les correspondió evaluar la sesión, mencionaron que le gustó mucho, que el aprendizaje fue satisfactorio, refiriendo de tener un plan B en caso de que tener complicaciones con la electricidad y los medios tecnológicos que se utilizan.

Esta estrategia fue de gran éxito alcanzando los objetivos propuestos los cuales se enmarcaban en la facilitación del contenido capacitores utilizando las Tecnologías de la

investigación y comunicación, promoviendo la integración de los estudiantes en los equipos de trabajo, tratando de que participaran con orden, respeto y compañerismo. Hubo pocas dificultades presentadas (disciplina, falta de organización, debido al poco interés presentado por algunos estudiantes.)

Hubo limitaciones puesto que el volumen del proyector era bajo y se les hacía difícil escuchar el video, para darle solución a este problema, se daba pausa y se complementaba dando explicación clara de lo presentado acerca de la información contenida en el video.

También el horario en que correspondió aplicar la estrategia, fue a la última hora por tanto los estudiantes estaban impacientes e inquietos.

### **Rúbrica de evaluación**

**Objetivo:** valorar el aprendizaje, actitud, participación e interés de los estudiantes.

<b>Aspectos a Evaluar</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Debe mejorar</b>	<b>Observaciones</b>
Demuestran interés y participación en la actividad.	✓			
Demuestran integración y entusiasmo el grupo de trabajo.		✓		
Respetan las orientaciones del facilitador mostrando orden y disciplina.		✓		
Creatividad en cuanto a la elaboración y presentación del esquema.		✓		
Responden correctamente las interrogantes del facilitador.	✓			
Muestran y realizan anotaciones sobre las		✓		

exposiciones de sus compañeros.				
---------------------------------	--	--	--	--

Esta tabla refleja la evaluación cualitativa donde se demuestra que tuvo una buena aceptación por parte de los estudiantes, demostrando interés e integración en las actividades que se realizaron, respetando cada una de las orientaciones durante la sesión.

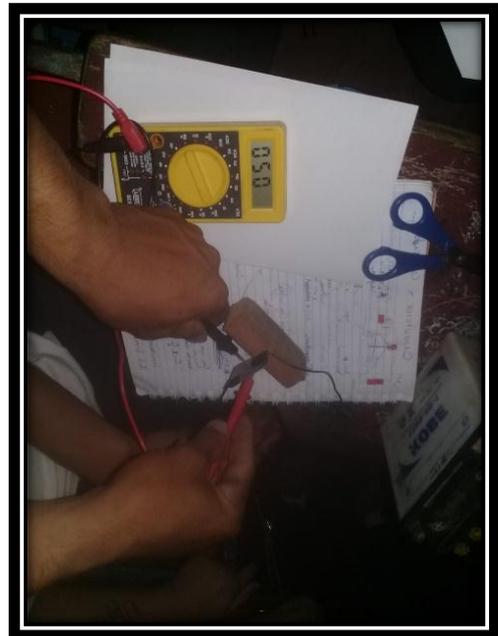
En cuanto a la presentación demostraron creatividad, respondiendo correctamente a cada una de las interrogantes acerca del contenido. Los demás estudiantes realizaron sus anotaciones sobre las exposiciones de sus compañeros.

*Estrategia # 2 Elaboremos capacitores.*

Esta estrategia consistió en una práctica de laboratorio que se desarrolló en los mismos equipos organizados en la clase anterior, para esta estrategia se les orientó a los estudiantes con anticipación los materiales a utilizar.

Su objetivo es: elaborar capacitores prácticos donde los estudiantes puedan visualizar y manipular los materiales que se utilizan para la realización de capacitores.

Esta clase se desarrolló de manera activa entre facilitador y estudiantes puesto que para la realización del capacitor cada equipo debía seguir las orientaciones e ir trabajando en conjunto con sus compañeros, tomando en cuenta las normas de seguridad.



*Ilustración 10. Capacitor con vacío*

Los estudiantes mostraban interés y se vieron entusiasmados al visualizar que las placas de papel aluminio al realizar todo el montaje almacenaban energía, esto fue demostrado utilizando el multímetro, también se notaban alertas y cuidadosos al tomar en sus manos los cables conductores y conectarlos a la fuente de energía, cabe mencionar que era una batería de 12 voltios.

Cada proceso era orientado paso a paso lo que permitía ir construyendo el capacitor y sobre todo que los estudiantes pudieran comprobar la energía almacenada lo que llamo mucho la atención y el interés ya que se sentían satisfecho poder relacionar la teoría con la práctica cumpliéndose el objetivo propuesto.

Se presentaron limitantes en el desarrollo de esta estrategia puesto que no todos los estudiantes llevaron materiales para la práctica de laboratorio, pero los facilitadores contaban con materiales extra y se los compartieron a cada equipo de trabajo y así poder llevar a cabo la clase de



Ilustración 11. Estudiantes durante la práctica

manera tal que todos los estudiantes estuvieran integrados en la estrategia.

Además las condiciones en el aula de clase no eran las mejores puesto que se trabajó en el turno de la tarde, según el horario correspondió a la última hora, ese día llovía fuertemente y el ruido no dejaba escuchar con claridad, también el aula de clase estaba oscura, cabe mencionar que dicho salón no tiene luz y los estudiantes se auxiliaban de los teléfonos celulares para alumbrar, siendo causa de distracción e influyó negativamente en el aprendizaje.

## Ficha de observación

**Objetivo:** Evaluar aspectos tales como, interés, integración y organización de los equipos de trabajo.

N°	Aspectos generales a observar	si	No
1	Los estudiantes analizan adecuadamente el guion de laboratorio orientado por el facilitador.	✓	
2	Los estudiantes portan los materiales necesarios para el desarrollo de la práctica de laboratorio.	✓	
3	Aplican ordenadamente los pasos según la práctica de laboratorio.	✓	
4	Demuestran interés e integración todos los grupos de trabajos en el guion de laboratorio	✓	
5	Los estudiantes toman apuntes sobre los fenómenos observados durante la práctica de laboratorio	✓	

Esta ficha de observación presenta aspectos relevantes evaluados durante la aplicación de la práctica de laboratorio demostrando que la mayoría de los estudiantes se integraron en cada uno de los equipos de trabajos dando un resultado satisfactorio.

### *Estrategia # 3 vendamos capacitores*

Esta estrategia se realizó para afianzar los conocimientos de capacitores haciendo uso de la creatividad de los estudiantes donde puedan participar, explicando los tipos de capacitores, características, capacidad, ventajas y desventajas.

Se llevó a cabo iniciando con la organización de equipos de trabajos mediante la dinámica formemos el arcoíris con el objetivo de: Evaluar aprendizajes del contenido utilizando la publicidad de los tipos de capacitores.

Los estudiantes estaban entusiasmado al momento de formar los equipos de trabajos, mostrando compañerismo y respeto entre ellos puesto que no hubo ningún inconveniente al organizar los equipos.

A cada equipo de trabajo le correspondió investigar sobre un tipo de capacitor y se les orientó presentar en forma de publicidad, indicando las características, función, capacidad, ventajas y desventajas.

Cuando se les orientó la actividad ellos preguntaban pero como vamos a presentar en forma de publicidad, entonces se complementó los aspectos a tomar y se les facilitó un video de cómo hacer publicidad.

Para iniciar la actividad se organizó a los estudiantes en forma de media luna, se procedió explorando conocimientos del contenido capacitores, se realizaron preguntas de capacitores, tipos funcionamiento, los estudiantes participaron voluntariamente dando opiniones acertadas a dichas interrogantes.



*Ilustración 12. Estudiantes presentando los capacitores en forma de publicidad*

Luego se les orientó que se organizaran en equipos de trabajos para proceder a la presentación, para la organización de los equipos de trabajos se dificultó un poco debido

a la indisciplina que había en ese momento, pero el facilitador intervino y los estudiantes acataron las orientaciones.



*Ilustración 13. Estudiantes haciendo la presentación de capacitor*

Una vez que los estudiantes se documentaron sobre un tipo de capacitores lo presentaron en forma de publicidad tomando en cuenta el ejemplo facilitado en la clase anterior, esta exposición la realizaron frente a sus compañeros de manera que los demás pudieran comprender, cada estudiante hizo sus anotaciones sobre el tipo de

capacitor presentado, también se ofertaba un espacio de preguntas y respuestas para lograr una mayor comprensión del contenido.

Algunos equipos mostraron creatividad y fluidez al momento de presentar el tipo de capacitor con imágenes relacionadas, en cambio hubo equipos que no dieron su mayor esfuerzo por prepararse ante sus compañeros.

Cabe señalar que los estudiantes estuvieron atentos a las diferentes presentaciones realizadas por sus compañeros lo que hizo que se lograra el objetivo planteado en dicha estrategia ya que también el facilitador apoyaba durante el proceso para que todo se desarrollara en orden y disciplina.

Se puede afirmar que la estrategia fue exitosa, los estudiantes presentaron cada una de las temáticas correspondientes, demostraron científicidad e integración en cada uno de los equipos de trabajo con respeto, orden y disciplina.

## **Rúbrica de evaluación**

**Objetivo:** valorar el aprendizaje obtenido, el interés y la participación en cada grupo de estudiantes al momento de desarrollar la actividad.

Aspectos a Evaluar	Excelente	Bueno	Debe mejorar	Observaciones
Trabajo en equipo.	✓			
Demuestran integración y Participación activa el grupo de trabajo.		✓		
A través de las exposiciones los estudiantes demuestran dominio científico sobre el contenido capacitores	✓			
Presentan creatividad en el trabajo realizado, en cuanto a la publicidad.		✓		
Utilizan materiales de apoyo para el desarrollo de la publicidad.	✓			
Responden correctamente las interrogantes del facilitador.	✓			
Muestran y realizan anotaciones sobre las exposiciones de sus compañeros.			✓	

La presente tabla muestra la evaluación de los estudiantes durante el proceso de la cual se puede afirmar que la mayoría estuvieron integrados en los equipos de trabajo, también demostraron creatividad al momento de presentar ante el plenario respondiendo correctamente las interrogantes del facilitador.

#### **5.4. Objetivo # 4**

*Proponer tres estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido, “capacitores”.*

Una vez que se aplicaron las estrategias diseñadas se aplicó una entrevista a cinco estudiantes con el fin de evaluar el proceso y obtener datos verídicos que fueron de gran utilidad para la investigación. Recalcando el ambiente en el que se llevaron a cabo las estrategias, ya que hubo una buena disposición por parte del docente y los estudiantes, se

notaba el interés, la integración y disciplina en cada sesión de clases, esto permitió un buen escenario para que todos pudieran obtener un buen aprendizaje.

La entrevista aplicada a estudiantes (ver anexo 9.4, p.83) se estructuró de la siguiente manera: datos generales, objetivo y preguntas, la información fue de mucha ayuda para evaluar las estrategias y así realizar una propuesta metodológica.

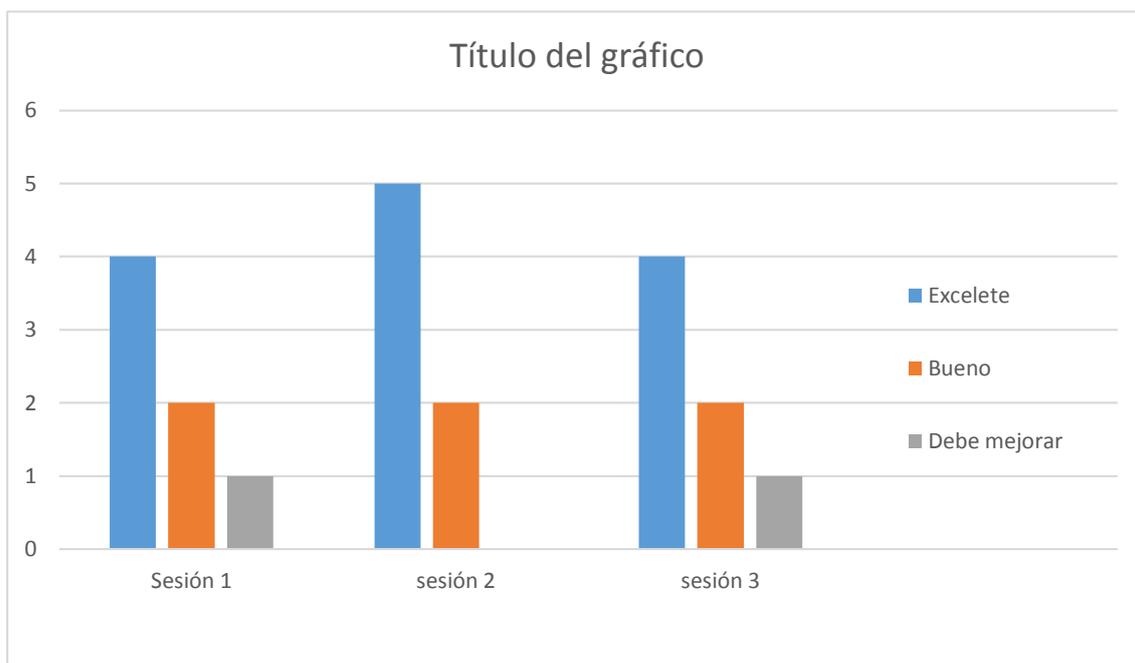
De acuerdo a los datos que muestra la tabla los estudiantes plantean que es de gran importancia que se utilicen estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje porque así amplían y profundizan el interés, poniendo en práctica la capacidad de cada uno de ellos. Donde mencionan la eficacia del aprendizaje al trabajar lo teórico junto a lo práctico.

Como en todo proceso hay dificultades este no fue la excepción y los estudiantes indican que unas de las dificultades fueron, la falta de materiales para la práctica de laboratorio teniendo en cuenta que esto se dio debido a la falta de organización en los equipos de trabajo.

Seguidamente para darle cumplimiento al objetivo de proyección el cual es: Proponer tres estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido capacitores con estudiantes de undécimo grado, se le propusieron las estrategias metodológicas al facilitador de Física del instituto Nacional Héroe y Mártires de Pueblo Nuevo con el fin de que sean aplicadas en el aula de clase durante el proceso de aprendizaje del contenido, es evidente que con grupos de futuros de estudiantes de undécimo grado tendrán diferentes características a los estudiantes presentes es decir que pueden ser más efectivas o no den resultados.

A continuación se presentan un análisis de resultados de manera generalizada donde se refleja aspectos importantes (la integración, trabajo en equipo, dominio científico, creatividad, orden y disciplina), de los estudiantes en cada una de las sesiones de clases

➤ Integración estudiantil en las clases



*Gráfico 1. Integración estudiantil en las clases*

Este gráfico indica que los estudiantes en su mayoría mostraron integración, trabajo en equipo, atendían correctamente la orientación del facilitador, esto influyó de manera positiva en la aplicación de las estrategias metodológicas en el contenido capacitores.

➤ Observaciones a estudiantes

Según las observaciones realizadas a estudiantes de undécimo grado durante la aplicación de estrategias metodológicas se obtuvieron los siguientes resultados.

Respecto a la integración la mayoría de los estudiantes estuvieron muy integrados en todas las actividades que se realizaron.

Fijaron su atención en las estrategias aplicadas mostrando interés, orden y disciplina.

Fueron capaces de asimilar, redactar e interpretar la información presentada y distribución del trabajo en equipo.

➤ Observaciones al docente.

Durante la aplicación de las estrategias el docente estuvo presente en cada una de las sesiones de clase.

El facilitador hizo énfasis en el respeto, disciplina así como también instó a los estudiantes a tener una actitud en el proceso de la clase.

Motivó a los estudiantes a que se integraran en las sesiones de clase.

Mostro respeto cada vez que se dirigía a los estudiantes lo que genero un ambiente de confianza y tranquilidad durante cada actividad.

Realizo una evaluación general al culminar cada sesión esto con el fin de mejorar aspectos como futuros docentes.

➤ Dificultades que surgieron durante la investigación

A continuación se reflejan algunas dificultades que se presentaron en el desarrollo de las estrategias aplicadas en el contenido de capacitores.

La aplicación de las estrategias metodológicas requería de mayor prolongación del tiempo, para ver su evolución en semanas y meses y poder emitir juicios significativos del aprendizaje adquirido.

Se cometieron errores de dirección en algunas actividades del planeamiento didáctico.

La aplicación de estrategias metodológicas requiere de mayor compromiso e interés de los estudiantes, respecto a la responsabilidad de los trabajos asignados y así formar conocimientos relevantes para la vida.

## **VI. Conclusiones**

En este acápite se dan a conocer las conclusiones a las que se llegó después de finalizar el proceso de investigación, tomando como parámetro los objetivos propuestos.

De acuerdo con el análisis de la información obtenida se destaca que la mayor dificultad de los estudiantes es el dominio de conceptos básicos de Física específicamente en el contenido capacitores, como también la debilidad en las estrategias utilizadas por el facilitador quedándose con la teoría sin llegar a la práctica, así como también el poco habito de autoestudio e indagación en los estudiantes.

Se diseñaron tres estrategias metodológicas siguiendo una secuencia lógica (introducción, desarrollo y evaluación del contenido), tomando en cuenta el contexto y particularidades del grupo seleccionado, cabe mencionar que hubo aspectos que facilitaron el proceso, como la colaboración del facilitador y estudiantes; también aspectos limitantes puesto que no hemos ejercido la docencia, por tanto se nos hizo difícil elaborarlas.

Con la aplicación de estrategias metodológicas quedó claro que hay mayor fijación de conocimientos, permitiendo al facilitador la integración de los estudiantes a la clase, gracias a la motivación que surge al pasar de la teoría a la práctica.

En la aplicación de las estrategias metodológicas se pudo constatar que, los estudiantes muestran mayor interés al utilizar los diferentes medios y métodos tecnológicos para el desarrollo del contenido.

Las estrategias metodológicas son propuestas para desarrollarse en noventa minutos, las cuales se planificaron detalladamente pero el facilitador las puede adecuar al tiempo que considere necesario.

Se presentó una propuesta al facilitador de Física, conformada por tres estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido capacitores a fin de que sean utilizadas con estudiantes de undécimo grado. Las que son propuestas por necesidad que existe, para aportar en el aprendizajes del contenido capacitores, así mismo contribuir a la educación.

## **VII. Recomendaciones**

Debido a las experiencias y resultados obtenidos durante el proceso de investigación se dan las siguientes recomendaciones, con el fin de brindar aportes a la educación Nicaragüense tomando como parámetros los objetivos específicos.

Hacer un análisis en cuanto a las dificultades presentadas en el contenido y de esta manera autoevaluarse, en que se está fallando y cómo se puede mejorar.

A nuevos investigadores que indaguen sobre el contenido Capacitores, puesto que son fundamentales en el proceso de aprendizaje ya que en la actualidad hay pocas investigaciones de dicha temática

Diseñar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje del contenido capacitores donde los estudiantes sean los principales protagonistas en el aula de clase, promoviendo valores compañerismo, respeto y honestidad.

Utilizar los diferentes medios y métodos tecnológicos, puesto que los estudiantes muestran mayor interés para el desarrollo del contenido.

Aplicar estrategias metodológicas puesto que quedó claro que hay mayor fijación de conocimiento, facilitando tanto la teoría como la práctica.

Al facilitador de Física se presenta una propuesta, conformada por tres estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido capacitores a fin de que sean utilizadas con estudiantes de undécimo grado. Las que son propuestas por necesidad que existe, para aportar en el aprendizajes del contenido capacitores, así mismo contribuir a la educación.

## VIII. Referencias bibliográficas

- Serway, R., y Jewett, J. (2009). *Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna vol 2*. México.
- Allen, J. G. (2016). *Psicología educativa y del desarrollo*. Obtenido de Psicología educativa y del desarrollo.
- Álvarez, J., Rodríguez, Y., y Mayorga, L. (2017). Nivel de comprensión en el área de conocimiento de física a partir de prácticas de laboratorio. *Revista ciencias de la educación*, 409.
- anónimo. (07 de 08 de 2013). *tesis- investigacion*. Obtenido de tesis investigacion .
- Arias, G. (2012). Recuperado el 26 de febrero de 2019, de <https://www.unirioja.com.net>
- Arias, G. (2012). Obtenido de <https://www.unirioja.com.net>
- Benitez Perez, D., y Rivera Centeno, M. E. (02 de 2018). *google academico*. Obtenido de google academico.
- Blandón, M., y Valdivia, V. (2012). *Metodología de la investigación*. Estelí.
- Bravo, A. L. (2019). *gestiópolis*. Obtenido de gestiópolis.
- Canales, y Tores. (2012). *Google academico*.
- Cano, F. (06 de 2014). *Defición ABC*. Obtenido de Definición ABC: URL: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/electronica.php>
- Castillo, G. C. (2011). *Educacion.es*. Obtenido de Educacion.es.
- Corea Estrada, L. R., y Barboza Cortez, L. J. (abril de 2016). *Google académico*. Obtenido de Google académico.
- Dibene, L., Gonzalez, G., y Salazar, S. (2016). *capacitor.com*. Obtenido de capacitor.com.

- García, J. (13 de 08 de 2019). *www.asi funciona.com*. Obtenido de *www.asi funciona.com*.
- Gardey, A. (01 de 12 de 2015). *www.matipos.com/tipos de paradigma*. . Obtenido de *www.matipos.com/tipos de paradigma*. .
- Giancoli, D. C. (2009). *Fisica para ciencias e ingenieria con fisica moderna*. Monterrey: México .
- Giner, G. (29 de 02 de 2019). *esalud* . Obtenido de *esalud*.
- Gonzalez , O., y Gonzalez , M. (2012). Consideraciones éticas en la invetigacion pedagógica. *Edumecentro*.
- González-López, K. D. (abril de 2016). *Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construccion del conocimiento*. Obtenido de *Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construccion del conocimiento*.
- Guárate, A. Y., y Hernandez, C. A. (31 de 10 de 2018). *Aprendizaje, Educación, Estrategia didáctica*. Obtenido de *Aprendizaje, Educación, Estrategia didáctica*.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, c., y Bautista , P. (2006). *Metodologia de la investigacion*. Mexico : cuarta edición.
- La prensa. (2015). Desarrollo de competencias tecnológicas. *La prensa*.
- Martínez Sandoval, T. R., y Jimenez, W. A. (17 de 11 de 2011). *Google académico*. Obtenido de *Google académico*.
- Martinez, M., Moreno, L., y Miranda , T. (2006). *Google academico*.
- Maurel, M. d. (diciembre de 2014). *google academico* . Obtenido de *google academico* .
- Mimenza, O. C. (2019). *Psicologia y mente*. Obtenido de *Psicologia y mente*.
- Perez Porto, J., y Merino, M. (2012). *definion de electricidad*. Obtenido de *Definion de electricidad*.
- Picerno, A. (2018). *Yoparo.com*. Obtenido de *Yoparo.com*.
- Puerta, A. R. (s.f.). *Lidefer.com*. Obtenido de *Lidefer.com*.

- Quezada Matute, T. G., y Guachún Lucero, F. (12 de marzo de 2014). *google academico*.  
Obtenido de *google academico*:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23167>
- Raffina, M. E. (20 de 11 de 2018). *Aprendizaje*. Obtenido de *Aprendizaje*:  
<https://concepto.de/aprendizaje-2/>.
- Rovere, M. (2018). *Estrategias. com*. Obtenido de *Estrategias. com*.
- Salami, M., Rocha, J., y Galli, C. (2007). Experiencias recursos y otros trabajos. *Eureka, enseña divulga*, 16.
- Sampieri, R. H. (2006). *Metodologia de la investigacion*. Mexico.
- Schuster , A., Puente, M., y Andrada, O. (2013). La metodologia cualitativa, herramientas para investigar los fenomenos que ocurren en el aula. *Revista electronica Hiberamericana de educacion en ciencias y tecnologías* , 31.
- Talavera Martinez, F. A., Vilchez Balmaceda , Z. E., y Sobalvarro Sobalvarro, F. A. (09 de 12 de 2017). *google académico*. Obtenido de *google académico*.
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2017). *Estrategias de aprendizaje*. Obtenido de *Estrategias de aprendizaje*:  
<http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC>
- Young, H. D., y Freedman, R. A. (2009). *Física universitaria con física moderna*. Juarez: México.
- Zita, A. (19 de 03 de 2019). *Toda materia.com* . Obtenido de *Toda materia.com* .

## **IX. Anexos**

### **9.1. Estrategias aplicadas durante el segundo semestre del 2019**

#### **9.1.1. Estrategia # 1**

**Asignatura:** Física

**Grado:** Undécimo

**Nombre de la estrategia:** Multimedia para aprender

**Temática:** Capacitores

**Tiempo:** 90 min.

**Objetivo:** facilitar el contenido capacitores utilizando las tecnologías de la información y la comunicación mediante la estrategia multimedia para aprender.

**Estrategia:** Esta estrategia consiste en complementar los conocimientos previos de los estudiantes a través de presentaciones haciendo uso de los diferentes medios audiovisuales en el contenido de capacitores.

**Indicador de logro:** Reconoce los factores que influyen en la capacitancia de un capacitor y determina la energía que puede almacenar

**Competencia de eje transversal:** utiliza y comparte diferentes tecnologías digitales para interactuar de manera positiva y efectiva.

**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.

#### **Introducción:**

Esta estrategia está diseñada para la introducción del contenido capacitores, se iniciará explorando conocimientos previos de capacitores y luego mediante los diferentes medios audios visuales podrán apreciar conceptos, características y de igual manera el funcionamiento de los elementos tales como: capacitancia, capacitor almacenamiento de energía y tipos de capacitores.

El docente deberá realizar una recolección de diferentes medios para presentar el contenido, la cual se realizará mediante la presentación de un video, acompañada de la explicación del docente.

Además deberá preparar un mural con material de apoyo (cartulina, marcadores, pega, hojas de colores, imágenes relacionadas a capacitores, tijeras), donde plasmará las ecuaciones, unidades de medida, conversiones, partes de un capacitor que serán presentadas en la sesión de clases.

Se presentará el mural dando una explicación de lo que contiene y luego se dejará ubicado en el aula de clase donde los estudiantes puedan apropiarse y les servirá de apoyo.

Cabe mencionar que para realizar esta actividad el facilitador deberá solicitar el permiso para el acceso al aula TIC y orientar con anticipación a los estudiantes que se deberán presentar en el horario establecido a dicho salón de clases.

### **Interacción facilitador – estudiantes (40 m)**

Para iniciar presentará la actividad a los estudiantes y se orientará la toma de nota del desarrollo del contenido.

- El facilitador explorará conocimientos previos de los estudiantes del contenido mediante preguntas dirigidas
  1. ¿Has escuchado hablar de capacitor?
  2. ¿Qué cree que es un capacitor?
  3. ¿Para qué cree que sirven los capacitores?
  4. ¿Qué entiende por capacitancia?
- Luego presentará un video a los estudiantes en el cual se explica que es un capacitor y como se puede realizar. (puede descargar un tutorial de YouTube)

Se dejan link de videos que se recomiendan.

*Tabla 5: videos que se recomienda sobre capacitores*

<b>Nombre del video</b>	<b>Link</b>	<b>Duración</b>
-------------------------	-------------	-----------------

¿Qué es un capacitor?	<a href="https://m.youtube.com/watch?v=7jpS3FHmoWU">https://m.youtube.com/watch?v=7jpS3FHmoWU</a> .	4:30 min
Como funciona un capacitor o condensador	<a href="https://youtube.b/oS4WQRXfm-M">https://youtube.b/oS4WQRXfm-M</a> .	12 min
Capacitores y capacitancia	<a href="https://es.khanacademy.org/science/physics/circuits-topic/circuits-with-capacitores">https://es.khanacademy.org/science/physics/circuits-topic/circuits-with-capacitores</a>	7:06 min

- Una vez que presente el video, a través del mural el facilitador explicará el origen, el experimento del primer capacitor así como las y ecuaciones, la unidades de medida y conversiones de dichas unidades. (dicho mural se puede elaborar a creatividad del docente).
- El facilitador orientará a los estudiantes que organicen por conveniencia en equipos de trabajo y que elaboren un esquema poniendo en práctica su creatividad orden, disciplina, para su presentación en el plenario.
- Se enumeraran los equipos de trabajo escribiendo cada número en pedazo de papel, luego se enrolla y se meten dentro de una bolsa, un estudiante de cada equipo sacará un papel y el número que contenga el papel será el correspondiente a su equipo de trabajo.

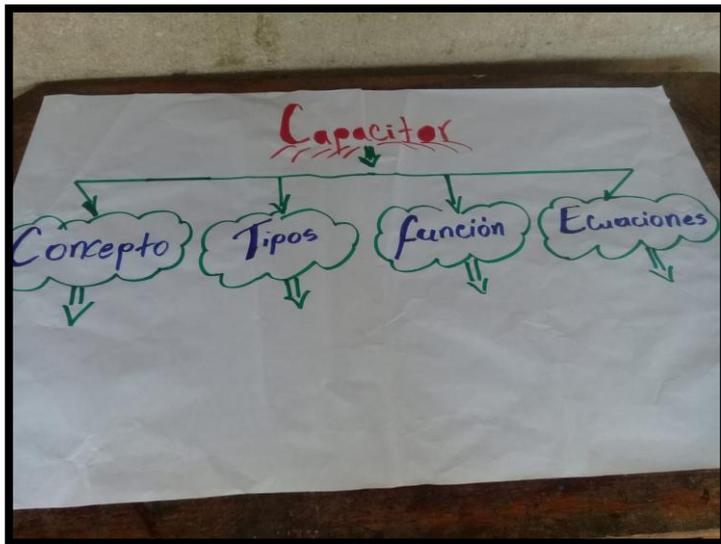
Nota: el facilitador proporcionará material didáctico a cada equipo (papelón, marcadores, masquitey)

### **Interacción estudiantes – estudiantes (15 m)**

- En los grupos de trabajo los estudiantes compartirán sus aprendizajes obtenidos respetando las opiniones de cada uno.
- Elaboraran un esquema en el cual estará reflejado sus aportes del contenido.

A continuación se presenta un ejemplo del esquema que posiblemente presenten los estudiantes.

#### *1. Esquema de capacitores*



### Interacción estudiantes - facilitador (20m)

- El docente orientará que cada equipo debe seleccionar un relator de su trabajo ante el plenario.

### Evaluación (10 m)

- El docente llevara un prototipo de un sólido con el número de caras enumeradas, proporcional al número de grupos de trabajo.
- Se le pedirá a un estudiante que lance el sólido y de acuerdo al número que quede hacia arriba, al equipo que corresponda ese número, se le realizará una pregunta de las siguientes, se repetirá la actividad con al menos tres estudiantes.

¿Qué les pareció la actividad?

¿Que aprendieron?

¿En qué se debe mejorar?

El sólido se construyó de la siguiente manera:

- Se utilizó una caja pequeña de cartón.
- Luego se forró con papelón, utilizando pega.
- Al final se ubicaron los números en cada una de las caras.

2 Sólido



### Rúbrica de evaluación

**Objetivo:** valorar el aprendizaje, actitud, participación e interés de los estudiantes.

Aspectos a Evaluar	Excelente	Bueno	Debe mejorar	Observaciones
Demuestran interés y participación en la actividad.				
Demuestran integración y entusiasmo el grupo de trabajo.				
Respetan las orientaciones del facilitador mostrando orden y disciplina.				
Creatividad en cuanto a la elaboración y presentación del esquema.				
Responden correctamente las interrogantes del facilitador.				
Muestran y realizan anotaciones sobre las exposiciones de sus compañeros.				

## 9.1.2. Estrategia # 2

**Asignatura:** Física

**Grado:** Undécimo

**Nombre de la estrategia:** Elaboremos capacitores

**Temática:** Capacitores

**Tiempo:** 90 min.

**Objetivo:** Elaborar capacitores prácticos donde los estudiantes puedan visualizar y manipular los materiales que se utilizan para la realización de capacitores.

**Estrategia:** Esta estrategia se realiza con el objetivo de que los estudiantes puedan participar y trabajar en equipo donde, visualicen y manipulen materiales que se necesiten para crear un capacitor y que construyan su propio aprendizaje

**Indicador de logro:** reconoce los factores que influyen en la capacitancia de un capacitor y determina la energía que puede almacenar.

**Competencia de eje transversal:** utiliza y comparte diferentes tecnologías digitales para interactuar de manera positiva y efectiva.

**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

### **Introducción:**

La estrategia se realizará en el desarrollo del contenido “capacitores” donde los estudiantes podrán realizar una práctica de laboratorio de tal manera que puedan visualizar y manipular materiales en la construcción de un capacitor, también podrán verificar algunos conceptos básicos como: capacitancia, diferencia de capacitancia debido al tipo de dieléctrico y la distancia entre las placas, también energía almacenada.

Para la realización de esta estrategia se organizará en equipos de trabajos (cinco estudiantes) se enumerarán los estudiantes de acuerdo a la cantidad que hayan en la sección y se reunirán los que tengan el mismo número. Se orientará llevar materiales para trabajar por equipo (dos placas de aluminio de ocho centímetros cuadrado cada una, una

hoja de papel, un pedazo de vidrio del mismo tamaño que las placas de aluminio, teflón, tape aislante, un metro de cable conductor.

El facilitador deberá llevar una batería de doce voltios y multímetro para verificar la capacitancia y energía almacenada, además deberá llevar papel aluminio para proporcionar a cada equipo de estudiantes para la realización de la actividad, también una guía de laboratorio para la evaluación de la actividad experimental.

### **Normas de seguridad**

Para la manipulación de los materiales es necesario que utilicen guantes de material resistente (cuero, cuero sintético, tela gruesa).

Utilización de tape aislante en las conexiones de cables conductores.

### **Interacción facilitador-estudiante (30 min)**

- Mediante preguntas dirigidas se recordará el contenido anterior:
  1. ¿Qué es un capacitor?
  2. ¿Qué es capacitancia?
  3. ¿cuál es la unidad de medida de esta?
  4. ¿Ha realizado o visto realizar un capacitor?
- El facilitador orientará que se organicen en los equipos de trabajo (cinco estudiantes) en el aula de clase para proceder con la actividad.
- El facilitador explicará la resolución de la guía de laboratorio de igual manera brindará recomendaciones en cuanto al orden y calidad del trabajo.
- Una vez organizados en equipos los estudiantes procederán a realizar un capacitor siguiendo las indicaciones del facilitador: presentar los materiales a utilizar en la práctica de laboratorio, indicar las normas de seguridad y plantear el procedimiento en la elaboración de un capacitor. (*el procedimiento de la elaboración del capacitor se presenta al final de esta estrategia*).
- Culminado el proceso de realización del capacitor, el facilitador procederá a conectar el trabajo de cada equipo de uno en uno a la batería y verificar la capacitancia y la energía almacenada con el multímetro, se repetirá este proceso cambiando el tipo de dieléctrico y la distancia entre las placas.

- El facilitador pedirá un informe de laboratorio a los equipos de trabajo para la evaluación de la actividad donde plasmen el aprendizaje obtenido abordando conceptos básicos, respondiendo cada una de las interrogantes de la guía de laboratorio.

*Nota: este informe de laboratorio deberán presentarla en el siguiente encuentro, en el cual presentarán un documento formal con cada una de las orientaciones antes expuestas mostrando orden, aseo y calidad en el trabajo.*

### **Interacción estudiante-estudiante (45 min)**

- Una vez que se organicen los estudiantes manipularan los materiales y seguirán las orientaciones del facilitador en la realización del capacitor (*este procedimiento está plasmado al final de la estrategia*).
- Los estudiantes realizarán la actividad y de igual manera tomarán apuntes para la resolución de la guía de laboratorio.

### **Evaluación (15 min)**

Mediante la dinámica “el lápiz hablante”, la cual consiste en organizar los estudiantes en un círculo en el aula de clase, donde circulará un lápiz por cada estudiante mientras el facilitador tendrá en sus manos un celular con música y lo controlará de manera que en el momento que él detenga la música, el estudiante que tenga el lápiz en su mano responderá las siguientes preguntas:

1. ¿Qué aprendió?
2. ¿Qué le gustó?
3. ¿En qué se debe mejorar?

## Experimento

### Guía de experimento

Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo

Asignatura\_\_\_\_\_ Grado\_\_\_\_\_

Fecha\_\_\_\_\_

**Tema:** Capacitores

Capacitancia y energía almacenada de un capacitor

**Objetivo:** Verificar la capacitancia y energía almacenada debido al tipo de dieléctrico y la distancia entre las placas conductoras

### Capacitores

La capacitancia de un capacitor varía debido al tipo de dieléctrico utilizado, cabe mencionar que cada material tiene una constante dieléctrica diferente y debido a eso es que la capacitancia varía, por otra parte un capacitor con vacío presenta variación de energía almacenada y la capacitancia, si la distancia entre las placas conductoras es menor mayor será la capacitancia y la energía almacenada, caso contrario disminuye la capacitancia y la energía almacenada.

Para la comprobación de las teorías antes planteadas procederán a realizar la siguiente práctica de laboratorio que a continuación se les orienta el material a utilizar y sus respectivos procedimientos.

### Materiales necesarios

- Un multímetro.
- Una batería de doce voltios.
- Papel aluminio
- Dos placas de aluminio de ocho centímetros cuadrado cada una.
- Una hoja de papel.
- Un pedazo de vidrio del mismo tamaño que las placas de aluminio.
- Regla milimetrada
- Tape aislante.

- Un metro de cable conductor.

### **Procedimiento**

- 1) Tomando las placas conductoras y se ubicaran a una distancia de 5 milímetros aproximadamente separadas por un pedazo de madera en cada extremo.
- 2) Se conectará cada placa conductora a una de las terminales de la batería durante 1 minuto utilizando los cables conductores.
- 3) Conectando las placas a un multímetro se verificará la energía almacenada.
- 4) Luego se aumentará la distancia entre las placas conductoras a 8 milímetros aproximadamente, se repetirá el proceso de verificación en el multímetro.
- 5) Continuando con la actividad se utilizará vidrio como dieléctrico entre las placas de aluminio que se mencionan anteriormente, para proceder a conectar a las terminales de la batería y encontrar la energía almacenada del capacitor.
- 6) Luego se utilizará dos placas de papel aluminio con una hoja de papel entre las placas, y se doblará la mayor de veces posible.
- 7) Se conectará a las terminales de la batería durante 1 minuto para que se cargue y así proceder a verificar su energía almacenada

### **De acuerdo a lo observado en el proceso experimental analice y conteste las siguientes interrogantes**

1. ¿Qué se demuestra en este experimento?
2. ¿Qué es un capacitor?
3. ¿Qué ocurre la energía almacenada a medida que cambia la distancia entre las placas conductoras?
4. Según lo observado ¿Qué ocurre con la energía almacenada al utilizar materiales dieléctricos diferentes?
5. Con la realización de este experimento ¿Qué aprendizaje obtuvo?

## Ficha de observación

**Objetivo:** Evaluar aspectos tales como, interés, integración y organización de los equipos de trabajo.

N°	Aspectos generales a observar	si	No
1	Los estudiantes analizan adecuadamente el guion de laboratorio orientado por el facilitador.		
2	Los estudiantes portan los materiales necesarios para el desarrollo de la práctica de laboratorio.		
3	Aplican ordenadamente los pasos según la práctica de laboratorio.		
4	Demuestran interés e integración todos los grupos de trabajos en el guion de laboratorio		
5	Los estudiantes toman apuntes sobre los fenómenos observados durante la práctica de laboratorio		

### 9.1.3. Estrategia # 3

**Asignatura:** Física

**Grado:** Undécimo

**Nombre de la estrategia:** vendamos capacitores

**Temática:** Capacitores

**Tiempo:** 90 min.

**Objetivo:** Evaluar aprendizajes del contenido utilizando la publicidad de los tipos de capacitores.

**Estrategia:** Esta estrategia se realiza para afianzar los conocimientos de capacitores haciendo uso de la creatividad de los estudiantes donde puedan participar, explicando los tipos de capacitores, características, capacidad, ventajas y desventajas.

**Indicador de logro:** destaca la importancia de la utilización de la resistencia y capacitores en la industria y la técnica.

**Competencia de eje transversal:** utiliza y comparte diferentes tecnologías digitales para interactuar de manera positiva y efectiva.

**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.

### **Introducción:**

La estrategia se utilizará para la evaluación del contenido capacitores, una vez que haya desarrollado dicha temática donde los estudiantes expondrán sus conocimientos en plenario en grupos de trabajos, cada grupo presentará un tipo de capacitor en forma de publicidad, con sus características, capacidad, ventajas y desventajas.

Cabe mencionar para esta actividad el facilitador debe organizar equipos de trabajo con anticipación y lo hará mediante la dinámica formemos el arcoíris que consiste en buscar hojas de color y partirlas en recortes pequeños, el número de colores dependerá de la cantidad de estudiantes que el facilitador considere pertinente en cada grupo, en este caso se trabajará con cinco colores (rojo, azul, amarillo, verde, café).

Se le dará un recorte a cada estudiante considerando que se distribuya la misma cantidad de cada color, luego se les pedirá que se organicen en equipos, los estudiantes que tengan diferentes colores y que no puede quedar en un equipo colores repetidos.

Una vez que se organicen el docente orientará la actividad para realizarse en la siguiente sesión de clases, presentará los tipos de capacitores y pedirá a cada uno de los equipos, que escojan un tipo de capacitor.

Que investiguen todo sobre dicho capacitor y que lo deberán presentar en el aula de clase en forma de publicidad, la presentación se hará de acuerdo a la creatividad del estudiante, se les orientará que será evaluado y si lo pueden construir será mejor. Además deberán presentar un ejercicio de capacitores cada equipo de trabajo.

Se les felicitará el siguiente link donde se presenta un video de hacer publicidad.

<https://emprendedoreficaz.info/como-hacer-una-publicidad/>.

El docente deberá construir una rúbrica de evaluación que contenga aspectos como: porte y aspecto, dominio científico, fluidez, actitud publicitaria.

### **Interacción facilitador- estudiantes (30 min)**

- Se organizarán los estudiantes en forma de media luna
- El facilitador explorará conocimientos adquiridos del contenido de capacitores mediante lluvia de ideas.
- El docente presentará la actividad y dará a conocer la rúbrica de evaluación de la presentación, en los que se evaluarán aspectos como: porte y aspecto, dominio científico, fluidez, actitud publicitaria.
- Orientará el tiempo de la presentación que será de 10 minutos.
- Se les dará 10 minutos para que se organicen y preparen la presentación.

### **Interacción estudiantes-facilitador (45 min)**

- Cada equipo presentará la publicidad del capacitor a como fue orientado, frente del salón de clase y emplearán el tiempo establecido.
- Los estudiantes deberán tomar nota de las presentaciones de sus compañeros.

Nota: cabe señalar que el facilitador realizará preguntas durante el proceso de presentación de los estudiantes y evaluará los aspectos que fueron mencionados anteriormente.

Las preguntas serán:

1. ¿Para qué sirve un capacitor?
2. ¿Cuál es la diferencia con los demás tipos de capacitores?
3. Ventajas y desventajas  
¿Aplicación del tipo de capacitor?

## Evaluación

### Rúbrica de evaluación

**Objetivo:** valorar el aprendizaje obtenido, el interés y la participación en cada grupo de estudiantes al momento de desarrollar la actividad.

Aspectos a Evaluar	Excelente	Bueno	Debe mejorar	Observaciones
Trabajo en equipo.				
Demuestran integración y Participación activa el grupo de trabajo.				
A través de las exposiciones los estudiantes demuestran dominio científico sobre el contenido capacitores				
Presentan creatividad en el trabajo realizado, en cuanto a la publicidad.				
Utilizan materiales de apoyo para el desarrollo de la publicidad.				
Responden correctamente las interrogantes del facilitador.				
Muestran y realizan anotaciones sobre las exposiciones de sus compañeros.				

## 9.2. Instrumentos

### 9.2.1. Según el primer objetivo

#### 9.2.1.1. Formato de entrevista que se aplicó a estudiantes para identificar dificultades



**Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí**

**FAREM-Estelí**

**Recinto “Leonel Rugama Rugama”**

Nombre: \_\_\_\_\_

Nombre del centro: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Estimados estudiantes esta entrevista se realiza para identificar dificultades en el contenido de capacitores en los estudiantes de undécimo grado en el instituto Héroes y Martínez de Pueblo Nuevo en el segundo semestre esperando que su aporte comy sinceridad posible.

1. ¿Qué entiende por un capacitor?
2. ¿Conoce algún tipo de capacitor?
3. ¿Cuáles son las estrategias utilizadas por el docente en los contenidos de física?
4. ¿Realizan clase experimentales en el desarrollo de contenidos en la clase de física?
5. ¿Le gustaría que el facilitador implemente nuevas estrategias para el desarrollo del contenido de capacitores?

## 9.2.2. Según el cuarto objetivo

### 9.2.2.1. Formato de entrevista que se aplicó al docente de Física



**Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí**

**FAREM-Estelí**

**Recinto “Leonel Rugama Rugama”**

Entrevista dirigida a docente de Física

Datos Generales:

Nombre del docente: \_\_\_\_\_

Nombre del centro escolar: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

Estimado docente, en este instrumento se le presenta una serie de preguntas esperando responda con sinceridad, ya que necesitamos de su valiosa colaboración, esta información que usted proporcionará será de gran utilidad en esta investigación al ser evaluada.

1. ¿Considera usted que los investigadores crearon estrategias innovadoras para el desarrollo del contenido capacitores? ¿por qué?
2. ¿Cómo reaccionaron los estudiantes durante la aplicación de estrategias y más al momento de pasar de la teoría a la práctica?
3. ¿Qué alternativas de solución tenían en el momento que se presentaron inconvenientes con algunos estudiantes?
4. Con el desarrollo de las estrategias metodológicas ¿cree usted que se logró un buen aprendizaje? Argumente su respuesta.

**9.2.2.2. Formato de entrevista que se aplicó a los estudiantes**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí**

**FAREM-Estelí**

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre del centro \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Estimados estudiantes a continuación se les presenta una serie de interrogantes con el propósito de conocer el grado de conocimientos que usted obtuvo en el desarrollo del contenido capacitores y que estrategias metodológicas se utilizaron para el abordaje de este, en donde se les pide que responda con sinceridad ya que dicha información que nos proporcionará será de utilidad en el desarrollo de nuestra investigación.

1- ¿Qué dificultades presenta en el aprendizaje del contenido capacitores?

---

---

---

---

2- ¿Cree usted que es necesario que los docentes diseñen estrategia metodologías para el aprendizaje del contenido capacitores? Argumente su respuesta.

---

---

---

---

3-¿Qué estrategias metodológicas utiliza el docente para el desarrollo del contenido capacitores?

---

---

---

---

4-¿Usted como estudiante considera importante que los facilitadores utilicen estrategias metodológicas para el desarrollo de contenidos de física? ¿Por qué?

---

---

---

---

### 9.3. Entrevista aplicada a estudiantes para identificar dificultades

Pregunta	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5
1- ¿Qué entiende por capacitor?	Es un dispositivo que se encuentra en los electrodomésticos.	Es un aparato que sirve para almacenar energía	Es un almacenador de carga eléctrica	No se	es dispositivo que se encuentra en los aparatos eléctricos
2- ¿conoce algún tipo de capacitor?	Capacitor cerámico	No, no los conozco	Los que están en la refrigeradora y computadora	Capacitor eléctrico	Los que tienen los radios
3-¿Cuáles son las estrategias metodológicas utilizadas por el docente en los contenidos de física?	Presenta videos, explicación de ejercicios, realiza maquetas.	Explica ejercicios, presenta videos,	Hace plenarios o debates y explica ejercicios.	Mediante plenarios, presenta videos	Mostración de un video, explica ejercicios
4-¿Realizan clases experimentales en el desarrollo de contenidos en la clase de Física? Argumente su respuesta	Si hemos llegado hasta hacer maqueta con circuitos	Pocas veces solo maquetas con circuitos	Si	Realiza maquetas con circuitos	Muy pocas veces
5-¿Les gustaría que el facilitador implemente nuevas estrategias para el desarrollo del contenido capacitores? Argumente	Si para entenderlo mejor.	Si	Sería bueno para tener una mejor explicación del contenido.	Si, para que la clase no sea aburrida y obtener un mejor aprendizaje.	Sí, porque así nos interesaríamos mas por el contenido

#### 9.4. Entrevista aplicada al facilitador de Física

Pregunta	facilitador
1. ¿Considera usted que los investigadores crearon estrategias innovadoras para el desarrollo del contenido capacitores? ¿por qué?	El contenido capacitores es muy complejo, que se hace muy difícil demostrar de manera práctica y los jóvenes docentes diseñaron estrategias novedosas, partiendo de una introducción teórica, luego prácticas de laboratorios y al final una clase de evaluación de forma creativa.
2. ¿Cómo reaccionaron los estudiantes durante la aplicación de estrategias y más al momento de pasar de la teoría a la práctica?	Los estudiantes demostraron interés y estaban entusiasmados, se integraron a cada una de las actividades que los docentes orientaron, aunque hubo casos de indisciplina por parte de algunos estudiantes.
3. ¿Qué alternativas de solución tenían en el momento que se presentaron inconvenientes con algunos estudiantes?	Los docentes se mostraron atentos ante cualquier dificultad que presentaran los estudiantes aclarando dudas. También en el caso de los materiales para la práctica de laboratorio llevaron material extra para brindar a los estudiantes en el caso que no los tuvieran, fueron accesibles ante cualquier inquietud.
4. Con el desarrollo de las estrategias metodológicas ¿cree usted que se logró un buen aprendizaje? Argumente su respuesta.	Si, considero que las estrategias que se aplicaron fueron de gran contribución en el proceso de aprendizaje, logrando que los estudiantes fueran los principales protagonistas, construyendo su propio aprendizaje.

### 9.5. Entrevista aplicada a estudiantes para evaluación de estrategias

Pregunta	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5
1- ¿Qué dificultades presenta en el aprendizaje del contenido capacitores?	Una de las dificultades que tuvimos en un principio fue no contar con los materiales por falta de organización y otras de las dificultades fue la falta de conocimiento por que recibimos teoría y en realidad no lo habíamos practicado.	Casi no se nos presentó dificultad porque ya habíamos trabajado con el tema capacitores.	Una de Las dificultades concentrarse en la teoría para así poderlo hacer en la práctica ya que también no contamos con materiales suficientes.	El aprendizaje que obtuvimos fue bueno diría exitoso por que mediante los conocimientos que nos impartieron aprendimos más de lo que sabíamos.	Dificultad para exponer un tema y para realizar un experimento.
2- ¿Cree usted que es necesario que los docentes diseñen estrategia metodologías para el aprendizaje del contenido capacitores? Argumente su respuesta.	Si porque amplían y profundizan el interés de conocer más sobre el tema. Además es más dinámico por que practicamos valores como la igualdad con nuestros compañeros de clase.	Si porque así se nos facilita el aprendizaje del contenido.	Si porque así podemos poner en práctica nuestras capacidades y aprender con un poco más de facilidad.	Si porque es muy importante porque mediante las estrategias que ellos nos impartieron pudimos recordar cosas que ya habíamos olvidado primeramente mediante sus conocimientos, yo como estudiante les agradezco por venir y dar un poco	Si porque así se nos facilitan el aprendizaje.

				de su tiempo para trabajar con nosotros y que dios les fortalezca.	
3. ¿Qué estrategias metodológicas utiliza el docente para el desarrollo del contenido capacitores?	Realizar dibujos con los diseños de los capacitores, exponer la importancia, de este contenido, hacer experimentos.	Primero nos explicó que es un capacitor, luego nos dio ejemplo de capacitores y luego nos dejó elaborar experimentos con respecto al tema.	En la parte de la teoría iniciaron con la presentación de un video, luego lo explicaron y de acuerdo con lo que aprendimos lo expusimos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediante experimentos</li> <li>- Exposiciones</li> <li>- Práctica</li> </ul>	Mostración de videos, explicación con apoyo de papelógrafo
4. ¿Usted como estudiante considera importante que los facilitadores utilicen estrategias metodológicas para el desarrollo de contenidos de Física? ¿Por qué?	Si, así podemos aprender más de electricidad, energía y todo lo relacionado en ella.	Si, por que a nosotros los estudiantes nos facilitan el aprendizaje a la información que ellos nos brindan en el transcurso de las clases.	Si porque así de acuerdo a las explicaciones podemos hacerlo practico y eso es muy bueno.	Si porque mediante esas estrategias nosotros como estudiantes aprendemos más, tenemos mejores conocimientos, y ellos nos regalan un poco de lo que ellos aprendieron.	Si porque es una clase que es un poco compleja y así le entendemos a los temas con facilidad.

## 9.6. Fotografías durante la aplicación



*Ilustración 14. Fotografías de la aplicación de estrategias*



Ilustración 15. Aplicación de estrategias





*Ilustración 16. Estudiantes exponiendo*

## 9.7. Aplicación de instrumentos

### 9.5.1. Entrevista a estudiantes para identificar dificultades.

 UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí**

**FAREM-Estelí**

**Recinto "Leonel Rugama Rugama"**

Nombre: Odalis Umanzor

Nombre del centro: Instituto H y M. P. N

Fecha: \_\_\_\_\_

Estimados estudiantes esta entrevista se realiza para identificar dificultades en el contenido de capacitores en los estudiantes de undécimo grado en el instituto Héroes y Martínez de Pueblo Nuevo en el segundo semestre esperando que su aporte como sinceridad posible.

1. ¿Qué entiende por un capacitor?  
Es un aparato que sirve para almacenar energía
2. ¿Conoce algún tipo de capacitor?  
No, no los conozco
3. ¿Cuáles son las estrategias utilizadas por el docente en los contenidos de física?  
Explica ejercicios, presenta videos
4. ¿Realizan clase experimentales en el desarrollo de contenidos en la clase de física?  
Pocas veces, solo maquetas y circuitos
5. ¿Le gustaría que el facilitador implemente nuevas estrategias para el desarrollo del contenido de capacitores?  
Si



Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí

FAREM-Estelí

Recinto "Leonel Rugama Rugama"

Nombre: Jorge Alexander Aracilica

Nombre del centro: I H y M PN

Fecha: \_\_\_\_\_

Estimados estudiantes esta entrevista se realiza para identificar dificultades en el contenido de capacitores en los estudiantes de undécimo grado en el instituto Héroes y Martínez de Pueblo Nuevo en el segundo semestre esperando que su aporte con sinceridad posible.

1. ¿Qué entiende por un capacitor?

es un dispositivo que se encuentra en los electrodomesticos

2. ¿Conoce algún tipo de capacitor?

capacitor ceramico

3. ¿Cuáles son las estrategias utilizadas por el docente en los contenidos de física?

Presenta video, realiza maqueta y explicación de ejercicios.

4. ¿Realizan clase experimentales en el desarrollo de contenidos en la clase de física?

si hemos llegado hasta ser maquetas con circuito.

5. ¿Le gustaría que el facilitador implemente nuevas estrategias para el desarrollo del contenido de capacitores?

si para entenderlo mejor.

Ilustración 17. Entrevista para identificar dificultades

### 9.7.3. Entrevista a estudiantes

**Formato de entrevista que se aplicará a los estudiantes**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
MANAGUA  
URUGUAY, MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria, Esteli**

**FAREM-Esteli**

Nombre Jorge Alexander Mancoski Lina

Nombre del centro I.H.M.P.N.

Fecha 16-10-2019

Estimados estudiantes a continuación se les presenta una serie de interrogantes con el propósito de conocer el grado de conocimientos que usted obtuvo en el desarrollo del contenido capacitores y que estrategias metodológicas se utilizaron para el abordaje de este, en donde se les pide que responda con sinceridad ya que dicha información que nos proporcionará será de utilidad en el desarrollo de nuestra investigación.

1-¿Qué dificultades presenta en el aprendizaje del contenido capacitores?

El aprendizaje que obtuvimos fue muy bueno desde el inicio por que mediante las cosas que nos enseñaron aprendimos más de lo que sabíamos

2-¿Cree usted que es necesario que los docentes diseñen estrategia metodológicas para el aprendizaje del contenido capacitores? Argumente su respuesta.

Si es muy importante por que mediante las estrategias que ellos nos enseñaron podemos recordar cosas que nos avian olvidado  
Primero mediante sus conocimientos  
Yo como estudiante les agradezco por venir y agarrar de poco tiempo para trabajar con nosotros y que los de capacitores y como de seguir trabajando

Muchas gracias por estar compartiendo esas horas con nosotros.

3-¿Qué estrategias metodológicas utiliza el docente para el desarrollo del contenido capacitores?

mediante experimentos  
exposiciones  
Práctica.

4-¿Usted como estudiante considera importante que los facilitadores utilicen estrategias metodológicas para el desarrollo de contenidos de física? ¿Por qué?

Si por que mediante esas estrategias nos enseñaron como calcularlos aprendimos más a que nos enseñaron el conocimiento y ellos nos regalaron un poco de lo que ellos aprendieron

Muchas gracias  
De parte de  
H.A.

y Animo y suerte muchas gracias

**Formato de entrevista que se aplicará a los estudiantes**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
MANAGUA  
URUGUAY, MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria, Esteli**

**FAREM-Esteli**

Nombre Odalis Ulmarior

Nombre del centro Instituto H.M.P.N.

Fecha 16-10-2019

Estimados estudiantes a continuación se les presenta una serie de interrogantes con el propósito de conocer el grado de conocimientos que usted obtuvo en el desarrollo del contenido capacitores y que estrategias metodológicas se utilizaron para el abordaje de este, en donde se les pide que responda con sinceridad ya que dicha información que nos proporcionará será de utilidad en el desarrollo de nuestra investigación.

1-¿Qué dificultades presenta en el aprendizaje del contenido capacitores?

Una de las dificultades que tuvimos en un principio fue no contar con los materiales por falta de organización y otra de las dificultades fue la falta de conocimiento por que recibimos teoría y en realidad no lo habíamos practicado.

2-¿Cree usted que es necesario que los docentes diseñen estrategia metodológicas para el aprendizaje del contenido capacitores? Argumente su respuesta.

Si por que amplian y profundizan el interés de conocer más sobre el tema, además es más dinámico.

por que practicamos valores como la igualdad con nuestros compañeros de clase.

3-¿Qué estrategias metodológicas utiliza el docente para el desarrollo del contenido capacitores?

Realizar dibujos con los diseños de los capacitores  
Exponer la importancia de este contenido  
Hacer experimentos.

4-¿Usted como estudiante considera importante que los facilitadores utilicen estrategias metodológicas para el desarrollo de contenidos de física? ¿Por qué?

Si si podemos aprender más de electricidad energía y tanto lo relacionado en ella.

## 9.8. Entrevista a docente

  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Esteli  
FAREM-Esteli  
Recinto "Leonel Rugama Rugama"

Entrevista dirigida a docente de Física

Datos Generales:

Nombre del docente: Leonidas Antonio Pérez

Nombre del centro escolar: Instituto Nacional Héroes y Mártires de P.N.

Departamento: Esteli Municipio: Pueblo Nuevo

Fecha: \_\_\_\_\_ Turno: Matutino

Estimado docente, en este instrumento se le presenta una serie de preguntas esperando responda con sinceridad, ya que necesitamos de su valiosa colaboración, esta información que usted proporcionará será de gran utilidad en esta investigación al ser evaluada.

1. ¿Considera usted que los investigadores crearon estrategias innovadoras para el desarrollo del contenido capacitores? ¿por qué?

El contenido Capacitadores es muy complejo, que se hace muy difícil demostrar de manera práctica y los jóvenes docentes diseñaron estrategias novedosas, Partiendo de una introducción teórica, luego prácticas de laboratorios y al final una clase de evaluación de forma creativa.

2. ¿Cómo reaccionaron los estudiantes durante la aplicación de estrategias y más al momento de pasar de la teoría a la práctica?

Los estudiantes demostraron interés y estaban entusiasmados se integraron a cada una de las actividades que los docentes orientaron, aunque hubo casos de indisciplina por parte de algunos estudiantes.

3. ¿Qué alternativas de solución tenían en el momento de los inconvenientes con algunos estudiantes?

Los docentes demostraron atentos ante cualquier dificultad que presentaron los estudiantes, aclarando dudas. También en el caso de los materiales para la práctica de laboratorio, llevaron material extra para brindar a los estudiantes que no lo tenían, fueron accesible ante cualquier inquietud.

4. Con el desarrollo de las estrategias metodológicas ¿cree usted que se logró un buen aprendizaje? Argumente su respuesta.

Sí, Considero que las estrategias que se aplicaron fueron de gran contribución en el proceso de aprendizaje logrando que los estudiantes fueran los principales protagonistas, construyendo su propio aprendizaje.

Ilustración 18. Entrevista a facilitador

## 9.8. Cronograma de actividades

Meses y semanas Actividades	1		2				3				4		
	Mayo		Junio				Julio				Agosto		
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Selección y delimitación del tema	■	■	■										
Planteamiento del problema		■	■										
preguntas de investigación			■	■									
Objetivos de investigación y justificación			■	■									
Antecedentes			■	■	■	■						■	
Marco teórico					■	■	■	■	■				
Revisiones				■		■		■	■				
Diseño metodológico								■	■	■	■		
Recolección de datos							■	■					
Elaboración de estrategias									■	■	■	■	■
Revisiones finales												■	■

Meses y semanas Actividades	1		2				3				4		
	Septiembre		Octubre				Noviembre				Diciembre		
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Revisión del protocolo	■	■	■										
Aplicación de instrumentos				■	■	■							
Análisis de resultados						■	■	■	■	■			
Conclusiones y recomendaciones								■	■				
Anexos							■	■					
Entrega del documento completo								■					
Revisión del documento									■	■	■	■	■

Tabla 6. Cronograma