

# **Estrategias metodológicas para facilitar el contenido campo magnético en un solenoide**

## **Methodological strategies to facilitate the magnetic field content in a solenoid**

Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí

Aristides Abiel Gutiérrez Rodríguez

[gutiaris97@gmail.com](mailto:gutiaris97@gmail.com)

Oreste José Díaz Hernández

[orestediazhernandez@gmail.com](mailto:orestediazhernandez@gmail.com)

Norman Efrén Córdoba López

[norman12cordoba@gmail.com](mailto:norman12cordoba@gmail.com)

### **Resumen**

El presente estudio se llevó a cabo en el Instituto Monseñor Ernesto Gutiérrez Carrión, ubicado en el municipio de Telpaneca del departamento de Madriz, con el propósito de implementar estrategias metodológicas en el contenido campo magnético en un solenoide con estudiantes de Undécimo Grado en el segundo semestre del año lectivo 2019. Esta investigación realizada tiene un enfoque cualitativo de carácter descriptivo, su población la constituyen 2 docentes de Ciencias Físico Naturales y 25 estudiantes de Undécimo grado, se trabajó con una muestra de 1 docente de Física y 12 estudiantes correspondientes a Undécimo grado A. Los datos se recolectaron a través de entrevistas a estudiantes, observación y rubricas de evaluación. Los resultados más relevantes muestran que estudiantes lograron aprender los conceptos básicos de campo magnético en un solenoide, así como la aplicación en la vida diaria mediante la manipulación de materiales del medio para complementar la teoría con la práctica. Reflejando en las estrategias de evaluación que los estudiantes mejoraron su aprendizaje. El uso de material didáctico en el aula facilita la organización del tiempo en el desarrollo del contenido, el uso de maquetas en el contenido permite a los estudiantes comprender los aspectos teóricos del contenido.

Palabras claves: Estrategias, Aprendizaje, Rúbricas, Material, Didáctico

### **Abstract**

The present study was carried out at the Monseñor Ernesto Gutiérrez Carrión Institute, located in the municipality of Telpaneca of the Madriz department, with the purpose of implementing methodological strategies in the magnetic field content in a solenoid with eleventh grade students in the second semester of the 2019 school year. This research has a descriptive qualitative approach, its population consists of 2 teachers of Natural Physical Sciences and 25 students of Eleventh grade, a sample of 1 Physics teacher and 12 students corresponding to Eleventh grade were worked A. Data were collected through student interviews, observation and evaluation rubrics. The most relevant results show that students managed to learn the basic concepts of magnetic field in a solenoid, as well as the application in daily life by manipulating materials from the medium to complement theory with practice. Reflecting on the assessment strategies that students improved their learning. The use of teaching material in the classroom facilitates the organization of time in the development of content, the use of models in the content allows students to understand the theoretical aspects of the content.

Keywords: Strategies, Learning, Rubrics, Material, Didactic



## Introducción

La Física es la ciencia que estudia los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor, comprender los fenómenos físicos es analizar cómo funciona el mundo moderno. Cabaleiro (2006) define la Física como:

Una ciencia que tiene como objeto el estudio de las propiedades de los cuerpos y elaborar leyes según las cuales se modifica el estado o el movimiento de ellos, sin que cambie su naturaleza. Por lo tanto, estudia las propiedades de la materia, la energía, el tiempo, el espacio y sus interacciones (fuerza). Hablamos de una ciencia basada en observaciones experimentales y en mediciones (p.3.).

Desde la antigüedad ha sido la ciencia de los retos, pues cada vez que se descubre algo de ella, esto se extiende. Para desarrollar este contenido son necesarias las estrategias metodológicas que en algunas ocasiones no se implementan por el factor tiempo, la falta de creatividad, por la falta de aulas TIC'S y un laboratorio.

Ariño y Seco del Pozo (2013). Afirma:

La estrategia es un procedimiento heurístico que permite tomar de decisiones en condiciones específicas. Es una forma inteligente de resolver un problema. Las estrategias, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Una técnica de aprendizaje es un procedimiento algorítmico. Las estrategias y técnicas son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje (p. 19).

Es por ello que se dispuso a profundizar en los contenidos de Física en particular en campo magnético en un solenoide. De esta forma mejorar el aprendizaje, Ausubel (1989) Afirma: “El aprendizaje significativo, intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información con

conocimientos existentes ya en el discente, o con alguna experiencia anterior” (p.43).

Para lo que fue necesario identificar las dificultades presentadas por los estudiantes en donde se propuso diseñar estrategias metodológicas que dieran posibles soluciones a estas dificultades encontradas tal como lo exige el Currículo Nacional Básico, MINED (2019), Plantea.

La planificación de los programas educativos o programación educativa, estará consecuentemente organizada en unidades pedagógicas; documento curricular que posibilita la trayectoria e itinerario escolar a través de las condiciones pedagógicas, socioeconómicas y culturales de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes. Además, describe el planeamiento de un ciclo determinado, cuyo objetivo es mejorar la calidad de los aprendizajes programados en los grados correspondientes (p. 9).

Se planteó como objetivo validar estrategias metodológicas que facilitaran el aprendizaje de campo magnético.

La aplicación de estas estrategias fue de gran importancia debido a que permite al estudiante visualizar, manipular y valorar el uso que tiene un solenoide en su vida diaria,

Para valorar la efectividad de estas estrategias, se tomó en cuenta la aplicación de rúbricas de evaluación, así como el intercambio de ideas mediante comentarios con los estudiantes en el desarrollo de la clase.

## Materiales y Métodos

Se aplicó una entrevista a docentes de Ciencias Físico Naturales y estudiantes, además se elaboraron y validaron estrategias metodológicas y rubricas de evaluación acordes a lo que solicita el programa de estudio de la asignatura de Física. Se trata de un tipo de investigación con enfoque paradigmático interpretativo, ya que dicho paradigma en ámbito social

existen diferentes problemáticas, cuestiones y restricciones que no se pueden explicar ni comprender en toda su extensión.

El tipo de investigación es descriptiva con enfoque cualitativo, ya que se enfoca en comprender los fenómenos, analizándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto así examina la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados. La investigación es de corte transversal en la cual se hizo un muestreo no probabilístico ya que la selección de la muestra fue por conveniencia, según criterios del investigador.

## **Resultados y Discusión**

Para el análisis y discusión de resultados de las estrategias metodológicas para facilitar el contenido campo magnético en un solenoide, se recopiló información a través de diferentes métodos y técnicas como: entrevista, validación de estrategias metodológicas, guía de observación y rúbricas de evaluación.

En el presente capítulo se hizo un análisis de los resultados obtenidos al aplicar de manera adecuada cada uno de los instrumentos diseñados para la recopilación de los datos necesarios en el estudio.

Una vez aplicados los instrumentos se procedió a transcribir fielmente la información recopilada mediante la aplicación de entrevistas en profundidad, matrices de análisis de información y guías de observación en el aula durante el desarrollo de las estrategias en el Instituto Monseñor Ernesto Gutiérrez Carrión.

### **Identificar dificultades presentadas por los estudiantes de Undécimo grado en el contenido campo magnético en un solenoide**

Se aplicaron una entrevista a estudiantes con el objetivo de identificar los conocimientos previos sobre el contenido

campo magnético en un solenoide y una entrevista a docente con el propósito de tener una perspectiva de la problemática que presentaban los estudiantes en el contenido campo magnético en un solenoide.

En la entrevista aplicada a estudiantes se evidenció que había una confusión de conceptos en un cuanto lo que es un campo magnético, algunos expresaron que solo los metales tenían propiedades magnéticas por ser los que más evidencian esta propiedad.

## Matriz de análisis de la información – Entrevista a estudiantes

en un solenoide se debía captar la atención y que las estrategias diseñadas despierten el interés en los estudiantes, ellos recomendaban que el docente realizara experimentos en los contenidos así como la elaboración de maquetas, que el docente usara la guía de trabajo y haga uso del celular.

Objetivo Específico	Preguntas de		Informantes claves			
	Análisis	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
Identificar dificultades presentadas por los estudiantes de Undécimo grado en el contenido campo magnético en un solenoide	¿Qué es para usted un campo magnético?	Es un conducto metálico que está estructurado de los conductores metálicos	Son aquellos elementos donde se presenta la atracción a otros elementos	Es un campo que afecta partículas	Es un lugar en el espacio que tiene energía	Un sitio donde son atraídos solo los objetos metálicos mediante corrientes eléctricas
Diseñar estrategias metodológicas que faciliten el contenido campo magnético en un solenoide	¿Qué dificultades tuvo usted durante el desarrollo del contenido campo magnético?	Poco material y poco tiempo para desarrollar el tema	No comprender que es el campo magnético y poco interés a lo que decía el maestro	Falta de interés al explicar la clase	No poner atención	No entendí algunos conceptos
¿Cómo le gustaría que el docente de física impartiera los contenidos de Física?	Con dinámicas, utilización de materiales y explicar el tema más detenidamente	Me gustaría que la impartiese a través de maquetas e imágenes comprensible	Con maquetas y ejemplos del uso de este campo magnético	Que explique mejor y con juegos y más experimentos	Que explique de una manera más detallada y con uso del celular	
¿Alguna recomendación para el docente de física en cuanto al desarrollo del contenido campo magnético?	Que haga posible la realización de experimentos planteados en la guía de trabajo	Que explique de una manera clara y comprensible	Que el docente explique el contenido con diferentes experimentos	Que siempre siga con ese entusiasmo	Que explique de manera más pausada y con maquetas	

Posteriormente se hizo una entrevista a docentes.

Se pudo notar que los estudiantes manejaban conceptos claves pero carecían de criterio más profundo, ellos expresaron que las dificultades que tuvieron en los contenidos de Física fue por la falta de interés y atención, para mejorar el desarrollo del contenido campo magnético

**Matriz de análisis de la información –  
Entrevista a docentes**

De acuerdo con lo expresado por el docente, se constató que las dificultades que presentaban los estudiantes en el

exposición del contenido, atención individual y reforzamientos en horas extras.

Algunos estudiantes nos comentaron que el facilitador durante mucho tiempo ha impartido Física de undécimo grado y que utilizaba la misma metodología que a lo

Objetivo Específico	Preguntas de Análisis	Informantes claves	
		Participante 1	Participante 2
Identificar dificultades presentadas por los estudiantes de Undécimo grado en el contenido campo magnético en un solenoide	¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes en el contenido campo magnético?	La falta de aplicación, interés de la investigación y la no atención a la explicación, esto hace que los estudiantes no dominen los conceptos y no lo relacionen con el medio	Falta de interés por parte de los estudiantes y las distracciones que se presentan en la clase haciendo que no vean los contenidos impartidos en el entorno
Diseñar estrategias metodológicas que faciliten el contenido campo magnético en un solenoide	¿Qué estrategias metodológicas utiliza para abordar el contenido campo magnético solenoide?	La exposición del contenido, utilizando algunos imanes	La metodología activa participativa
	¿Cuáles son las alternativas de solución que usted como docente utiliza los estudiantes presentan estas dificultades?	Motivarlos e invitarlos a mejorar ya que estos contenidos son base para la educación universitaria	La atención individual mediante el reforzamiento escolar
	¿Qué importancia tienen para usted el diseño de estrategias metodológicas para el desarrollo del contenido campo magnético?	Las estrategias han sido durante mucho tiempo la herramienta que permite al docente de una manera clara y precisa los contenidos	La importancia es que permite al docente y estudiante profundizar los conocimientos y la vez se hace participativa el desarrollo de la clase, se analiza y se reflexiona algunos casos de la vida real
	Con el desarrollo de clases experimentales, para usted ¿Cómo facilitar el aprendizaje de los estudiantes?	Las clases experimentales permiten a los estudiantes observar y comprender el fenómeno en estudio	Facilitaría que los estudiantes vinculen la teoría con la práctica y de esta manera consolidar los conocimientos que los estudiantes han adquirido teóricamente

aprendizaje del contenido campo magnético en un solenoide son la falta de aplicación, interés de la investigación y la no atención a la explicación esto provocó que no relacionaran la teoría con la práctica y tendiendo a confundir algunos conceptos, nos comentaron que ellos utilizan estrategias tales como experimentos,

largo de su experiencia ha dado resultado pero que hoy en día no resultan atractiva esto se debe a que algunos estudiantes nos muestran interés por la clase o consideran la clase como aburrida lo cual hace que los estudiantes no muestren integración y participación a las actividades propuestas por el docente.

Todo lo mencionado anteriormente afecta el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que ellos consideran que estas asignaturas y estos temas son solo una clase más y que no les servirá en su diario vivir, por tal razón se realizó esta investigación con el propósito de diseñar estrategias que faciliten el aprendizaje del contenido campo magnético en un solenoide con materiales que sean de fácil acceso.

Los docentes valoraron la gran importancia que tiene el diseño de estrategias metodológicas comentando que esto facilitaría el aprendizaje de los estudiantes haciendo el desarrollo de la clase más participativo y que a su vez fortalecería la relación de la teoría con la práctica.

<b>Facilidad or</b>	<b>Estudiante</b>	<b>Grupo investigador</b>
La falta de aplicación e interés por parte de los estudiantes y la no atención a la explicación causa que los estudiantes no dominen los conceptos y por tal razón no relacionan la teoría con la práctica	Existe poco material y tiempo para desarrollar el contenido y la falta de interés y atención por parte de algunos compañeros	Según lo observado en la clase se alcanzó notar que algunos estudiantes no muestran interés y atención por la clase además algunos no dominan los conceptos básicos de electromagnetismo. También debido al tiempo se hacen pocas clases experimentales por parte del docente

### **Diseñar estrategias metodológicas el contenido campo magnético en un solenoide**

Se procedió al diseño de las estrategias mediante la revisión bibliográfica que nos permitiera la elaboración.

Se analizó la información brindada por el docente que impartió el contenido en el instituto donde se realizó el estudio, y tomando en cuenta las recomendaciones que dieron los estudiantes a su docente para impartir los contenidos de Física; para ello se diseñaron tres estrategias para dar una alternativa de solución a la problemática, diseñando estrategias pertinentes basadas en la maquetas, experimentos y dinámicas.

Se analizó la viabilidad de los materiales, los cuales debían ser de fácil acceso para los estudiantes y así lograran conseguir sin dificultad para la elaboración de cada una de estas estrategias.

Para la elaboración fue necesario un análisis del tiempo ya que este factor fue incidente en el análisis de los materiales que se iban a utilizar, ya analizados estos materiales para elaborar maquetas, experimentos y juegos dinámicos, además se hizo una búsqueda de tesis, libros de juegos y dinámicas sobre el tema de investigación para tener una mejor visión acerca de que estrategias nos permitían facilitar el aprendizaje de campo magnético en un solenoide. Para ello se hizo una tabla para dar posibles soluciones a las problemáticas encontradas.

<b>Problemas encontrados en objetivo uno</b>	<b>Soluciones mediante estrategias</b>
Confusión en los conceptos básicos de campo magnético y campo magnético en un solenoide, falta de interés y motivación ya que la teoría tiende a aburrirlos más, la poca manipulación de materiales didácticos.	Diseño de una maqueta “descripnoide”, donde los estudiantes participaron de manera activa, los estudiantes se mostraron curiosos ante la maqueta que se les presentó. El diseño de solenoides representativos con materiales como el cobre y poroplast, generó una gran participación en el desarrollo de la clase puesto que ellos visualizaron como es un solenoide y los conceptos básicos de campo magnético en un solenoide mediante el video que se les facilitó, además dichos conceptos están plasmados en fichas adheridas a la maqueta donde cada estudiante leía estas fichas y daba su opinión personal mediante comentarios generales
Falta de relación de teoría práctica, relación del contenido campo magnético en un solenoide y su importancia en la vida diaria	Practica experimental “motor eléctrico”, diseñado con materiales de fácil acceso donde se relacione la teoría con la práctica. Al manipular materiales, se construyó un motor donde el estudiante visualizó los elementos que conforman el funcionamiento de este por ello, los estudiante complementaron los conceptos básicos que aprendieron mediante la primer estrategia.
Poca innovación al momento de evaluar el contenido, falta de interés y auto estudio ya que muchos estudiantes no les interesa salir bien y no muestran interés por obtener resultados satisfactorios	Para ello se diseñó la estrategia “el crucipreguntas’, con la finalidad de evaluar el contenido de manera que el estudiante construya sus conocimientos de una manera más dinámica y poniendo en práctica el trabajo en equipo y las capacidades individuales de cada estudiante, realizando actividades como el crucigrama y una caja de preguntas los estudiantes de manera interactiva exponían sus propias ideas sobre la importancia que tiene un solenoide en los aparatos que utiliza en su día a día.

### **Aplicar estrategias metodológicas el contenido campo magnético en un solenoide**

Para dar salida al tercer objetivo el cual fue, aplicar estrategias metodológicas que faciliten el contenido campo magnético en un solenoide, se le solicitó al director y al docente de Física, tres clases cada una de 90 minutos para cada estrategia, desarrolladas en el segundo semestre del año 2019.

Con el propósito de analizar los resultados que tuvieron las estrategias diseñadas en el aprendizaje de los estudiantes.

#### **Descripnoide**

Un día antes de aplicar las estrategias nos presentamos con los estudiantes de Undécimo grado A, dándoles a conocer nuestro objetivo general el cual era validar estrategias metodológicas en el contenido campo magnético en un solenoide, les comentamos que desarrollaríamos tres estrategias metodológicas para lograr con éxito la investigación. Así mismo se les facilitó un video donde se explicaban

Conceptos básicos de campo magnético en un solenoide con el objetivo de ir desarrollando la primera estrategia, la cual consistía en facilitar un video un día antes y luego explicar con la maqueta descripnoide.

Ante estas interrogantes respondieron de manera satisfactoria, algunos estudiantes respondieron que para ellos el electromagnetismo era la fusión de electricidad y magnetismo, aunque tenían ciertas dudas sobre porque se habían mezclado, para resolver esta duda se recordó el experimento de Oersted abordado con su docente en clases anteriores, sobre un campo magnético respondieron que era generado por la incidencia de la electricidad y el magnetismo presente en los cuerpos y que un solenoide era un conjunto de bobinas las cuales generaban un campo magnético, ante la pregunta de que si usábamos solenoides en nuestra vida diaria respondieron que si pero hubo un momento de silencio cuando se les pregunto ¿Dónde?, se respondió que esa duda se resolvería en el transcurso de la

clase mediante comentarios y debían tomar apuntes.

Fue reconfortante escuchar estas respuestas, ya que era un buen inicio para la presentación de la maqueta descriptiva de la cual representaba aquellos conceptos de solenoide y ejemplifica diferentes tipos de solenoides que están presentes en nuestra vida diaria, ubicamos la maqueta en el centro del aula, luego repartimos a cada estudiante una ficha numerada del 1 a 8, cada estudiante leyó la ficha que se encontraba incrustada en la maqueta, cada ficha contenía teoría que involucra campo magnético en un solenoide, tales como su descubrimiento, sus características y pequeños solenoides incrustados que sirvieron para ejemplificar un solenoide y el uso que tiene en cada aparato que utilizamos.

Un estudiante realizó una lectura de la ficha que contenía la siguiente característica del solenoide “Controlo el paso de corriente” El estudiante pregunto que cual era la función de un solenoide en cada aparato, que no lograba comprender que significaba controlar el paso corriente, ante esta duda se le respondió que controlar corriente significaba que por el solenoide pasaba corriente eléctrica y que lo que hacía el solenoide era un campo magnético intenso en el interior y actuaba como un interruptor para que los electrodomésticos puedan tener la energía necesaria para operar.

Estas preguntas fueron de carácter profundo ya que tenían claro los conceptos básicos de un solenoide, las características, líneas de fuerza y el uso que se le da en nuestro entorno.

Luego de leer las fichas incrustadas en la maqueta se procedió a formar equipos de 3 estudiantes mediante la dinámica de los corazones de color que consistía en repartir a cada estudiante un corazón de papel de diferente color y formar los equipos con los estudiantes que tenían el mismo color. El objetivo de formar estos equipos era para que cada equipo contestara 5 preguntas

sobre campo magnético en un solenoide, cada equipo concluyó este pequeño cuestionario en el tiempo establecido de 25 minutos, en el que se evidenció mayor uso de sus propias palabras y conceptos científicos para contestar las interrogantes que el facilitador planteaba.

Cada estudiante seleccionó a un compañero para representar lo que habían aprendido, donde mediante pequeños resúmenes y dibujos con esquemas hicieron buen uso de la teoría, al final de la clase se hizo un breve comentario sobre todo lo que se abordó mediante la estrategia, en esta última actividad una estudiante pregunto una interrogante muy curiosa ¿Nosotros podemos generar un campo magnético? Para dar respuesta a esta interrogante cada uno de los estudiantes dio su opinión como facilitadores concluimos a un pequeño resumen donde respondimos que si generamos un campo magnético debido a que estamos compuestos de átomos y cada átomo tiene electromagnetismo.

Mediante esta estrategia se pudo notar un gran interés por los estudiantes acerca del contenido campo magnético en un solenoide fue evidente que a través de la estrategia lograron se logró cumplir con el objetivo de que los estudiantes dominaran los conceptos básicos que intervienen en un solenoide, ante las preguntas que ellos realizaron constatamos que adquirieron nuevos conocimientos.

Al aplicar esta estrategia se obtuvieron resultados muy buenos:

Una de las dificultades que presentaban los estudiantes era la confusión de conceptos básicos mediante la construcción de la maqueta los estudiantes visualiza la representación de un solenoide de forma que fuera más realista, durante el desarrollo de la clase los estudiantes quedaron claros en cuanto a lo que significa una espira y como un conjunto de espiras forman un solenoide ya que mientras se hacía lectura en cada una de las fichas los estudiantes veían la maqueta para visualizar la

característica que tenía el solenoide y así compararla con el solenoide que se construyó.

La elaboración de fichas de color sirvió para despertar mucho interés en los estudiantes puesto que se utilizó cada ficha para explicar una característica del solenoide.

Además mediante el uso de material didáctico los estudiantes mediante comentarios informales dieron su opinión que de esta manera la clase se hizo más interactiva porque cada uno participó en la lectura de cada ficha.

Con la evaluación de la clase cada equipo de estudiantes tuvo ideas distintas para resumir lo que aprendieron, unos mediante un comentario oral, otros mediante un mapa mental y otros mediante dibujos.

### **Motor eléctrico**

Para la segunda estrategia en la clase anterior se orientó que por afinidad formaran equipos de 3 estudiantes y para la próxima clase llevar los siguientes materiales pilas, imán, alfileres, cinta adhesiva y alambre de cobre.

Para dar inicio a esta estrategia se realizó una breve explicación sobre un motor eléctrico y su importancia en la vida diaria, luego se procedió a organizar a los estudiantes por afinidad y dado que un equipo no lograron presentar todos los materiales fue necesario facilitárselos con el propósito de que todos los estudiantes se integraran a la clase experimental y se lograra cumplir con el objetivo planteado en esta estrategia.

Habiendo organizado los equipos se facilitó una guía con cada uno de los pasos a seguir para la elaboración del motor eléctrico y se procedió a su elaboración la cual fue monitoreada durante todo el transcurso de la clase por los facilitadores y el docente de física, los estudiantes al iniciar la clase experimental estaban un poco confundidos sobre como con tan solo cinco materiales se iba a elaborar un motor eléctrico, aunque

gracias a la guía que poseían y explicaciones de su elaboración por los facilitadores empezaron su elaboración.

Los estudiantes presentaron ciertas dificultades en armar el motor eléctrico en el que se hizo atención individual por grupo, debido a que no había muy buena comunicación entre sus integrantes y todos se habían dividido el trabajo por lo que se tomaron más tiempo en su elaboración y a su vez fue necesario que se reorganizaran e iniciaran a trabajar de manera conjunta para alcanzar a elaborar el motor eléctrico.

Una vez armado el motor, un integrante de cada equipo hacia girar el alambre de cobre, mientras el alambre de cobre giraba se les explicó a los estudiantes la teoría científica que estaba involucrada en el movimiento del alambre, esta fue una oportunidad para reforzar aprendizajes tales como: electricidad, magnetismo y electromagnetismo.

Uno de los equipos quitó el imán adherido a la pila e intento hacer girar el motor, pero se les explicó a todos los estudiantes que esto no era posible puesto que el imán y la pila genera un campo magnético, esto a su vez genera una pequeña corriente provocando un empuje al alambre enrollado.

El equipo que había quitado el imán hizo el comentario; que aun sin quitar el imán y si la pila no tenía carga no funcionaría entonces porque dependía uno del otro.

Otro equipo de estudiantes tomo el motor y paso una aguja alrededor del motor donde notaron que había una pequeña atracción por parte de este, se les explicó que como había un campo magnético este ejercería objetos con propiedades magnéticas tales como cobre, metal, el acero entre otros, a su vez se les preguntó que como era el campo magnético generado por el alambre, los demás respondieron que como el alambre estaba enrollado era un solenoide entonces el campo era más intenso en si interior y probaron pasar la aguja por en medio del

cobre enrollado constatando que si era más fuerte.

Un estudiante hizo la interrogante que si el solenoide generaba un campo, entonces ¿Para qué sirve o como se utiliza un campo magnético en nuestra vida? Hicimos una pequeña pausa alrededor de 5 minutos pues era una pregunta que además de representar el gran interés por los estudiantes requería una explicación un poco donde se comentó que el campo magnético ya sea de un solenoide u otro, genera fuerzas que pueden mover objetos y provocar potencia motriz tal como el motor que habían armado donde se usó el ejemplo más sencillo el de la luz que utilizamos.

Se explicó que un imán giratorio crea un campo de fuerza que empuja a los electrones en el cable, además les hace moverse en una corriente eléctrica, esta electricidad en el cable se utiliza entonces para encender una bujía. El mismo principio se utiliza para generar la electricidad que mueve las ciudades del mundo.

Respondieron de manera muy satisfactoria, la estrategia metodológica logro cumplir con el objetivo propuesto; el cual consistía en relacionar la teoría de campo magnético en un solenoide con la practica mediante la manipulación de materiales del medio, así mismo se logró en los estudiantes un buen aprendizaje sobre el campo magnético y su gran importancia en la civilización moderna.

Mediante esta estrategia se logró dar respuesta a las dificultades presentadas por los estudiantes en el contenido campo magnético en un solenoide siendo este un tema donde los estudiantes no comprendían la relación del electromagnetismo en la vida diaria fue por ello que durante la aplicación de esta estrategia se observó que había mucho interés por los estudiantes sobre el tema de estudio, además una muy buena participación e integración durante la clase identificando de manera notoria un avance en el aprendizaje de los estudiantes durante la clase; es importante mencionar que a

pesar de haber logrado los objetivos planteados se presentaron algunas pequeñas dificultades durante el desarrollo de la clase ya que algunos estudiantes no habían asistido la clase anterior por lo que fue necesario explicarles de manera individual en que consistía la clase experimental, otros equipos les tomo más tiempo de lo programado diseñar el motor por lo que fue necesario la ayuda de los facilitadores, así como la utilidad del electromagnetismo en la vida diaria, el aprendizaje de los estudiantes fue satisfactorio y notorio ya que algunos estudiante mencionaron algunos ejemplos donde se utilizaba el electromagnetismo y las dudas presentadas al inicio de la clase fueron aclaradas al finalizar la clase, muchos estudiantes nos comentaron que esta estrategia era una muy buena forma de desarrollar la clase y evitar que esta fuera aburrida ya que ellos estaban pendientes de sus compañeros para que estos no se equivocaran y logran hacer funcionar el motor.

### **Crucipreguntas**

Aplicación de la tercera y última estrategia “el crucipreguntas”, se realizó en un tiempo de 90 minuto mediante materiales de fácil acceso para el docente. Esta consistía en que los estudiantes resolvieran un crucigrama en equipos de trabajo el cual servía como una herramienta para evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en el contenido campo magnético en un solenoide, además se ponía en práctica el trabajo en equipo y cada una de las habilidades individuales y grupales de cada uno de sus integrantes, una vez que habían terminado de resolver el crucigrama.

Para iniciar el facilitador a través de la dinámica lluvia de ideas realizó algunas interrogantes al grupo estudiantado, en relación al contenido, campo magnético en un solenoide, según las repuestas dadas por los estudiantes, fueron anotadas en la pizarra y posteriormente se unificaron los puntos de vista de cada estudiante que participó y se hizo un concepto general del contenido.

Posteriormente a esto el docente formó tres equipos de cuatro haciendo uso de la dinámica figuras geométricas, esta dinámica consistió en facilitar diferentes figuras geométricas a cada estudiante, hay que recalcar que se daban figuras repetidas, luego los grupos se formaron según la misma figura que correspondió a cada estudiante.

Ya formados los grupos, se facilitó el libro de texto de física, año 2016, se dio el número de página del libro que se debía leer y analizar el contenido encontrado.

Luego se les dio un crucigrama a cada grupo el cual debían completar según la lectura analítica realizada en el libro, en esta actividad se plasmaban aspectos teóricos que el estudiante ya conocía tales como: Electroimán, campo magnético, líneas de fuerza entre otros.

Los estudiantes se mostraron motivados al completar el crucigrama, los grupos no tuvieron dificultades en completar lo que se le solicitaba.

Posteriormente se colocó una caja frente a los estudiantes la cual contenían interrogantes acerca de la importancia de un solenoide:

- ✓ Los estudiantes resolvieron el crucigrama en el tiempo solicitado.
- ✓ Se notó mucho interés, motivación, disciplina y participación de los estudiantes durante el desarrollo de la actividad del crucigrama.
- ✓ Los estudiantes interpretan los conceptos básicos en un solenoide.
- ✓ Los estudiantes reconocen los elementos que conforman un solenoide

En las preguntas que se le realizaron:

- ✓ Los estudiantes respondieron con científicidad y reconocen aparatos en el que el solenoide está presente.
- ✓ Valoran la importancia que tiene el solenoide para el buen funcionamiento de un electrodoméstico.
- ✓ Interpreta las leyes que intervienen en un campo magnético tales como ley de Oersted, Faraday y Ampere.

En la actividad del crucigrama los equipos de estudiantes formados mostraron compañerismo en las opiniones de cada uno en la resolución de los ítems. Esta actividad fue sencilla ya que terminaron antes del tiempo establecido, esto permitió dar más tiempo a la actividad de responder preguntas en cada uno de los equipos formados. Los estudiantes estuvieron motivados y curiosos por las preguntas que se realizaron.

En la conclusión de la clase cada estudiante dio su opinión sobre todas las actividades realizadas.

A través de las dinámicas realizadas, los estudiantes estuvieron activos durante todo el desarrollo de la clase, ya que se evaluó a través de diferentes actividades, los estudiantes realizaron inferencias sobre lo que respondían; no ocurre lo mismo con la extracción de información del libro de texto sino que ellos dieron opiniones personales sobre el contenido sin salirse de la finalidad propuesta en el contenido, ellos respondieron su interpretación acompañada de conocimiento científico.

**Proponer a docentes de Física estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en el contenido campo magnético en un solenoide**

Se realiza la propuesta de tres estrategias metodológicas con el fin de que al docente de física en el futuro le resulte más fácil y que a su vez alcance dar respuestas a las necesidades presentadas por los estudiantes en el contenido, de tal manera que este sea impartido de una manera más fácil, clara y sencilla.

Durante la implementación de las estrategias metodológicas se realizaron guías de observación donde se observó que:

En la primera estrategia la cual consistía en la presentación de una maqueta llamada “descripnoide”, diseñada con el propósito de introducir el contenido campo magnético en un solenoide de una manera más fácil en donde el estudiante interactúe y participe de manera cativa en la clase.

Los conocimientos adquiridos fueron satisfactorios, ya que los estudiantes mostraron mucho interés durante el desarrollo de la estrategia, involucrándose de manera muy positiva a la clase; mediante aportes y comentarios relacionados con el contenido lo cual facilito la temática y a su vez la hizo más interesante, ya que relacionaban y comprendían que a diario usamos algunos objetos que poseen solenoides.

La segunda estrategia consistía en una práctica de laboratorio la cual consistía en la elaboración de un motor eléctrico con materiales del medio, durante la cual los estudiantes mostraron una muy buena motivación e interés por la estrategia ya que estos les gusta poner en práctica cada conocimiento de un tema y además consideran que la mejor forma de aprender es mediante la práctica, siendo un factor muy importante en la relación de teoría y práctica mediante la elaboración de un motor eléctrico.

Lo conocimientos adquirido durante la aplicación de esta estrategia fueron excelentes, dado que los estudiantes, se integraron de manera positiva y sobre todo se hizo notar el trabajo en equipo y la

competitividad entre estudiantes, todos querían que el experimento les quedara mejor que a sus compañeros lo cual influyo de manera positiva, dado que todos querían realizar aportes relacionados al contenido y sobre todo se mencionaban ejemplos donde se utilizaban estos motores, lo cual hizo que esta práctica de laboratorio se realizara de manera interactiva entre estudiantes y docente, debido a que el docente de Física contribuyo mediante aportes los cuales sirvieron para reforzar conocimientos y aclarar dudas durante la elaboración del motor eléctrico.

Mediante la estrategia propuesta se pretendió que el docente de Física hiciera de esta, una herramienta que facilitara la relación de la teoría con la práctica del contenido campo magnético en un solenoide, mediante materiales de fácil acceso, sin que el estudiante implique en gastos y a su vez ponga en práctica sus conocimientos, habilidades y destrezas.

Con el propósito de evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes, se hizo la propuesta de una estrategia que consiste en la presentación de un crucigrama, el cual los estudiantes deben completar mediante los conocimientos adquiridos durante el contenido, siendo este completado en equipos de cuatro estudiantes, donde el docente actuará como evaluador movilizándose por cada equipo, observando la integración y participación de los miembros que lo conforman.

Con la finalidad de hacer esta estrategia más motivadora el docente orienta que el primer equipo en finalizar responderá una pregunta, el equipo que termine en segundo lugar tendrá que dar respuesta a dos preguntas, y el último equipo deberá responder tres preguntas.

En la propuesta de esta estrategia se pretende que el docente evalúe de una manera más sencilla y que el estudiante interactúe con el material que el docente facilita, y que sobre todo desarrolle sus

habilidades, y conocimientos de una manera más fácil.

En el proceso de aplicación de esta estrategia los resultados fueron muy satisfactorios, los estudiantes mostraron mucho interés y motivación al momento de completar el crucigrama, aunque fue muy notoria la falta de conocimientos de algunos estudiantes, los cuales a su vez se les dificultó rellenar algunos espacios del crucigrama, por tal razón fue necesario el aporte de los demás miembros del equipo, con lo cual se logró observar un muy buen trabajo en equipo y sobre todo los resultados evaluados por el docente en comparación a otras pruebas mejoraron de manera considerable.

Con la aplicación de estas tres estrategias los estudiantes nos comentaron que las clases son más dinámicas y que a su vez comprenden de una manera más fácil dominar la teoría del contenido campo magnético en un solenoide y relacionar la teoría con la práctica ya que a diario se preguntaban en qué o para qué les servirán estos temas en su vida diaria.

Al aplicar estas estrategias metodológicas diseñadas con material didáctico y de fácil acceso se obtuvieron buenos resultados:

Los estudiantes lograron comprender los conceptos básicos de campo magnético y como este se comporta en un solenoide, interpretando los factores que inciden en un solenoide para su funcionamiento y las características que posee, también mediante la construcción en el aula de un motor eléctrico, se complementaron los conceptos teóricos que adquirieron; manipulando materiales donde visualizaron aquellos elementos que conforman un motor eléctrico así como un solenoide ejerce transformaciones para que un aparato electrodoméstico funcione de manera correcta, además se valoró la gran importancia de un solenoide y el uso que tiene en nuestro entorno.

Por ello se proponen estas tres estrategias para su aplicación ya que los resultados obtenidos fueron más que satisfactorios.

## Conclusiones

- Las dificultades presentadas por los estudiantes se basaban principalmente en que en algunas ocasiones confundían los conceptos básicos de campo magnético en un solenoide, y que descartaban el uso de este contenido en la vida diaria, además influyó en gran manera el poco uso de estrategias por parte del docente las cuales el estudiante pudiera manipular y poner en práctica o que en algunos ocasiones aplicaba las mismas estrategias provocando en los estudiantes aburrimiento y la poca atención, integración y participación de los estudiantes.
- Se diseñaron tres estrategias metodológicas con el propósito de introducir, desarrollar y evaluar el contenido campo magnético en un solenoide para lo que fue necesario apoyarnos en el libro de texto, malla curricular, programa de física y tomar en cuenta el contexto, cualidades y particularidades del grupo seleccionado, además fue necesario analizar los materiales que se iban a utilizar para su elaboración y que estos fueran de fácil acceso.
- El diseño de estas estrategias surgió de la necesidad presentada por los estudiantes de undécimo grado en asimilar y relacionar la teoría con la práctica en el contenido campo magnético en un solenoide así como poco uso de estrategias para evaluar el contenido, con el propósito de que el estudiante cree cada uno de sus conocimientos con ayuda del docente.
- Estas estrategias resultaron motivadoras e interactivas, para el estudiante el cual logró poner en práctica sus habilidades,

conocimientos, trabajo en equipo y conocer la relación que tenía el contenido campo magnético en un solenoide con la vida diaria, también se puede decir que los estudiantes están interesados en aprender y comprender más sobre contenidos donde sean ellos los forjadores de sus propios conocimientos.

- Existe una muy buena integración y participación activa de los estudiantes cuando el docente desarrolla de manera diferente un contenido con la implementación de nuevas estrategias, logrando de este modo captar la atención y alcanzar resultados satisfactorios durante el aprendizaje del contenido campo magnético en un solenoide.
- Se realizó la propuesta de tres estrategias para introducir, desarrollar y evaluar el contenido campo magnético en un solenoide, las cuales fueron admitidas con el propósito de aplicarlas durante 90 minutos en los grados de undécimo, además se espera que estas estrategias sean viables y que a su vez sean una herramienta para el docente de Física donde el contenido se desarrolle de manera más dinámica activa y participativa.

manera que el estudiante no implique en gastos económicos.

- Se sugiere profundizar en el contenido campo magnético, para facilitar un buen diseño de estrategias por medio de análisis profundo de malla curricular para promover el cumplimiento de lo que solicita el MINED
- Que algunas de estas estrategias sean manipulables para alcanzar una mayor relación entre la teoría y la práctica de un contenido.
- Tomar como modelo las estrategias propuestas para dar seguimientos a más investigaciones relacionadas con campo magnético mediante la aplicación de estas.
- Adecuarlas a las necesidades que presenta el grupo en el que se van a desarrollar puesto que cada grupo de estudiantes tiene cualidades y necesidades diferentes

## Recomendaciones

- Analizar las dificultades presentadas mediante comentarios con los estudiantes para que estas puedan servir en el diseño de estrategias que contribuyan a disminuir estas dificultades.
- Desarrollar estrategias metodológicas basada al modelo constructivista y evaluar con las herramientas de evaluación, para el control de su propio aprendizaje.
- Para el diseño de estrategias tomar en cuenta que estas faciliten el proceso de estudio y que los materiales sean de fácil acceso de

## **Agradecimiento**

Durante esta investigación llevada a cabo en el año 2019, se agradece a todas aquellas personas que sin su presencia y apoyo en esta investigación no hubiese sido posible desarrollarla de manera exitosa.

Agradecemos principalmente a Dios por las fuerzas brindadas en todos, por ser la fuente principal del motor de nuestras vidas y ser el mejor guía en días inciertos donde se quiso tirar la toalla pero las oraciones fueron la mejor forma de levantarse y seguir.

A familiares y amigos, por el apoyo emocional y económico en esta investigación, durante todo el proceso su presencia fue vital para avanzar en el trabajo investigativo.

De manera muy especial se agradece:

Nuestro querido y apreciado tutor MSc. Norwin Efrén Espinoza Benavidez por su paciencia, dedicación y por transmitir sus conocimientos para lograr aplicar la metodología que conllevó esta investigación.

A MSc. Clifford Jerry Herrera Castrillo nuestro querido por su dedicación y aportes a la investigación realizada y por su apoyo emocional esto sirvió de complemento para el buen desempeño de este trabajo.

A MSc. Carmen María Triminio Zavala coordinadora de la carrera, una muestra excepcional, con su carisma y su apoyo emocional brindo una mano amiga, donde dio palabras de aliento para no rendirnos y así culminar esta investigación.

## **Bibliografía**

Ariño, M. L., & Seco del Pozo, C. J. (2013).

*Metodología. Estrategias y técnicas metodológicas.* Lima, Peru.

Ausubel. (1989). Teoría del aprendizaje.

Cabaleiro, D. (2006). *La Interacción Físico-Gravitatoria.*

MINED. (2019). *Malla curricular segundo semestre quinta unidad pedagógica*