



CONSTRUCCIÓN Y APLICACIÓN DE UN GALVANÓMETRO PARA EL
APRENDIZAJE DEL ELECTROMAGNETISMO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO
ONCE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL NURQUÍ, SEDE COLORADOS EN
SANTAFÉ DE ANTIOQUIA EN EL AÑO 2017.

ESPERANZA MONTAÑO PORTOCARRERO

Asesor

Diego Fernando Gómez Montoya

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

MANIZALES

2017

1.	CONSTRUCCIÓN Y APLICACIÓN DE UN GALVANÓMETRO PARA EL APRENDIZAJE DEL ELECTROMAGNETISMO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO ONCE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL NURQUÍ, SEDE COLORADOS EN SANTAFÉ DE ANTIOQUIA EN EL AÑO 2017.	
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
2.1	Pregunta de investigación.....	4
2.2	Descripción del problema.....	4
2.3	Descripción del escenario.....	5
3.	ANTECEDENTES.....	7
3.1	ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	7
3.2	ANTECEDENTES NACIONALES.....	8
3.3	ANTECEDENTES LOCALES.....	9
4.	JUSTIFICACIÓN.....	10
5.	OBJETIVO.....	11
5.1	OBJETIVO GENERAL.....	11
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
6.	IMPACTO SOCIAL.....	11
7.	MARCO TEÓRICO.....	12
7.1	REFERENCIA LEGAL.....	12
7.2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	13
7.2.1	ELECTROMAGNETISMO.....	13
7.2.1.1	Definición de electromagnetismo.....	13
7.2.1.2	Electrostática.....	14
7.2.1.3	Definición de electrodinámica.....	14
7.2.1.4	Definición de magnetismo.....	14
7.2.2	El galvanómetro.....	14
7.2.3	El aprendizaje significativo.....	16
7.2.4	El aprendizaje de la física en estudiantes de grado once.....	17
7.2.5	El aprendizaje del electromagnetismo en estudiantes de grado once.....	17
8.	DISEÑO METODOLOGICO.....	17
8.1	TIPO DE INVESTIGACION.....	17

8.2	ENFOQUE.....	18
8.3	POBLACION.....	18
8.4	DESCRIPCION DEL METODO DE LA INVESTIGACION.....	18
8.4.1	Técnicas de organización y recolección de la información – (instrumento).....	19
9.	COMPONENTE ETICO.....	19
10.	CRONOGRAMA.....	19
11.	PRESUPUESTO.....	20
12.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	21
12.1	HALLAZGOS.....	23
12.2	CONCLUSIONES.....	23
13.	BIBLIOGRAFIA.....	24
14.	ANEXOS.....	25

1. CONSTRUCCIÓN Y APLICACIÓN DE UN GALVANÓMETRO PARA EL APRENDIZAJE DEL ELECTROMAGNETISMO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO ONCE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL NURQUÍ, SEDE COLORADOS EN SANTAFÉ DE ANTIOQUIA EN EL AÑO 2017.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Pregunta de investigación

¿Cuál es la incidencia de la construcción y aplicación de un galvanómetro en el aprendizaje del electromagnetismo en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rural Nurquí de Santafé de Antioquia?

2.2 Descripción del problema

Atendiendo a la necesidad de los estudiantes de grado once por encontrar en la física una asignatura más amena y a dar cuenta de que el electromagnetismo generalmente los estudiantes adquieren bases muy elementales, decidí realizar un proyecto que propenda a hacer de la física y más exactamente del electromagnetismo un tema acogedor y fructífero para los estudiantes de tal manera que cubra las necesidades de un aprendizaje realmente significativo.

El proyecto de esta manera apunta a fundamentarse en un aprendizaje significativo donde los estudiantes a través de la construcción del electromagnetismo vivencien su aprendizaje de manera muy dinámica.

Por otro lado la tecnología avanza cada día y es importante estar en paralelo con ella, ya que el proyecto brinda las bases para despertar en los estudiantes la iniciativa de construir pequeños circuitos electrónicos aplicados a su comunidad como son: el detector de humedad, caída de agua audible, alarma sencilla entre otros que de una u otra manera potencializan el conocimiento de los estudiantes y los temas antes vistos en física de los cuales con la construcción de estos pequeños circuitos afianzan más su conocimiento y por ende garantizan un mejor aprendizaje

en pro de sus necesidades particulares, puesto que despiertan en ellos la inclinación por un pregrado donde se requiere el conocimiento de lo antes mencionado.

2.3 Descripción del escenario

La Institución Educativa Rural Nurquí nace en el año 2014 con Resolución S129313 del 23 de octubre de 2014, para ofrecer servicio de Educación formal en los niveles de Preescolar, grado transición; Básica ciclos Primaria Grados 1º a 5º, con metodología Escuela Nueva y Secundaria Grados 6º a 8º con metodología Pos primaria, donde se fusionan 14 centros educativos rurales del municipio de Santa Fé de Antioquia conformando tan importante institución, posteriormente con la resolución S201500096812 del 10 de abril de 2015, que autoriza al plantel ofrecer el servicio en los grados 9º y media académica grados 10º y 11º y la educación de adultos CLEI I y II, III, IV, V, VI expandiendo la educación pública en todas las sedes anexas a la institución las cuales son:

Sede Media Cuesta, sede La Mariana, Sede san Carlos, Sede Cacique Guasabra, Sede Colorados, Sede El Sueldo, Sede Las Azules, Sede El Carmen, Sede Churimbo, Sede Manuel María toro, Sede Jesús Ferrer, sede Carmen Ferrer, Sede Jesús del Corral, Sede principal Nurquí.

La Institución educativa Rural Nurquí fue un sueño hecho realidad que nació de la necesidad de llevar cobertura a la zona rural del municipio de Santafé de Antioquia, la cual carecía de una atención real en dicho contexto especialmente de la educación secundaria y Media, ya que estas comunidades padecían muchos inconvenientes para continuar con sus estudios después que superaban la básica primaria y les era muy difícil desplazarse hasta el casco urbano del municipio. Los gestores de la creación de la institución fueron en calidad de Secretario de educación William Toro Panesso y en calidad de Jefe de Núcleo Martha Inés Guarín Duque con la compañía de todos los docentes rurales del municipio de Santafe de Antioquia por disposición de la Secretaria de educación departamental “La Más

educada” que ordenaba la fusión de todos los Centros Educativos del departamento de Antioquia.

La Institución Educativa Rural Nurqui inicio con su organización real y puesta en marcha con la incorporación como rector a la institución en el año 2015 del señor Jhon Fredy Campo Campo acogiendo a una excelente planta de docentes. La sede Colorados pasó a ser de la Institución Educativa Rural Nurquí en el año 2017, la cual antes funcionaba como un Centro Educativo Rural CER. Esta sede se encuentra ubicada al occidente de Antioquia a 60 Kilómetros de Santafé de Antioquia. Es una zona rural que se encuentra a dos horas en carretera destapada y le continúan hora y media caminando para llegar a la sede de la institución. Geográficamente presenta montañas con caminos estrechos y con variadas pendientes.

Cuenta con 28 estudiantes de sexto a once de los cuales cuatro son de grado once. Con modalidad escuela nueva. El aula de clase permite la ejecución del proyecto, ya que se evidencia dificultad en avances tecnológicos que faciliten un mejor desarrollo de la física y en especial del electromagnetismo. A continuación, se describe la misión y visión de la Institución.

Misión: La Institución Educativa Rural Nurquí forma personas autónomas, responsables, humanas y solidarias, apoyadas en la ciencia y la tecnología como base para la apropiación del conocimiento aplicable, transformador y conservador del entorno sociocultural y ambiental.

Visión: La Institución Educativa Rural Nurqui para el 2020, será reconocida a nivel local, regional y nacional, por satisfacer las necesidades educativas de la comunidad, en cuanto a cobertura, calidad e infraestructura, donde se imparta una educación integral para la vida y el cuidado del medio ambiente, aportando las herramientas de la ciencia y la tecnología, a la labor agropecuaria y productiva del entorno, donde sea la comunidad educativa la que fortalezca y transforme su medio.

3. ANTECEDENTES

3.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- Título de la investigación: Actividades de experimentación con materiales de bajo costo para la enseñanza de física, resistores y capacitores de grafito. Autores: Salami Marcos Alfredo y Joao Galli Claudio. Fecha Enero 2009. Brasil. El objetivo de esta investigación es permitir que el estudiante manipule de manera lúdica en cartulina el aprendizaje de la electricidad, cálculo de la resistencia equivalente a asociaciones en serie y en paralelo de resistores, capacitores y resistencia de la capacitancia con el área con la distancia entre las placas y con el formato de las placas. Se puede concluir que es una investigación cuantitativa ya que esta investigación permite facilitar el conocimiento de aspectos físicos desde la electrónica misma. Su relación con la investigación es que permite de manera lúdica aprender conceptos electrónicos básicos de la física.
- Título de la investigación: Una propuesta didáctica para la enseñanza aprendizaje en contextos de la disciplina física general en las carreras de ingeniería. Autores: Alejo Díaz Juan Antonio, Falcón Tanda Hilary. Fecha: Enero 2012. México La Habana. El objetivo de la investigación es desde la enseñanza aprendizaje en contextos, posibilitando impartir esta disciplina básica vinculándola a la profesión propiciando una relación cognitiva-afectiva más favorable en los estudiantes con relación a los conocimientos físicos en exposición. Es una investigación cuantitativa y se puede redondear que sus resultados permiten una mayor socio. Afectividad, para lo cual poco se da en las ingenierías Su relación con la presente investigación es la posibilidad afectiva que incurre en ambas aun siendo una ingeniería, para lo cual es evidente que poco se tiene en cuenta la parte afectiva del estudiante cuando cursa dicha carrera. De esta manera es vital apropiarse de este tipo de investigaciones, ya que es un verdadero baluarte cuando se trata de humanismo y más a la hora de educar, como también se debe tener en cuenta para la presente investigación.

- Título de la investigación: Proyectos educativos para aprender ciencia y tecnología. Autor: Ruiz-Velasco Sánchez Enrique. Fecha: Enero 2013. México. El objetivo de esta investigación es la elaboración de didácticas constructivas, que permitan un aprendizaje con tecnología. La investigación se centra en aspectos de robótica y electrónica desde didácticas de aprendizaje sofisticadas en tecnología arrojando resultados en experimentación y exploración. Es una investigación cuantitativa. Su relación con el presente proyecto, es que permite que los estudiantes experimenten y exploren sus conocimientos desde la construcción del galvanómetro.

3.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Aplicación de los principios básicos de electrónica como la transposición didáctica en el aprendizaje de la función trigonométrica seno. Autor: Federico Xaubet Cairo. Fecha: Mayo 2014. Su finalidad es permitirles a los estudiantes nuevas prácticas educativas en pro del mejoramiento de las funciones trigonométricas la investigación es mixta.

Título de la investigación: Investigación en el aula. Autor: Rafael Enrique Balaguerra Hernández. Fecha: Fecha 2000. Bogotá. El objetivo de la investigación es corregir factores que afecten el desarrollo de los diferentes momentos de aprendizaje tecnológico y la creación de un ambiente de aprendizaje técnico y tecnológico adecuado a las necesidades de la comunidad. Los resultados arrojan correcciones de aprendizaje. Es una investigación mixta. Su importancia con la presente investigación es que sirve de base para situaciones en que los estudiantes a los que le realice la investigación presentes falencias en el aprendizaje.

Título de la investigación: Diseño y aplicación del ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de la enseñanza aprendizaje de la física en el grado décimo de la I.E Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira. Autor: Carlos Arturo Rico González Fecha: 2011. Palmira. El objetivo es diseñar y aplicar un ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de la enseñanza aprendizaje de la física en el grado décimo de la I.E Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira. Autor Su importancia con la presente investigación es que sirve de base para permitir que la presente investigación logre alcanzar sus objetivos desde las tecnologías propuestas, dinamizando los procesos de aprendizaje.

Título de la investigación: Síntesis de la problematización del aprendizaje de electricidad y los circuitos eléctricos en contextos universitarios. Autor: Ángel Henao Palacios. Fecha: diciembre, 2014 Bogotá El objetivo de la investigación es permitir un aprendizaje en electricidad y eléctricos los cuales han venido siendo una problemática en su enseñanza. Los resultados revisten en evidencia de corrección de problemas manifestados anteriormente. Es una investigación mixta. Su apoyo para la presente investigación está en las correcciones que pueden aplicarse a la hora de que hallan falencias en el aprendizaje.

3.3 ANTECEDENTES LOCALES

El discurso de lo pedagógico/educativo en la concepción estructuración y desarrollo de otras racionalidades didácticas en la mirada prospectiva del adolescente del tercer milenio. Autora: Esperanza Montaña Portocarrero. Fecha: septiembre 2012. El objetivo radica en mejorar la enseñanza de la matemática a través de la didáctica no parametral donde el estudiante aprenda desde la práctica. La investigación es cualitativa se concluye que se debe gestar nuevas actitudes en la comunidad educativa desde nuevas didácticas no perimetrales.

4. JUSTIFICACIÓN

La matemática es un factor importante para la comprensión de la física, ya que se requiere de buenas bases matemáticas para interpretar los fenómenos físicos. Aun así, aunque se tengan buenas bases matemáticas existen diversos fenómenos físicos en los cuales a los estudiantes no se les facilita su comprensión, Desde este punto de vista el proyecto busca la comprensión de los fenómenos físicos desde la construcción y aplicación de diversos artefactos electrónicos.

La necesidad del proyecto radica en que los estudiantes desde la construcción de los artefactos electrónicos, pueden empezar a indagar del porqué de los fenómenos naturales, dejando a un lado el aprendizaje repetitivo y memorístico, que generalmente se presenta en el aprendizaje de la física, cuando simplemente se aplica una fórmula. Para lo cual en este caso el estudiante no la aplica sino que la deduce, además de otras situaciones creándose en él un aprendizaje significativo y por ende motivante en su proceso escolar. Por otro lado el proyecto se hace novedoso por su aplicación tecnológica, ya que está fundamentado en la electrónica, la cual, cada día avanza de manera vertiginosa, haciendo que los estudiantes de grado décimo y undécimo sean motivados y por ende su iniciativa por el deseo de aprender la física sea mejor.

Desde este punto de vista es evidente que el impacto social se vea reflejado en que los estudiantes adquieran un aprendizaje sólido desde la aplicación de herramientas que usualmente no empleaban para que su aprendizaje fuera efectivo, motivante y fructífero. Ya que no solo se quedan con obtener el conocimiento exigido en los grados décimo y undécimo para cumplir un requisito como lo exige el Ministerio de Educación, sino que a su vez al obtener conocimientos electrónica, estos le pueden servir para solucionar problemas en el hogar e interesarse por construir un futuro con bases en un conocimiento tecnológico que le permita abrir las puertas para alcanzar mejor sus objetivos en cuanto a una mejor calidad de vida.

De esta manera el proyecto apunta a hacer de la física un área enriquecedora, y comprensible en los procesos escolares. Transversalizando con otras asignaturas cumpliendo con los requisitos actuales del MEN

5. OBJETIVO

5.1 OBJETIVO GENERAL

Fortalecer el aprendizaje del electromagnetismo a través de la construcción y aplicación de un galvanómetro en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rural Nurquí, sede Colorados de Santafé de Antioquia.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar y aplicar las estrategias didácticas para el aprendizaje del electromagnetismo a través de la construcción y aplicación de un galvanómetro
- Construir un galvanómetro, que permitan de manera paralela el aprendizaje de su funcionamiento y el electromagnetismo, integrando la tecnología en los procesos pedagógicos, originando en los estudiantes, mejores expectativas hacia el aprendizaje de la física.
- Contrastar y evidenciar el aprendizaje de la física de los estudiantes desde su propia indagación a través de la construcción del galvanómetro

6. IMPACTO SOCIAL

El avance tecnológico cada día se hace más evidente, ya que por donde se transite siempre está la tecnología como acompañante del tiempo. Desde este punto de vista es pertinente realizar un proyecto donde la tecnología impere de manera fundamental.

El presente proyecto es el resultado de un trabajo práctico con estudiantes de grado once que permite que la física y más exactamente el electromagnetismo sea mejor comprendido por los estudiantes y al mismo tiempo se evidencie un aprendizaje significativo. Por otro lado, los estudiantes con las bases obtenidas en la investigación, da pie para que indaguen a cerca de la tecnología en el ámbito de la electrónica la cual presenta un verdadero desarrollo día a día.

7. MARCO TEÓRICO

7.1 REFERENCIA LEGAL

Según el MEN para las clases orientadas en las instituciones se deben tener en cuenta los Estándares Básicos de Competencia, los DBA. Para lo cual, en la ejecución de la investigación, los planes clase desarrollados los cuales van en los anexos, se sustenta y evidencia del desarrollo de la investigación. Desde este punto de vista los DBA son una pieza fundamental para permitir que el trabajo con los estudiantes sea más sólido de tal manera que se cumpla con los requisitos que exige el MEN y de igual forma se de cuenta que el aprendizaje sea en realidad significativo, ya que de esta manera lo exponen los DBA cuando afirman que debe resaltar el saber hacer presentado en la práctica de los estudiantes con la investigación. Afirma: (White, 2006, pág. 12)

Lo que en últimas se busca en el proceso educativo es el desarrollo de un conjunto de competencias, cuya complejidad y especialización crecen en la medida en que se alcanzan mayores procesos de educación. La noción competencia históricamente referida al contexto laboral ha enriquecido su significado en el mundo de la educación, en donde es entendida como saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimiento, habilidades y actitudes.

7.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

7.2.1 Electromagnetismo

El electromagnetismo es una pieza fundamental para la comprensión de muchos fenómenos físicos. Se presenta en la vida diaria como elemento fundamental para el funcionamiento de diversos artefactos electrónicos. Esto permite que el estudiante pueda indagar y preguntarse porque el funcionamiento de la misma y dicha indagación es gracias al gran poder de la física como área importante en la comprensión los diversos fenómenos electrónicos

El electromagnetismo gracias a la física ha permitido que se comprenda un poco mejor en algunos aspectos. Por lo tanto, el proyecto pretende hacer de la física un área enriquecedora y fructífera, para lo cual se explican algunos temas pertinentes.

7.2.1.1 Definición de electromagnetismo

Se define de la siguiente manera el electromagnetismo:

El electromagnetismo es una rama de la física que estudia de manera unificada los fenómenos eléctricos y magnéticos, los cuales permiten el estudio y el análisis de manera cooperativa. La interacción de las mismas ha permitido que cada día se presenten en la cotidianidad diversos artefactos que consolidan aún más el significado y la importancia del electromagnetismo.

Lo anterior se ejemplariza desde los aparatos electromagnéticos que ensamblan autos, motos, neveras, entre otros hasta aquellos muy pequeños que se emplean en el hogar como algunos relojes, celulares aparatos con sensores y demás. Es una amplia gama de aparatos que han conllevado a que el hombre y en este caso los docentes se vean con más compromiso por esta área al tener presente que la vida transcurre bajo la tecnología a nivel electrónico, electromagnético y demás.

7.2.1.2 Electrostática

La electrostática es una rama de la física que estudia los fenómenos eléctricos producidos por cargas estáticas, que permiten el análisis del mismo. La electrostática, es un fenómeno que brinda la comprensión de la composición de algunos aparatos eléctricos que posibilitan el avance tecnológico brindando a la sociedad mejores formas de pensar, en pro del mejoramiento de la calidad de vida. Esto se ejemplariza hasta con lo más retirado que son algunas veredas de los municipios, pueden suplirse de la energía eléctrica y de igual forma de los aparatos que permiten funcionar con dicha energía, como son todos aquellos aparatos eléctricos que están en los hogares, entre otros lugares.

7.2.1.3 Definición de electrodinámica

Es la rama del electromagnetismo que estudia el tiempo en el que transcurren los fenómenos eléctricos y magnéticos. La unificación de dichos fenómenos es lo que permite la comprensión de la dinámica, movimiento y comprensión de aparatos como los autos, motos, máquinas en los hogares y a nivel industrial.

7.2.1.4 Definición de magnetismo

Es un fenómeno natural donde los objetos ejercen fuerza de atracción o repulsión ante otros objetos. El magnetismo ha permitido que se produzcan diversos avances tecnológicos a nivel electrónico y eléctricos, de igual forma permite preguntarse qué hay más allá de ese fenómeno que es atrayente y motivante para los estudiantes por su asombro cuando ellos experimentan por ejemplo como a un imán cualquiera se puede atraer la tierra húmeda y así mismo como dicho imán se atrae con ciertos aparatos y con otros no lo hace.

7.2.2 El Galvanómetro

El galvanómetro es un dispositivo que se emplea para medir la corriente eléctrica. Su principio es basado en que la torsión magnética, es proporcional a

la corriente. La sensibilidad del galvanómetro se evidencia por el momento de torsión del resorte, la fricción y la intensidad del campo magnético.

7.2.2.1 Aplicaciones

El galvanómetro es un dispositivo que se utiliza como voltímetro en dc (corriente directa) y como amperímetro en dc. Para el presente proyecto, el galvanómetro es ideal para que los estudiantes lo empleen en el laboratorio, con el fin de alimentar los conocimientos en los experimentos y conceptos interrelacionados como la corriente, el voltaje y la resistencia. Aunque es de resaltar que los aparatos digitales son menos complicados y a su vez tienen una mejor precisión, la importancia del proyecto, es que permite estudiar minuciosamente los conceptos, antes mencionados.

De igual forma los estudiantes pueden contrastar que aun así, siendo los aparatos digitales tan precisos pueden evidenciar con su experiencia, la ventaja que tienen los aparatos que no son precisos ya que continúan siendo importantes para las experiencias en los laboratorios y aun mejor pueden ser realizados con elementos que se pueden encontrar en el hogar, como es el caso de la construcción del galvanómetro para lo cual está constituido principalmente de los alambres de cobre, conectores (cables), entre otros.

Lo que no ocurre con los aparatos digitales, ya que su avance tecnológico complicaría el acceso a poderse construir para la no facilidad de los elementos que lo componen; ya que no es lo mismo encontrar circuitos integrados que son los principales componentes de aparatos con un buen desarrollo tecnológico, a encontrar alambres de cobre y conectores sencillos.

Atendiendo a lo anterior, es menester que los estudiantes vivencien en las clases de física, la necesidad de tener claro, cuando la tecnología es tan importante para la facilidad de la vida diaria, pero también ésta, cuando no necesariamente en ocasiones puede ser tan importante, como es el caso de los estudiantes que

viven en el campo que no tienen acceso a aparatos sofisticados y por consiguiente deben recurrir a la búsqueda de elementos que pueden fácilmente encontrarse en sus hogares, para poder construir aparatos electrónicos sencillos. La aplicación del galvanómetro tiene entonces grandes ventajas y de la misma manera es un aparato que por construcción permite facilidad de uso.

7.2.3 El Aprendizaje significativo

El aprendizaje es el proceso de adquisición de conocimientos actitudes, valores que se transmiten a través de la enseñanza y la experiencia. En las instituciones el aprendizaje depende en un gran porcentaje de como el docente transmite el conocimiento a sus estudiantes, de ahí la necesidad de revisar y autoevaluarse el docente de manera periódica acerca de cómo está trabajando con los estudiantes en el aula de clase, una buena manera son los resultados y estos pueden notarse a través del aprendizaje significativo que los estudiantes deben obtener en sus aulas de clase. En otras palabras, más que el docente autoevaluarse es que observe a sus estudiantes si en realidad están obteniendo los resultados y el aprendizaje esperado.

La investigación realizada tiene sus bases en el aprendizaje significativo para ello, la teoría del aprendizaje significativo tiene sus aportes, a lo sumo Afirma: (Ausubel, 1976)

Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender, pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que este se produzca, en sus resultados y, consecuentemente en su evaluación.

7.2.4 El aprendizaje de la física en estudiantes de grado once

El aprendizaje de física en los estudiantes de grado once ha tenido un gran problema debido a que en ocasiones los docentes no alcanzan a orientar completamente los temas debido a la complejidad del aprendizaje de dicha área. Por su parte en el siguiente aparte se realiza un análisis de como es el aprendizaje de uno de esos temas que en ocasiones no alcanzan los docentes a orientar de manera completa, garantizando un buen aprendizaje en los estudiantes.

7.2.5 El aprendizaje del electromagnetismo en estudiantes de grado once

El presente proyecto centrado en el electromagnetismo, una unidad orientada en la física del grado once. Permite que los estudiantes escudriñen, experimenten e indaguen desde la construcción de un aparato electrónico que le sirve de aprendizaje al mismo tiempo de los temas pertenecientes a dicha unidad. Lo anterior pretende que la física pueda ser mejor comprendida y por ende más motivante con el fin de que el aprendizaje sea más productivo y de esta manera el índice de déficit que se presenta en el aprendizaje de la física pueda disminuir.

8. DISEÑO METODOLOGICO

8.1 TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación empleado es investigación acción, ya que los participantes actúan de manera activa en el desarrollo de la investigación. En últimas es el resultado de la experiencia, en mira de la obtención de los resultados, para luego ser analizados y por ende conocer las respectivas conclusiones de la investigación.

8.2 ENFOQUE

El enfoque de la investigación es mixto, ya que se va a tener en cuenta variables de tipo cualitativo y cuantitativo. Es decir que los participantes de la investigación se le realizan preguntas que evalúen el conocimiento del tema tratado, esto es, el electromagnetismo, determinando de manera cualitativa dicho conocimiento. También se tiene en cuenta que, al presentarse tablas de valores, estas determinan de manera cuantitativa cual ha sido el logro del aprendizaje.

8.3 POBLACION

La sede donde se realizó la investigación es de modalidad escuela nueva, por lo tanto, se trabaja con multigrados. La aplicación de la investigación se realizó en el grado once, con 4 estudiantes, que fue la totalidad de la población en la que se realizó la investigación.

8.4 DESCRIPCION DEL METODO DE LA INVESTIGACION

Se basa en el diseño de unidades didácticas implementadas a partir de la necesidad experimentada en el test, donde, luego de ser diseñada se aplica un Postest para evidenciar los resultados.

- **Fases del proyecto**
 - Diseño del pre test (pre saberes)
 - Aplicación del laboratorio
 - Postest (aplicación)
 - Confrontación de resultados

Análisis (test de Hake)

8.4.1 Técnicas de organización y recolección de la información – (instrumento)

Los instrumentos empleados en la investigación se basaron en los planes clase, los cuales se ejecutaban de manera secuencial teniendo en cuenta el plan de área de la institución es decir las clases orientadas en la asignatura de física.

9. COMPONENTE ETICO.

Para la realización de la investigación fue indispensable tener en cuenta la iniciativa y necesidad de los estudiantes por el desarrollo de cada una de las actividades. De la misma manera se tuvo en cuenta que los planes de clases trabajados tuvieron acorde a los planes de área de la institución. Por lo tanto, se resalta que el proceso tuvo un buen desarrollo para el alcance de los objetivos, sin tergiversar las necesidades de los estudiantes y las exigencias por parte de la institución.

10. CRONOGRAMA

GRAFICA 1

ACTIVIDAD	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Referencias bibliográficas										
Título del proyecto										

Objetivos										
Justificación										
Marco teórico										
Enfoque metodológico										
Cronograma										
Presupuesto										
Aplicación del proyecto										
Análisis de resultado										
Conclusiones										
Entrega proyecto final										

11. PRESUPUESTO

GRAFICA 2

ITEMS	RECURSO	VALOR
-------	---------	-------

6 metros de alambre de cobre esmaltado	PROPIOS	\$ 6.000
1 fuente de 0.25v que permita variar la corriente	PROPIOS	\$ 120.000
1 imán potente	PROPIOS	\$ 3.000
50 cm de alambre grueso de cobre	PROPIOS	\$ 1.000
Plastilina	PROPIOS	\$ 3.000
1 cinta metálica de ancho y 3 cm de largo muy delgada	PROPIOS	\$ 1.000
Cinta adhesiva	PROPIOS	\$ 3.000
10 cm de alambre dulce	PROPIOS	\$ 1.000
Amperímetro	PROPIOS	\$ 20.000
Total		\$ 158.000

12. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el análisis de resultados se emplea la ecuación de Hake expresada de la siguiente forma

$$g = \frac{\text{postest}(\%) - \text{pretest}(\%)}{100 - \text{pretest}(\%)}$$

Teniendo en cuenta la ecuación de Hake el pretest y el postest corresponden al promedio del número de respuestas correctas del total de los estudiantes de la aplicación de la investigación. La ganancia pretende hallar el coeficiente dado en el número de respuestas correctas en el desarrollo del aprendizaje del tema de electromagnetismo.

La ecuación arroja el siguiente valor de ganancia:

$$g = \frac{90\% - 55\%}{100 - 55\%} = 0,8$$

Lo anterior aduce que la ganancia es satisfactoria para los estudiantes teniendo en cuenta para ello el aprendizaje significativo obtenido, el cual es evidenciado desde la construcción del galvanómetro, potencializando de esta manera el desarrollo de las clases.

TABLA 1. El porcentaje de las preguntas en el pretest se analizan en la siguiente tabla:

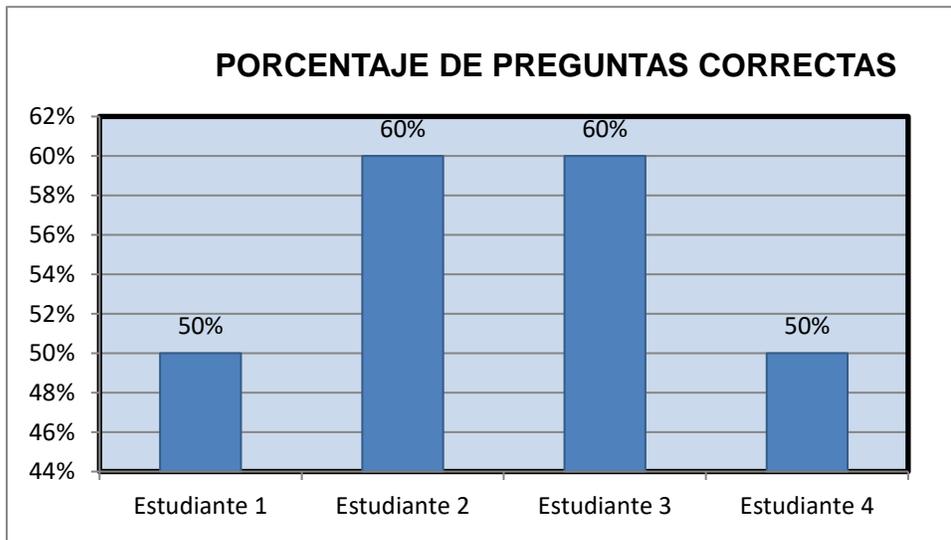


TABLA 2 El porcentaje de las preguntas en el postest se analizan en la siguiente tabla:

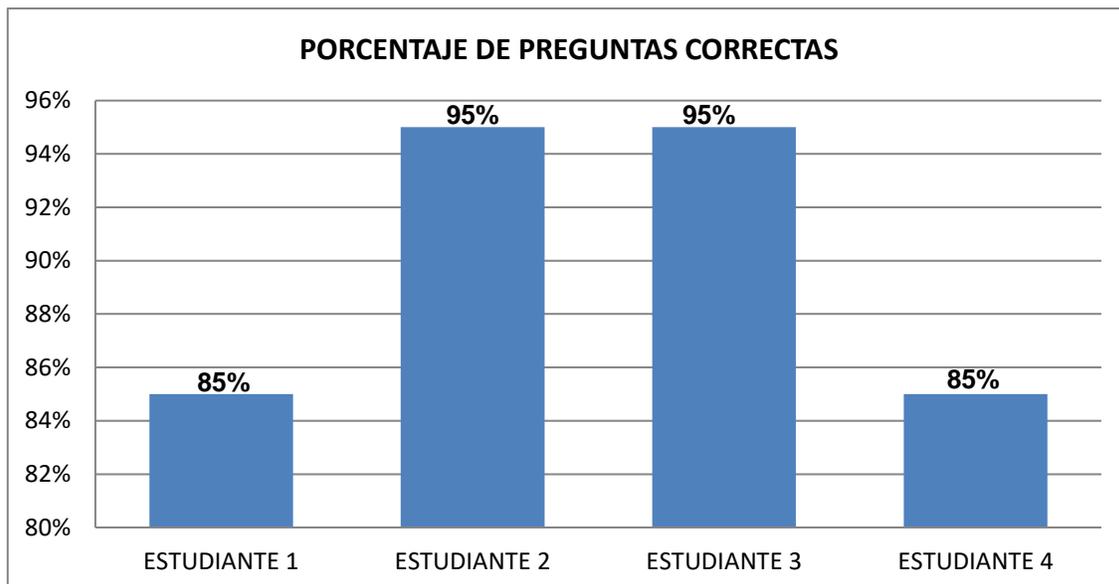


TABLA 3 Porcentaje de preguntas

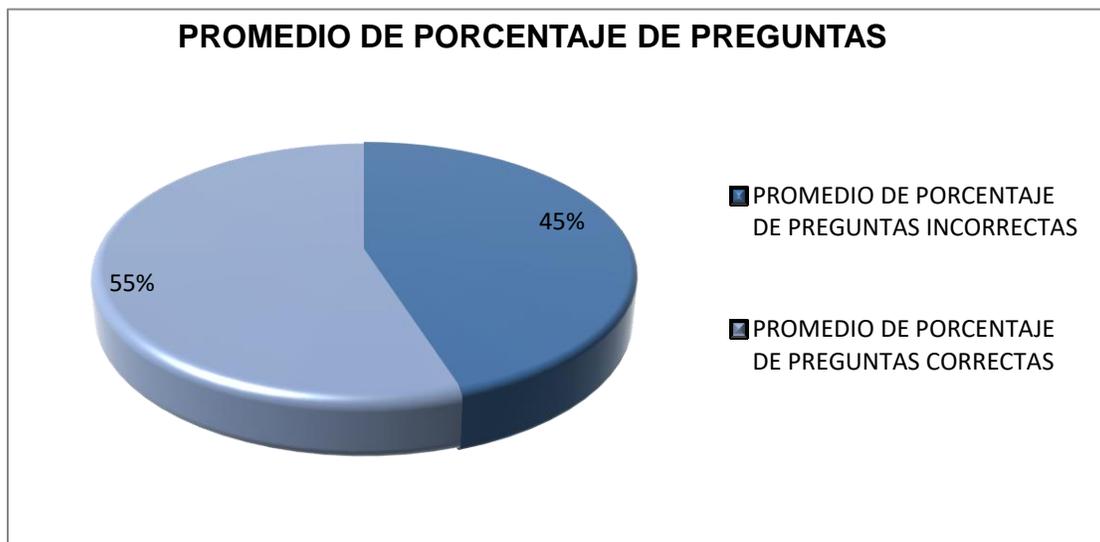


TABLA 2

12.1 HALLAZGOS

- En el desarrollo de la investigación se observa que los estudiantes mejoraron el gusto por la física. Ya que se evidencio en ellos mucha motivación y el deseo de aprender algo novedoso.
- Tecnológicamente los estudiantes se dieron cuenta que la electrónica abarca muchos temas y uno de ellos fue el tema del electromagnetismo.
- Los estudiantes evidenciaron en su práctica que como en elemento el imán exista como mediador en diversos campos electromagnéticos.

8.2 CONCLUSIONES

- La construcción del galvanómetro generó en los estudiantes una mejor motivación y gusto por el aprendizaje del electromagnetismo.
- Las estrategias didácticas aplicadas generaron buenos resultados en el aprendizaje del electromagnetismo.
- Se alcanzaron los logros esperados luego de la aplicación del pre-test y pos-test realizado a los estudiantes.
- el índice de coeficiente de ganancia de aprendizaje de los estudiantes fue satisfactorio, ya que se ubicó en un valor de 0,8.

13. BIBLIOGRAFIA

Balaguerra Hernández Rafael Enrique. 2000. La investigación en el aula Bogotá. Barreto Sarmiento Sandra Milena.(2006) Ciencia 11 experimental. Bogotá. Grupo editorial Educar.

Díaz Alejo, Falcón tanda Hilary. Propuesta didáctica para la enseñanza aprendizajes en contextos de la disciplina física general en las carreras de ingeniería.

Henao Palacio Ángel (2014). Síntesis de la problematización del aprendizaje de electricidad y los círculos eléctricos en contextos universitarios. Bogotá.

Montaño Portocarrero Esperanza. (2012). El discurso de lo pedagógico/educativo en la concepción estructuración y desarrollo de otras racionalidades didácticas en la mirada prospectiva de los adolescentes del tercer milenio. Manizales. Universidad Católica de Manizales.

Rico Gonzales Carlos Arturo 2011, Palmira. Diseño la aplicación del ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de la enseñanza aprendizaje de la física en el grado decimo de la I.E Alfonso López Pumarejo. Palmira Colombia.

Ruiz Velasco Sánchez (2013). Proyectos educativos para aprender ciencia y tecnología. Enrique México.

Salami Marcos Alfredo y Joao Galli Claudio. Actividades de experimentación con materiales de bajo costos para la enseñanza de física, resistores y capacitores de grafito. Brasil.

Tamayo Mario. Aprender a investigar. (1999). Ed Afroeditores. Bogotá.

Xaubet Cairo Federico (2014). Aplicación de los principios básicos de la electricidad como la transposición didáctica en el aprendizaje de la función trigonométrica seno.

14. ANEXOS

PLANEACION DE CLASE (GUIA DEL DOCENTE)

1. Identificación

Integrantes del equipo de trabajo:

Nombre	Área
Esperanza Montaña Portocarrero	Física

Grado: 11	N° Hombres: 1	N° Mujeres: 3	Total Estudiantes: 4
Fecha:			

2. ESTÁNDAR(ES) BÁSICOS DE COMPETENCIA

Física

- ✓ Establezco relaciones entre fuerzas macroscópicas y fuerzas electrostáticas
- ✓ Establezco relaciones entre campo gravitacional y electrostático y entre campo eléctrico y magnético

Ciencias sociales

- ✓ Establezco relaciones entre información localizada entre diferentes fuentes y propongo respuestas a las preguntas que planteo
- ✓ Planteo conjeturas que respondan provisionalmente a preguntas planteadas

Lenguaje

- ✓ Comprendo el valor del lenguaje en los procesos de construcción del conocimiento
- ✓ Desarrollo procesos de autocontrol y corrección lingüística en mi producción de textos orales y escritos

3. DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE

Entorno físico

- ✓ Comprende que la interacción de las cargas en reposo genera fuerzas eléctricas y que cuando las cargas están en movimiento genera fuerzas magnéticas.

Esto significa que la sensibilidad del galvanómetro quedará determinada por el momento de torsión de los resortes por la fricción y la intensidad del campo magnético, de esta manera los estudiantes al evidenciar la aplicación del galvanómetro comprenden diversidad de características como la generación de las fuerzas eléctricas que se emiten.

- ✓ Identifica el tipo de carga eléctrica (positiva o negativa) que adquiere un material cuando se somete a procedimientos de fricción o contacto

Lo anterior significa que en el galvanómetro se puede identificar el tipo de carga (positiva o negativa)

Lenguaje

- ✓ Comprende diversos tipos de argumentos presentes en un discurso

El galvanómetro realizado por la participación de cada uno de los estudiantes con orientación del docente origina argumentos entre ellos mismo desde su construcción

- ✓ Entiende las explicaciones sociales, políticas y culturales e ideológicas de los discursos que escucha

En la construcción del galvanómetro los estudiantes aceptan las opiniones y conjeturas de cada uno de sus compañeros

Ciencias sociales

- ✓ Argumenta razones para defender la búsqueda de la paz como un deber ético, moral y constitucional, en el que se requiere el compromiso de todos los ciudadanos.

Trabajar en grupo propicia un ambiente donde cada estudiante aporta ideas buscando ante todo la paz en el grupo a la hora de tomar decisiones

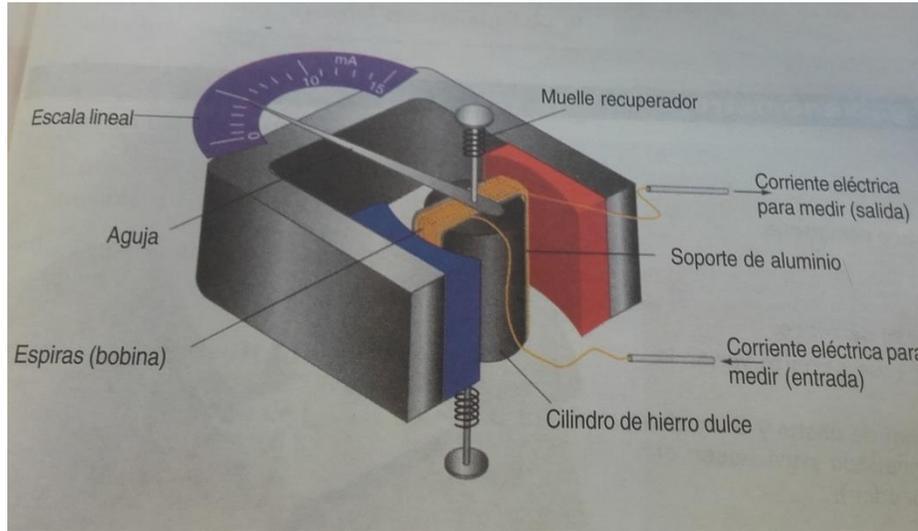
- ✓ Explica la importancia que tiene para una sociedad la resolución pacífica de sus conflictos y el respeto por las diferencias políticas, ideológicas, de género, religiosas, étnicas e intereses económicos.

El grupo de estudiantes del presente proyecto lo comprenden hombres y mujeres, por tanto las diferencias de género son respetables a la hora de tomar decisiones en la construcción del proyecto cuando les genere duda en su construcción.

4. EJE TEMÁTICO:

El galvanómetro

El galvanómetro es un componente electrónico que permite observar la interacción existente en efectos magnéticos



Cualquier dispositivo que se utilice para medir corrientes eléctricas tiene como parte esencial un galvanómetro. Si la corriente a través de la bobina entra a la página por el lado derecho y sale por el izquierdo, las fuerzas magnéticas en el campo radial producirán un movimiento de torsión o torque, en el sentido de las manecillas del reloj, por tanto la bobina y por ende la aguja rotarán en este sentido hasta que la acción del resorte iguale al momento de torsión magnético producido por la corriente.

5. PROPÓSITO:

Estudio del funcionamiento de un galvanómetro simple, a partir del efecto de campos magnéticos que interactúan entre sí.

6. PUNTOS IMPORTANTES SOBRE LA ENSEÑANZA:

- ✓ La orientación de la clase está planteada a través de la metodología escuela nueva teniendo como secuencia: Lo que sabemos, aprendamos algo nuevo y ejercítenos lo aprendido.
- ✓ Apoyándose desde el trabajo grupal, trabajo individual, socialización, entre otros.
- ✓ Módulos y textos
- ✓ Libros de consulta

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS, COMPETENCIAS Y CAPACIDADES NECESARIAS

- ✓ Que es la electricidad y sus características
- ✓ Definiciones de voltaje, resistencia e intensidad
- ✓ Conocimiento de algunos elementos y componentes electrónicos, como el voltímetro, el sistema de polos de las pilas.

8. APLICABILIDAD DEL PROYECTO EN SU ENTORNO SOCIAL

La aplicabilidad del proyecto radica en que los estudiantes pueden utilizar varios de los componentes empleados en la solución de actividades de la vida diaria, por ejemplo:

El empleo de la lámina de cobre como conductor de energía

El empleo del amperímetro en determinados componentes electrónicos sencillos

La iniciativa por crear pequeños modelos semejantes o no que hagan parte del proyecto

Aprenden a dar conjeturas acerca de diferentes situaciones cotidianas.

9. PROYECTO DE INVESTIGACION:

Desde el proyecto de medio ambiente se potencializa la necesidad de emplear la tecnología de manera eficiente y coherente. Por otro lado el proyecto genera un mejor ambiente ecológico, desde la cautela en la utilización de los materiales.

Desde el proyecto de tiempo libre se sintetizándose el proyecto desde lo dinámico, potencializa el quehacer del estudiante en su tiempo libre disfrutando su aprendizaje activo.

10. PLAN DE CLASE

FASES (Estas fases corresponden a los momentos de la clase teniendo en cuenta el modelo pedagógico)	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	REACCIÓN QUE SE ESPERA DE LOS ESTUDIANTES	ENSEÑANZA Y ORIENTACIÓN DEL PROFESOR / ENSEÑANZA PERSONALIZADA	TIEMPO	MATERIALES DIDÁCTICOS / RECURSOS
INDAGACIÓN DE PRESABERES	Crucigrama a cerca de la electricidad, plano, voltaje, corriente, resistencia, ecuación, intensidad, voltímetro, amperímetro, circuito, electrónica	Motivación Dudas Colaboración grupal Buen conocimiento o precio	Comunicación permanente con los estudiantes en este proceso	30 minutos	Fotocopias, colores,
DESARROLLO DE LA CLASE	Se conceptualiza y explica el galvanómetro a partir de una imagen explicando cada uno de los elementos que lo contienen	Buen trabajo de grupo. Buena disposición en el desarrollo de la clase Motivación	Explicación central del trabajo a realizar Pasos en la realización del artefacto	6 horas	6 metros de alambre de cobre esmaltado 1 palito de pincho 1 imán potente 50 cm de alambre grueso de cobre 1 fuente de 0-

					<p>25V que permita variar la corriente</p> <p>1 cinta metálica de ancho y 3 cm de largo muy delgada para hacer el papel de resorte restaurador</p> <p>10 cm de alambre dulce</p> <p>Plastilina</p> <p>Cinta adhesiva</p>
<p>INSTITUCIONALIZACIÓN / GENERALIZACIÓN</p>		<p>Socialización del proyecto en la feria de la ciencia</p>	<p>Buenos resultados, motivación para la generación de nuevos proyectos</p>	<p>Acompañamiento en el proceso por parte de la docente, con excelente apoyo en caso de inconvenientes</p>	<p>Proyecto, carteleras, marcadores, mesa para prueba</p>