



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA  
EL APRENDIZAJE DEL CAMPO MAGNÉTICO MEDIADO  
POR LABORATORIOS VIRTUALES**

**Fanuer Javier López Moná**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2017



# **ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DEL CAMPO MAGNÉTICO MEDIADO POR LABORATORIOS VIRTUALES.**

**Fanuer Javier López Moná**

Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Enseñanza De Las Ciencias Exactas Y Naturales**

Directora:

Doctora en educación: Julia Victoria Escobar Londoño

Línea de Investigación:

Nombrar la línea de investigación en la que se enmarca la tesis o trabajo de investigación

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de ciencias

Medellín, Colombia

2017



*A mi familia, mis padres que siempre están apoyándome, mis dos hermanas que son incondicionales para seguir luchando por lo que queremos en ellas están los pilares de la unión de la familia, siempre incondicionales en todo momento de dificultad y de alegrías. Mis familiares que ya no se encuentran con nosotros pero que siempre nos apoyan desde donde estén.*

*Mis amigos y amigas que siempre están apoyando los duros momentos.*

*Aquellas personas que no han creído en mí, porque gracias a ellas soy más fuerte y deseoso de salir siempre adelante en mis metas.*

## **Agradecimientos**

Quiero extender mis agradecimientos a toda la comunidad educativa que hicieron posible la realización de este trabajo, a la Institución educativa Luis López De Mesa ubicada en el municipio de Guadalupe, a todos mis compañeros, a los estudiantes que estuvieron participes de este trabajo, a los maestros que me han formado en este gran proceso de ser un maestro ejemplar, y la maestra Julia Victoria Escobar Londoño un gran agradecimiento por que ha sido la persona que por su paciencia, apoyo y conocimientos compartidos hicieron que este trabajo fuera realizado.

## Resumen

Este trabajo retoma una variedad de influencias constructivistas para la enseñanza y el aprendizaje de la física, en primer lugar, las dificultades que se aborda desde la parte conceptual del fenómeno y sus raíces abordadas desde la historicidad y epistemología del fenómeno de campo magnético, en segundo lugar la actividad experimental como herramienta básica para el desarrollo de competencias científicas, y un tercer lugar la tecnología como mediadora y facilitadora de las herramientas pedagógicas y didácticas de la actualidad como lo son los laboratorios virtuales, los videos educativos y los sistemas de gestión del aprendizaje masivo LMS.

De acuerdo con estas bases teóricas se ha desarrollado una propuesta de aprendizaje sobre el fenómeno del campo magnético organizando una secuencia de actividades experimentales basados en el uso de los laboratorios virtuales, los videos educativos y una evaluación formativa; permitiendo al estudiante interactuar con los contenidos de tipo procedimental, actitudinal y conceptual, en el cual, el estudiante a la vez este relacionando desde un primer momento con las aplicaciones del fenómeno del campo magnético, contribuyendo en un aprendizaje significativo crítico (ASC).

**Palabras clave:** *laboratorio virtual, video educativo, campo magnético, sistema de gestión del aprendizaje LMS, Actividad experimental*

## Abstract

This work takes over a variety of constructivist influences for the teaching and learning of the physics, first, the difficulties that are addressed by the conceptual part of the phenomenon and its roots addressed from the historicity and epistemology of the phenomenon of magnetic field, secondly, the experimental activity as a basic tool for the development of scientific competences, and a thirdly the technology as mediator and facilitator of the pedagogical and didactic tools of the present time such as virtual labs, educative videos and learning management systems Massive LMS.

According to these theoretical bases, Theory has developed a learning proposal on the phenomenon of the magnetic field, by organizing a sequence of experimental activities based on the use of virtual laboratories, educative videos and a formative evaluation; Allowing the student to interact with the contents of procedural, attitudinal and conceptual type, in which, the student at the same time is relating from the outset with the applications of the phenomenon of the magnetic field, contributing in a significant critical learning (ASC).

**Keywords:** *virtual laboratory, educative video, magnetic field, learning management system (LMS), experimental activity*

# Contenido

	Pág.
Resumen.....	VII
Lista de ilustraciones.....	XI
Lista de imágenes.....	XII
Lista de tablas.....	XIII
Introducción.....	16
1. ASPECTOS PRELIMINARES.....	18
1.1 Selección y delimitación del tema.....	18
1.2 Planteamiento del problema.....	18
1.2.1 Antecedentes.....	18
1.2.2 Descripción del problema.....	21
1.2.3 Pregunta del problema.....	23
1.3 JUSTIFICACION.....	23
1.4 OBJETIVOS.....	25
1.4.1 Objetivo General.....	25
1.4.2 Objetivos Específicos.....	25
2. MARCO REFERENCIAL.....	26
2.1 Marco teórico.....	26
2.2 Marco Conceptual-Disciplinar.....	29
2.3 Marco legal.....	33
2.4 Marco Espacial.....	35
3. Diseño Metodológico.....	37
3.1 Tipo de la investigación: Profundización de corte monográfico.....	37
3.2 Método.....	38
3.3 Población y Muestra.....	40
3.4 Instrumentos de la recolección de la información.....	40
3.4.1 Encuesta socio-económico a estudiantes.....	41
3.4.2 Autoevaluación sobre las concepciones de la electricidad y magnetismos.....	44
3.4.3 Laboratorio (Carga Eléctrica Y Campo Eléctrico).....	47
4. ANÁLISIS.....	51
4.1.1 Análisis de la encuesta.....	51
4.1.2 Análisis autoevaluación electromagnetismo.....	62

4.1.3	Análisis Laboratorio De Electroestática.....	72
5.	SISTEMATIZACIÓN DE LA PROPUESTA (VILVIREX) .....	79
5.1	Plataforma Moodle .....	80
5.2	El Video Educativo .....	81
5.3	Laboratorios Virtuales.....	83
5.4	La Actividad Experimental .....	85
5.5	La Evaluación Continua.....	88
6.	Conclusiones y recomendaciones.....	90
6.1	Conclusiones.....	90
6.2	Recomendaciones.....	92
7.	REFERENCIAS .....	94
8.	ANEXOS.....	97
8.1	Anexo A: Rúbrica de evaluación.....	97
8.2	Anexo B: Plataforma de la propuesta didáctica .....	99
8.3	Anexo C: Herramientas virtuales recomendadas.....	100

## Lista de ilustraciones

	Pág.
<i>Ilustración 1 Encuesta-edad.....</i>	51
<i>Ilustración 2 Encuesta-sexo .....</i>	52
<i>Ilustración 3 Encuesta-estrato social .....</i>	52
<i>Ilustración 4 Encuesta-lugar de residencia .....</i>	53
<i>Ilustración 5 Encuesta-estado civil.....</i>	53
<i>Ilustración 6 Encuesta-personas con quien convive.....</i>	54
<i>Ilustración 7 Encuesta-Personas a cargo .....</i>	54
<i>Ilustración 8 Encuesta-Número de personas a cargo .....</i>	55
<i>Ilustración 9 Encuesta-Área preferida .....</i>	55
<i>Ilustración 10 Encuesta-área con mayor dificultad.....</i>	56
<i>Ilustración 11 Encuesta- desaprobación escolar.....</i>	56
<i>Ilustración 12 Encuesta-áreas de mayor refuerzo .....</i>	57
<i>Ilustración 13 Encuesta-herramientas tecnológicas .....</i>	57
<i>Ilustración 14 Encuesta- uso dispositivos tecnológicos.....</i>	58
<i>Ilustración 15 Encuesta-conexión a internet.....</i>	58
<i>Ilustración 16 Encuesta-tiempo de acceso a internet .....</i>	59
<i>Ilustración 17 Encuesta-actividad destinada en internet.....</i>	59
<i>Ilustración 18 Encuesta-frecuencia dedicada a las actividades experimentales.....</i>	60
<i>Ilustración 19 Encuesta-uso experimentos virtuales.....</i>	61
<i>Ilustración 20 Encuesta-disposición para el aprendizaje virtual .....</i>	61
<i>Ilustración 21 Encuesta-herramientas para el uso de actividades virtuales .....</i>	62
<i>Ilustración 22 Autoevaluación electricidad estática .....</i>	63
<i>Ilustración 23 Autoevaluación ley d .....</i>	64
<i>Ilustración 24 Autoevaluación unidad de la intensidad de corriente .....</i>	64
<i>Ilustración 25 Autoevaluación dirección de las cargas .....</i>	65
<i>Ilustración 26 Autoevaluación interacción del imán y otros materiales .....</i>	66
<i>Ilustración 27 Autoevaluación propiedad del imán .....</i>	67
<i>Ilustración 28 Autoevaluación situación sobre electrostática .....</i>	67
<i>Ilustración 29 Autoevaluación situación con sobre el electromagnetismo .....</i>	68
<i>Ilustración 30 Autoevaluación mencionando el campo magnético .....</i>	69
<i>Ilustración 31 Autoevaluación importancia del campo magnético .....</i>	70
<i>Ilustración 32 Autoevaluación función del campo magnético .....</i>	70
<i>Ilustración 33 Autoevaluación consecuencias del campo magnético .....</i>	71

## Lista de imágenes

<i>Imagen 1: Institución Educativa</i> .....	35
<i>Imagen 2: Ubicación centrales eléctricas</i> .....	36
<i>Imagen 3: situación electromagnética</i> .....	45
<i>Imagen 4: viento solar sobre el campo magnético</i> .....	46
<i>Imagen 5: Generador de Vann der graff</i> .....	50
<i>Imagen 6: práctica estudiantes</i> .....	73
<i>Imagen 7: informe práctica estudiantes</i> .....	73
<i>Imagen 8: materiales de laboratorio exp. 1</i> .....	73
<i>Imagen 9: práctica estudiantes exp. 2</i> .....	74
<i>Imagen 10: informe práctica estudiantes exp. 2</i> .....	74
<i>Imagen 11: materiales exp. 2</i> .....	74
<i>Imagen 12: practica estudiantes exp. 3</i> .....	75
<i>Imagen 13: informe práctica estudiantes exp. 3</i> .....	75
<i>Imagen 14: materiales exp. 3</i> .....	75
<i>Imagen 15: práctica experimento 4</i> .....	76
<i>Imagen 16: informe práctica exp. 4</i> .....	76
<i>Imagen 17: materiales exp 4</i> .....	77
<i>Imagen 18: recursos experimento 5</i> .....	78
<i>Imagen 19: Gnerador Van De Graaff Institución</i> .....	78
<i>Imagen 20: plataforma Moodle usado para la propuesta</i> .....	81
<i>Imagen 21: experimento exploración cuantitativa</i> .....	87
<i>Imagen 22: experimento exploración cualitativa</i> .....	87
<i>Imagen 23 Propuesta didáctica</i> .....	89
<i>Imagen 24: plataforma Moodle</i> .....	99
<i>Imagen 25: propuesta didáctica</i> .....	99

## Lista de tablas

	Pág.
<i>Tabla 1 Marco legal.</i> _____	33
<i>Tabla 2: Cronograma</i> _____	39
<i>Tabla 3 Punto de la encuesta</i> _____	43
<i>Tabla 4 formato experimento uno del laboratorio</i> _____	48
<i>Tabla 5 Ficha del análisis de la encuesta</i> _____	51
<i>Tabla 6 Ficha análisis de la autoevaluación</i> _____	63
<i>Tabla 7 Ficha laboratorio electroestática</i> _____	72
<i>Tabla 8 Análisis Laboratorio Electroestática experimento 1</i> _____	73
<i>Tabla 9 Análisis Laboratorio Electroestática experimento 2</i> _____	74
<i>Tabla 10 Análisis Laboratorio Electroestática experimento 3</i> _____	75
<i>Tabla 11 Análisis Laboratorio Electroestática experimento 4</i> _____	76
<i>Tabla 12 Análisis Laboratorio Electroestática experimento 5 demostrativos</i> _____	78
<i>Tabla 13: Matriz de a de evaluación</i> _____	97





## Introducción

Con esta propuesta didáctica de aprendizaje del campo magnético busca integrar uno de los enfoques constructivistas enmarcado en el *Aprendizaje Significativo Crítico ASC*, que permita trascender en nuevas prácticas de la enseñanza de las ciencias, en particular la física; en la que tanto docentes como estudiantes tome posturas más contextualizadas sobre las formas de enseñanza y aprendizaje de los fenómenos físicos.

Hoy en día la educación exige nuevas propuestas de aprendizaje en el aula, donde se busca que aquellos avances de la ciencia y la tecnología en el mundo actual entren al aula; por lo que debe aparecer el docente crítico y reflexivo que se preocupe por innovar sus prácticas educativas pasando del aula encerrado en 4 paredes, a un mundo exterior conocido como el mundo de la vida; buscando que la enseñanza de la física transforme su forma tradicional basados en libros, tiza y tablero que lo único que aportan es formar personas poco creativos, apartándolos cada vez más de las maravillas modernas de la ciencia y la tecnología.

Para tal efecto este trabajo debe conocer las posturas más innovadoras de la educación, realizando como primera parte una búsqueda exhaustiva sobre la enseñanza del fenómeno del campo magnético en la educación media, como también una búsqueda de las herramientas virtuales que permitan expandir las fuentes de aprendizaje y que permitan al docente organizar una propuesta de forma organizada y coherente, en segundo lugar se realiza un planteamiento del problema que nos orientara hacia unos objetivos generales y específicos; como tercer lugar se consideran los aspectos pedagógicos y didácticos para validar una propuesta sólida e integrada con el enfoque constructivista, en cuarto lugar se generan unas herramientas de análisis que brindaran las pautas coherentes de la propuesta de aprendizaje; en quinto lugar tendremos la elaboración de las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado y finalmente se encontraran aquellas referencias utilizadas que dan soporte al trabajo.

Se hace importante resaltar que esta propuesta considera un análisis propio sobre la filosofía de la experimentación, concretamente sobre la actividad experimental exploratoria guiada, en el cual pretende tomar esta postura para desarrollarla en las actividades de laboratorios virtuales, igualmente el propio investigador hace una constante capacitación sobre el uso y manejo de herramientas basados en TIC con el fin de complementar satisfactoriamente una propuesta didáctica para el aprendizaje del campo magnético.

# 1. ASPECTOS PRELIMINARES

## 1.1 Selección y delimitación del tema

La constante preocupación de la enseñanza de algunos conceptos de la física en los estudiantes del grado 11 de la I.E. Luis López de Mesa, que permita propiciar espacios para la experimentación y el fortalecimiento de las competencias científicas en el interior del aula y con miras a potenciar los conceptos prácticos acerca de uno de los fenómenos magnéticos, permitiendo fortalecer el diseño de una propuesta didáctica que ayude a los estudiantes a un aprendizaje significativo y al docente a que trascienda en nuevas herramientas de simulación virtual y demás estrategias pertinentes para alcanzar sus objetivos de aprendizaje, se enmarca de esta manera una propuesta en lo siguiente:

*“el uso de los laboratorios virtuales en el aprendizaje del fenómeno de campo magnético en la educación media”*

## 1.2 Planteamiento del problema

### 1.2.1 Antecedentes

La enseñanza de la física siempre ha tenido de protagonista la experimentación; el modo de enseñar las ciencias experimentales depende en gran parte de como el educador las concibe desde dos posturas, como es el descubrir y el construir, de esta manera podemos hacer claridad desde el trabajo elaborado por .CADAVID, F. & LÓPEZ, F. (2012) y tomando como referente a AYALA, M. M. (2006) se menciona:

En una primera postura da por hecho la opción de apreciar la ciencia como un saber que *existe* en la naturaleza y es susceptible de *descubrirlo* a partir de las intervenciones de los sujetos con la realidad; y la segunda, identifica la ciencia como un conocimiento que está en constante construcción desde los propósitos, las interacciones y las proyecciones de una sociedad, y que no puede considerarse como acabado. (AYALA, M. M. 2006).

Las alternativas de enseñanza que en la actualidad se ha venido a la educación, es a través de la inserción de la tecnología en el aula, sin embargo son pocos los docentes que implementan estas estrategias para un uso eficaz en el diseño y uso de herramientas para el aprendizaje mediadas por las TIC, igualmente la falta de iniciación investigativa en el constituyen una de las falencias para la enseñanza y comprensión de las ciencias “el profesor de física debe de estar consciente de lo nuevo de la enseñanza y aprendizaje de la física y lograr fomentar un espíritu crítico ante el mundo real (VILLAREAL et al. ).

Encontrar estrategias de aprendizaje que ayuden a los estudiantes y profesores estar a la vanguardia de los retos educativos del siglo XXI no es algo fácil; es por ello que en la nueva era digital nos encontramos con una diversidad de herramientas que ayudan a la mediación del aprendizaje de los fenómenos físicos; es el caso de los laboratorios virtuales como ambientes que permiten la realización de experiencias y prácticas sin necesidad de presencia física en los laboratorios reales, con las ventajas académicas, operativas y económicas que esto implica; al respecto se pronuncia Rosado, L. Herreros, J. R. (2005) al enunciar las ventajas de los laboratorios virtuales los cuales estimulan la creatividad, el autoaprendizaje y le permite obtener una visión más intuitiva del fenómeno que se estudia.

Por este mismo campo de los laboratorios nos podemos encontrar con estudios sobre los laboratorios reales o tradicionales enmarcados en un espacio físico con diversidad de instrumentos y los laboratorios virtuales en la enseñanza de la física las cuales muestran una visión del aprendizaje contextualizado y organizado. “El laboratorio ha de ser visto como un espacio que posibilita la contextualización del aprendizaje y por consiguiente la construcción consciente del conocimiento” AMAYA, F. German (2009).

Igualmente el estudio realizado por estudiantes del Ecuador, RIVERA, Letty. ROMÁN María. MONCAYO, Juan P. ORDÓÑEZ C, Darwin (2009) muestra como el uso de los laboratorios virtuales potencian el aprendizaje e ilustran una mejor disposición y motivación al aprender por parte de los educandos.

Siguiendo la línea de la era digital resulta igualmente interesante la modelación de fenómenos mediante los simuladores virtuales que podemos encontrar en *PhET* simuladores virtuales realizadas por la *Universidad de Colorado en Boulder* y las diversas simulaciones interactivas para ciencias y matemáticas de la plataforma *GOB-LAB (2015)*, donde muestra sus intereses en animar a los jóvenes entre 10 y 18 años de edad en la participación de los diferentes temas de ciencia y adquirir habilidades en la investigación científica. Un sitio completo que apoya a los estudiantes en el aprendizaje de la ciencia física e incentiva a la investigación en ciencias.

Por otro lado las estrategias de enseñanza y aprendizaje con el pasar del tiempo han venido transformándose, en lo referente al aprendizaje de los fenómenos electromagnético, se pueden encontrar trabajos que mencionan aquellas dificultades más comunes de su enseñanza y aprendizaje, al respecto se menciona:

“Durante los últimos años se han hecho diversas investigaciones acerca de la enseñanza de los fenómenos electromagnéticos, y se ha evidenciado dificultades en su aprendizaje por parte de los estudiantes de educación media (que no propiamente alcanzan a analizar la completitud del fenómeno) e incluso en profesores. Debido a que los fenómenos que se estudian, se hace de una forma conceptual y teórica, sin analizar las causa y vivenciar los efectos, de esta manera se entienden de una manera muy abstracta y en la mayoría de los casos no son tan evidentes a la hora de confrontarlos con la realidad (MARULANDA, J.I. y GÓMEZ, L. A. 2006), debido a ello, el estudiante no tiene un referente al cual pueda acudir, indagar, abstraer; cuando se enfrente con otros problemas asociados al fenómeno, generando en la mayoría de los casos, apatía y alejamiento por esta área del conocimiento en este caso la física” CADAVID, Luis. LÓPEZ, Fanuer. (2012).

Otras estrategias y diseños orientados al aprendizaje y enseñanza del campo magnético fueron estudiados por: GUIASOLA, J; ALMUDÍ, J. M; ZUBIMENDI, J. L. y ZUZA, K. (2005) y la reconceptualización de saberes. Una configuración histórica y epistemológica para la resignificación de su enseñanza ACEVEDO, Y.; CATAÑO, L. (2005) donde ambos trabajos se basan en encontrar estrategias, actividades y evaluación para una mejor comprensión de uno de los fenómenos electromagnéticos como lo es el fenómeno del campo magnético.

Igualmente nos encontramos con el trabajo acerca del “diseño y evaluación de una propuesta para la enseñanza del concepto del campo magnético” MARTIN, J. & SOLBES, J. (2001), en este trabajo recoge las dificultades de los estudiantes frente a la idea del campo magnético, igualmente pone en entredicho sobre las ventajas de explicar el fenómeno desde una visión newtoniana de acciones a distancia con las explicaciones hechas desde la teoría de campo.

Otro de los trabajos que nos brinda otros dificultades sobre las concepciones de los campos eléctricos y magnéticos, pero en estudiantes universitarios es el realizado por OSORIO, B. OSORIO, J. MEJÍA, L. CAMPILLO, G. & COVALEDA, R. (2015).

No es tan común encontrar trabajos investigativos que traten de dar solución a los problemas de los estudiantes de la educación media en temas conceptuales como el campo magnético, de alguna manera por la complejidad que este concepto tiene o por que los estudios de los conceptos electromagnéticos se dejan para enseñarlos en los últimos periodos, que como es de saber en esta complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje no logran abarcase, por otro lado la falta de preparación de algunos docentes en las áreas de la física también inciden para su enseñanza y al abordarlos lo hacen de una manera confusa y desordenada que hacen que genere un aprendizaje confuso de los conceptos de los fenómenos magnéticos.

### **1.2.2 Descripción del problema**

Diseñar una propuesta en el uso de las nuevas alternativas de aprendizaje del siglo XXI que abarque varias características y posibilidades en la enseñanza del campo magnético y buscando que sea el mismo estudiante protagonista de su propio aprendizaje, no es tarea fácil.

Son muchos los maestros que se han capacitado y formado para adquirir herramientas que les permitan motivar a sus estudiantes en la formación, enseñanza y aprendizaje de la física, entre las formaciones podemos nombrar CREA TIC y RED de TIC, ambos programas abanderados por el ministerio de educación y la gobernación de Antioquia respectivamente para la formación de maestros en el fortalecimiento de competencias en TIC, buscando la formación de individuos críticos y ciudadanos conscientes de su papel como líderes para la generación de conocimientos que ayude en la transformación de las condiciones adversas en los ámbitos social, económico y ambiental CT+I (2015).

Sin embargo, también se quedan estancados por la falta de recursos pues en muchos colegios no se tienen los laboratorios adecuados y dotados que permitan estrategias para una buena enseñanza y desarrollo de las competencias científicas.

Por otro lado, en cuanto al conocimiento específico sobre electromagnetismo vemos que los estudiantes tienen varias dificultades con la conceptualización de campo, lo cual le dificulta entender claramente los conceptos que corresponden a campo eléctrico y campo magnético GUIASOLA, J. ALMUDÍ, J. ZUBIMENDI, J. (2003) ; igualmente los estudiantes explican fenómenos magnéticos atribuyéndoles los mismos conceptos eléctricos, si bien estos dos fenómenos están estrechamente relacionadas, los estudiantes no tienen nociones para explicar claramente cuando se hace referencia a un fenómeno específico.

Es por esto que en un mundo globalizado y donde la información está al alcance de todos se puedan establecer ayudas con diferentes herramientas virtuales que permitan involucrar a la investigación y aprendizajes significativos en los diferentes conceptos físicos, donde el maestro y estudiante tengan una mayor relación entorno al nuevo conocimiento y ambos sean protagonistas en el desarrollo de las ciencias, consiguiendo así una formación más integral y más conectada con el mundo real, así como lo establece los estándares en ciencias naturales (MEN).

De igual modo, los diferentes análisis realizados por GUIASOLA, Jenaro. Et al. (2005); ACEVEDO, Y.; CATAÑO, L. (2005) y CADAVID, L. LÓPEZ, F. (2012) se manifiesta las dificultades en el aprendizaje de los fenómenos electromagnéticos, (*por un lado desde la parte conceptual y métodos didácticos y por otro lado desde un enfoque experimental respectivamente*), entre ellos el concepto de campo magnético, lo cual permite orientar hacia una construcción de una propuesta que permitan a los estudiantes motivarse por el aprendizaje de la física y generar un aprendizaje significativo crítico que contextualice su realidad y su historicidad; todo esto apoyados desde la nuevas tecnologías del aprendizaje, lo que implicara el uso de representaciones experimentales desde un enfoque virtual (laboratorios virtuales).

### **1.2.3 Pregunta del problema**

¿Cómo se pueden integrar los laboratorios virtuales para la construcción de una propuesta didáctica que favorezca el aprendizaje del campo magnético de los estudiantes del grado 11° de la I. E. Luis López de Mesa?

## **1.3 JUSTIFICACION**

En muchas ocasiones el docente de física cuenta con escasas herramientas para las prácticas en los laboratorios de física, que permita un trabajo práctico necesario para tomar posturas críticas frente al experimento y desarrollo de las competencias científicas; por otro lado también se busca que el estudiante adquiera un pensamiento crítico y reflexivo acerca de su contexto en relación con lo aprendido y como estas pueden aportar a su desarrollo personal en la sociedad; por lo tanto también se hace necesario encontrar alternativas y estrategias de enseñanza a aquellas instituciones que no poseen un espacio o materiales para el laboratorio de física.

Desde otra perspectiva es poco el uso que algunos maestros le brindan al trabajo experimental pero, también se da el caso de encontrar instituciones con buenas instalaciones tecnológicas y con suficientes equipos para el aprendizaje por medio de las TIC, es el caso de los llamados colegios digitales impulsados por la Gobernación de Antioquia. En la institución educativa Luis López de Mesa se cuenta con el privilegio de ser una de las instituciones digitales de Antioquia con equipos idóneos para el uso de estrategias de enseñanza que involucren un uso permanente de las TIC, pero con el inconveniente de que el uso de las instalaciones y recursos que posee no están siendo aprovechadas de la mejor manera en la enseñanza y aprendizaje, especialmente en el área de la física, igualmente este trabajo pretende plantear una propuesta que propicie al aprendizaje del campo magnético mediado por los laboratorios virtuales, de tal manera que permita extender estas estrategias al trabajo integrado y transversal con las diferentes asignaturas que se imparten en la institución enfatizando en el desarrollo psicosocial, intelectual y buscando desarrollar competencias científicas en el estudiante.

De esta manera se hace necesario la formación y manejo de las nuevas tecnologías, que nos acercan y permite la comunicación con un mundo global y de libre acceso a los diferentes contenidos y saberes; donde el trabajo colaborativo, la incursión de los laboratorios virtuales, las redes y el uso del experimento físico en el aula se muestra como una buena combinación para incentivar y despertar agrado por el aprendizaje de la física, en este caso delimitamos el uso de las estrategias sobre el concepto del campo magnético.

El gran aporte que un joven desde la educación media puede dejar es un conocimiento pleno de la investigación que le permitirá tomar decisiones acertadas sobre un mundo contextualizado, como también sobre el comportamiento natural del universo y una gran influencia en su desarrollo humano, visionando un futuro y siendo conocedor de personas comunes que donde su juego está en la investigación científica apoyada en diversas fuentes, científicas, tecnológicas y la sociales (CTS).

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Diseñar una propuesta didáctica que favorezca el aprendizaje del fenómeno del campo magnético de los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa Luis López De Mesa integrando los laboratorios virtuales.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Revisar los conocimientos previos que tienen los estudiantes por medio de una autoevaluación sobre los temas del electromagnetismo.
- Aplicar actividades experimentales que permitan el afianzamiento de nociones y conceptos para la comprensión del fenómeno de campo magnético.
- Diseñar los procesos pedagógicos y epistemológicos que viabilicen el aprendizaje del campo magnético, a través de una propuesta didáctica mediados por el uso integrado de los laboratorios virtuales.
- Elaborar una propuesta de aprendizaje que permita al estudiante la comprensión del concepto de campo magnético apoyado por el uso de los laboratorios virtuales.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 Marco teórico

La presente propuesta tendrá un apoyo importante de las diferentes posturas teóricas basadas en el aprendizaje significativo crítico (ASC) propuesto por Moreira. M. A (2010); en este, amplía la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel como también los planteamientos de Gowin, Vigotsky, Freire, Finkel, Vergnaud entre otros. De esta manera se limitara el sustento teórico para la propuesta sobre el aprendizaje del fenómeno del campo magnético, entendido este, como una propiedad de la naturaleza, una región del espacio en la cual se revelan fuerzas magnéticas; por lo tanto la teoría del ASC nos servirá como apoyo para favorecer con una estructurara sólida, coherente y adecuada para su enseñanza, lo que se menciona como una organización secuencial Moreira. M. A (2010)

Por consiguiente, algunas estrategias o principios (demarcados con negrita) propuesto por Moreira permiten sustentar la propuesta, en el cual tendremos como fundamento de todo aprendizaje el **principio de conocimientos previos**, en el cual para adquirir significativamente el concepto del campo magnético y ser críticos ante este fenómeno, partiremos de lo que el estudiante ya conoce acerca de algunos conceptos relacionados con los fenómenos electromagnéticos, de esta forma es importante saber cómo el estudiante tiene estructurado los conceptos de: cargas eléctricas, campo eléctrico, concepto de campo, además de poseer conocimientos sobre las fuentes de campo magnético, entre estos, los imanes y cargas en movimiento. De esta manera, nos brindara un punto de partida para organizar una propuesta que se ajuste a su nivel de comprensión.

Ampliando lo anterior, se deben tener en cuenta exclusivamente el diseño pedagógico y didáctico que propicien un aprendizaje significativo, donde “la esencia del aprendizaje significativo reside en las ideas expresadas simbólicamente, son relacionadas de modo

no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra), con lo que el alumno ya sabe, señaladamente algún aspecto esencial de su estructura de conocimiento” (AUSBEL, D. 1976). Por consiguiente, se reconoce el papel fundamental que juega el **principio de los conocimientos previos** en el ASC.

Por otra parte, el papel que demarca al estudiante, será aquel sujeto que se interroga, proponga, tome posturas críticas y construya explicaciones de la realidad desde un enfoque experimental cualitativo, lo cual nos sumerge en un enfoque constructivista, encontrándonos con un estudiante activo y protagonista de su propio aprendizaje intérprete de un nuevo **lenguaje**, de esta manera los símbolos matemáticos y su interpretación frente al fenómeno magnético le permitirán entender y comprender los fenómenos del campo magnético apoyados por laboratorios virtuales, entendiendo este como *“ambientes que permiten la realización de experiencias y prácticas sin necesidad de presencia física en los laboratorios reales, con las ventajas académicas, operativas y económicas que esto implica”* Rosado, L. Herreros, J. R. (2005), así como lo menciona Moreira “aprender de forma crítica es percibir ese lenguaje como una nueva forma de percibir el mundo”; también nos permite comprender todo conocimiento, es a partir del lenguaje y de la interpretación de los símbolos en el que los estudiantes conectan sus conocimientos previos relevantes ASC con los nuevos de una forma crítica, es de esta manera que el **conocimiento como lenguaje** permitirá al estudiante interpretar una realidad que se transforma, en este caso la realidad que se transforma al estudiar los fenómenos magnéticos.

De tal manera que el diseño de la propuesta pretende involucrar nuevas estrategias didácticas adecuadas en pleno siglo XXI, que permitan a los estudiantes enfrentarse a una sociedad que esta permeada por el constante cambio tecnológico y científico además de incentivar al desarrollo de posturas críticas desde los laboratorios virtuales. De manera que, dejando de un lado las clases expositivas y problemas estériles que enmarcan el común de una enseñanza de la física por la mayoría de docentes y apoyados por los principios del ASC, se potenciará el uso de las plataformas virtuales como una herramienta organizadora y gestora del aprendizaje. Es en este sentido que los “Learning Management System LMS” nos permitirá organizar el material histórico,

teórico y práctico de las actividades, cuestionarios, laboratorios y demás herramientas evaluativas y didácticas que nos posibiliten un mejor aprendizaje del campo magnético por parte del estudiante y un análisis continuo de los materiales pedagógicos y didácticos.

De este modo, **el aprendizaje a partir de diferentes estrategias**, mostrará algunas ventajas para el uso de los laboratorios virtuales, pues permite una comunicación entre el estudiante y el docente ya sea sincrónica y asíncrona, como ejemplo, podemos encontrar simuladores virtuales donde el estudiante a través de un ordenador podrá observar y analizar la dirección e intensidad del campo magnético, pues en este caso el podrá simular una corriente a través de una espira donde podrán variar la cantidad de vueltas y poder verificar por medio de una brújula que ocurre a los alrededores, para esto desde una plataforma LMS tendrán la forma de plasmar sus observaciones en una wiki o estar compartiendo por vía chat las conclusiones de lo observado con la orientación previa de unas guías elaboradas por el docente; de esta manera propician un acercamiento al fenómeno del campo magnético más organizado, estos laboratorios siempre están dispuestos en la red permitiéndole al estudiante practicar las veces que desee y así reforzar su aprendizaje, y por ende estar retroalimentando su aprendizaje; en consecuencia potencia su aprendizaje autónomo, un trabajo colaborativo y grupal, en el sentido de que se abrirá una wiki en un espacio de la plataforma donde los estudiantes expresen su aprendizaje y sus dudas que gradualmente serán respondidos por los mismos compañeros.

Ampliando lo anterior, el uso de los laboratorios son parte esencial en el proceso de aprendizaje de la física, en cuanto permite el **abandono de los libros textuales**, y le obliga a entrar en conexión con otros procesos autónomos que le estimulen, la creación y entendimiento de modelos, en esta perspectiva partimos de una organización didáctica que se encuentra plasmada en una plataforma LMS, en el cuál el estudiante encontrara como principio unas preguntas orientadoras acerca de una relación directa entre el campo magnético y otras fuentes u objetos que le inciten al pensarse y **cuestionarse** antes de manipular un experimento virtual, posteriormente encontrara una serie de experimentos virtuales que favorezca de una forma ordenata a la construcción de la

teoría, esta debe estar orientada por medio de una guía previamente establecida en la plataforma, por otro lado, también estarán directamente involucrados en la construcción del concepto del campo magnético conjuntamente con sus compañeros a través de foros de discusión o la wiki, donde ellos mismos plasmaran que es lo que entienden; y por ultimo tendrán un cuestionario que permita evidenciar el proceso de aprendizaje.

Con la propuesta que se diseñe se busca involucrar al estudiante con la interacción del sujeto con el experimento virtual y retroalimentar su entendimiento del fenómeno estudiado, además pone al estudiante en un constante trabajo activo, colaborativo, reflexivo y crítico en su proceso de construcción del conocimiento, pues los LMS permitirán que los estudiantes interactúen y plasmen sus conclusiones acerca de los fenómenos magnéticos, de este modo el uso de los laboratorios y experimentos virtuales busca simular las experiencias reales contribuyendo al fortalecimiento del método científico y los procesos de exploración, indagación, experimentación, y verificación del conocimiento.

## 2.2 Marco Conceptual-Disciplinar

Aproximadamente a finales del siglo XV nos encontramos con un personaje representativo de los estudios sobre el magnetismo, aquel físico y medico **William Gilbert** nos aportaría con sus exploraciones sobre este extraño y fascinante fenómeno, en gran parte gracias a los inicios de su estudio frente a este fenómeno podemos saber que las interacciones magnéticas siempre serán de dos tipos, llamados dipolos, es decir que cuenta con un polo norte y otro polo sur, la interacción entre ellos se verifica que se dan dos estados uno de atracción y otro de repulsión, hecho que también caracteriza la relación entre las cargas eléctricas positivas y negativas, y que en ocasiones los estudiantes tienden a confundir en su construcción del conocimiento sobre los fenómenos magnéticos. Podríamos decir que el estudio de Gilbert sobre los imanes aporta significativamente a que descubre que la tierra se comporta como si tuviera una

barra imantada a lo largo de su centro que genera un campo magnético, el cual se comporta como un escudo protector de la radiación solar.

Entre los intereses del magnetismo esta la manifestación de sus interacciones en acciones a distancia es decir sin la necesidad de un medio conductor sensible a nuestros sentidos, este mismo comportamiento natural del fenómeno, también se puede evidenciar en los estudios que realizaba **Isaac Newton** sobre las fuerzas gravitacionales, siendo estas solo de carácter atractivas; así que los avances de la física misma procura por comprender y entender estos fenómenos desde diferentes teorías, entre las que presentan interacciones por acciones a distancia, en este caso por el cual las partículas o cuerpos interaccionan en un espacio.

El entendimiento de los fenómenos magnéticos ha sido posible desde un manejo experimental y racional donde varios personajes de la historia de las ciencias han influido en su entendimiento; aproximadamente a finales del siglo XVII Hans Christian Oersted en su experimento con una brújula y un flujo de corriente logra evidenciar la relación directa que se establece entre el fenómeno eléctrico y el fenómeno magnético, es en este caso donde se comienza unir estos dos fenómenos al cual se conoce como fenómeno electromagnético.

Otros exponentes que nos enseñanza la importancia del campo magnético y sus influencias con otros fenómenos, se debe a las aportaciones de Michael Faraday con su aporte de las líneas de campo y la inducción electromagnética, igualmente André Marie Ampère el cual será fundamental para establecer la fuente de campo magnético por medio de las cargas eléctricas en movimiento y los experimentos con espiras; igualmente Carl Friedrich Gauss establece una relación entre el flujo magnético como una medida de la cantidad de magnetismo y su relación con el campo magnético.

Dichos estudios acerca del campo magnético impulsaron por una parte el avance del desarrollo tecnológico, pues el aporte más importante fueron los trabajos realizados sobre la inducción electromagnética la cual impulsaría el diseño del motor eléctrico y el generador, con estos vendrían el desarrollo tecnológico e industrial, igualmente los trabajos se verían de una manera consolidados teóricamente por el físico James Clerk Maxwell y se daría una mirada diferente a la teoría clásica del electromagnetismo, ya las bases estarían puestas por los anteriores personajes para continuar con el desarrollo de la física, pues toda la materia conocida a nivel atómico se realiza por interacciones eléctricas y magnéticas, en tal caso siempre se estará evidenciando los campos magnéticos debido al movimiento de las cargas alrededor del núcleo.

Por otra parte hechos curiosos que se han encontrado acerca del campo magnético de la tierra, nos muestra como los polos magnéticos cambian lo suficiente como para actualizar su posición, entonces los sistemas de navegación de los aviones, submarinos y otros artefactos que usen sistemas de navegación magnética siempre deberán estar actualizados; por otro lado, en el aprendizaje del fenómeno del campo magnético se encuentra una influencia estrecha con otras disciplinas, que ayudan al desarrollo tecnológico e industrial como es el caso de los estudios sobre la superconductividad el cual en ciertas condiciones algunos materiales tiene la capacidad de conducir la electricidad sin resistencia ni pérdida de energía, desde el campo de la medicina nos encontramos con herramientas que permiten visualizar el interior del cuerpo humano, como lo es la resonancia magnética o también la estimulación magnética transcraneal (EMT) permitiendo desarrollar avances terapéuticos en los problemas que se presenten en el campo de la neurociencias.

Por otra parte el campo magnético terrestre ha sido un escudo protector que posiblemente sin él la vida no existiría en la tierra, grandes misterios y complejos misterios encierra nuestro campo magnético de esta manera se busca estudiar este misterioso fenómeno que permita trascender en estudios de los demás planetas en el cual se generan campos magnéticos, mostrando así la dinámica que rige el planeta, y como este es vital para la protección de la vida.

Así mismo podemos observar en la dinámica de las estrellas, aquellas interacciones que se establecen en la superficie por manchas solares muestra una fuerte intensidad de campos magnéticos, que son estudiadas por el SDO (solar dynamics observatory), convirtiéndose en una modalidad del clima espacial; igualmente las estrellas en su momento de cerrar su ciclo de vida, algunas pueden convertirse en un magnétar, un tipo de estrella de neutrones en el cual su campo magnético es extremadamente fuerte. Esto nos lleva que en el campo de la astronomía el estudio del campo magnético se hace importante para comprender y entender cómo se ensamblan los discos de materia a partir de los cuales se forman sistemas solares como el nuestro SOLER J. D. (2016)

Para terminar la importancia del fenómeno magnético en nuestra cotidianidad nos permite gozar de un mundo tecnificado, en el sentido de que nos ayuda a movilizarnos por medio de aparatos que usan motores en el cual tiene inducido aquellos procesos electrodinámicos, igualmente la energía eléctrica de nuestros hogares que están repletos de aparatos eléctricos, viene proporcionada por fenómenos electromecánicos gracias a la almacenamiento de una gran energía proporcionada por nuestro recurso hídrico, de manera que también se genera conciencia ambiental para la protección de este recurso, Gran parte de nuestro bienestar han sido por influencias magnéticas y por las cuales gobiernan gran parte de nuestra vida cotidiana y es por eso la importancia de conocerla y estudiarla.

## 2.3 Marco legal

Tabla 1 Marco legal.

Ley, norma, decreto, comunicado, resolución, documento rector, entre otros.	Texto de la norma	Contexto de la norma
Constitución Política de 1991	La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social...	Artículos 67
Constitución Política de 1991	La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura...	Artículo 71.
Ley 115 de 1994	FINES DE LA EDUCACIÓN: numerales 1, 2 3 y 4.	Artículo 5o.
Ley 115 de 1994	a) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza...  c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana; e) Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa, y Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano.	Artículo 20. Objetivos generales de la educación básica
Ley 115 de 1994	b) El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental;  c) La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas; g) La utilización con sentido crítico de los distintos contenidos y formas de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo,	Artículo 22. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria
Ley 115 de 1994	1. Ciencias naturales y educación ambiental.	Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se

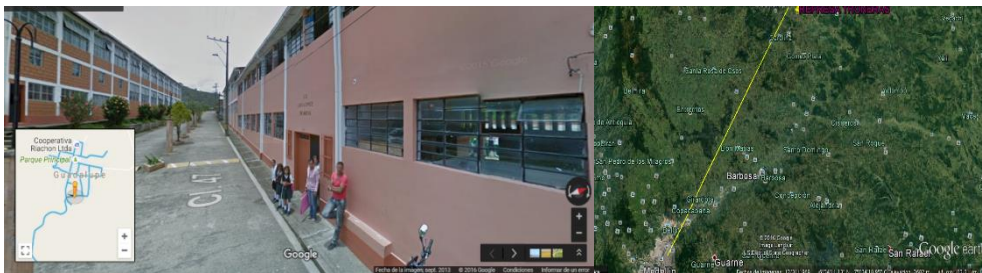
		tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el proyecto educativo institucional.
Ley de conformación del sector de comunicaciones	El sector de comunicaciones en Colombia está integrado por los servicios de telecomunicaciones, los servicios informáticos y de telemática, y los servicios postales.	Artículo 1.-
	Objeto y ámbito de aplicación.	Artículo 2.-
	Principios orientadores. 1. Acceso a las tecnologías de información y comunicación.	Artículo 3.-
	La nación, las entidades territoriales y las tecnologías de información y comunicación, TICs.	Artículo 5.-
Ley 1341 del 30 de julio de 2009	Principios orientadores. La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores... Definición de tic Articulación del plan de tic: 1. Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación.	Artículo 2. Artículo 6. Artículo 39.

El marco legal muestra los referentes que validan desde la ley, el uso de herramientas tecnológicas y comunicativas, e igualmente se observan los derechos educativos más relevantes desde la ley de educación y la constitución política de Colombia.

## 2.4 Marco Espacial

La presente propuesta se llevara a cabo en el municipio de Guadalupe (Antioquia), el cual se encuentra ubicado en la subregión norte del departamento de Antioquia, y que posee una población aproximada de 6.300 habitantes, la mayor parte de estos, se ubican en la zona rural, ya que al poseer 24 veredas su desarrollo y crecimiento se ve representando en gran medida por la agricultura, especialmente en la producción panelera y de café.

Imagen 1: Institución Educativa



Al ser un municipio pequeño en su zona urbana, se cuenta con una sola institución educativa varias instituciones en sus veredas que albergan a un total de 1100 estudiantes y da cobertura a la básica primaria, secundaria y media, sabatino y rural, donde cuenta con una población de 40 docentes para toda la institución educativa.

La **Institución Educativa Luis Lopez De Mesa** es de carácter oficial, y es designada como un colegio digital la cual posee variadas herramientas que nos permitirán el fácil desarrollo de la propuesta de aula, posee una sala de sistemas, 12 salones y un laboratorio, una placa polideportiva y un aula múltiple.

Igualmente Guadalupe está ubicado en una zona dedicada a la producción eléctrica, entre las cuales se destacan las centrales hidroeléctricas Troneras, Guadalupe III, Guadalupe IV, Porce II y Porce III donde la contribución de energía media anual es de aproximadamente de 7780GWh en la siguiente figura\_\_ se observan los lugares de la centrales eléctricas cerca al Municipio de Guadalupe.

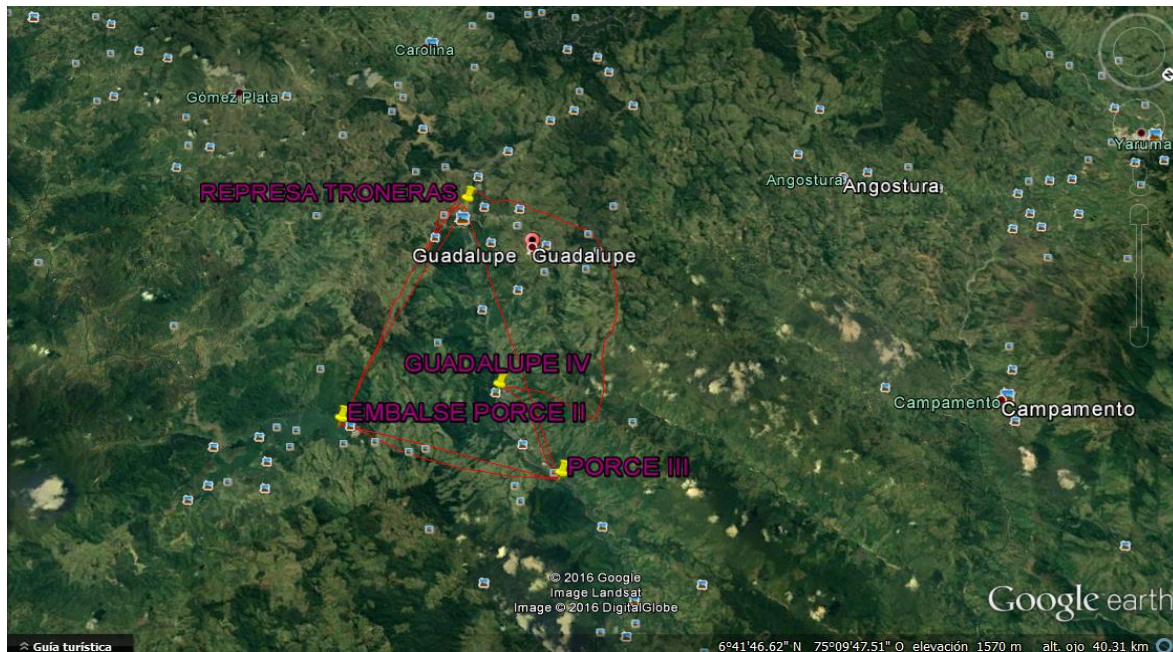


Imagen 2: Ubicación centrales eléctricas

## **3. Diseño Metodológico**

La metodología que se empleara en la presente investigación en profundización está enmarcada bajo la orientación cualitativa correspondiente con los requerimientos de una investigación monografía de compilación, pues en este se realiza una revisión sobre los trabajos relacionados con la enseñanza del fenómeno del campo magnético y de estrategias didácticas mediados por la tecnología.

### **3.1 Tipo de la investigación: Profundización de corte monográfico**

La propuesta que se presenta en este trabajo, estará orientada desde la metodología de corte monográfico, esta metodología de orientación cualitativa permite organizar un trabajo investigativo del tema elegido, además que nos orienta de una forma sistemática acerca de la búsqueda de la información y recolección de los datos donde posteriormente permite realizar una reflexión sobre la práctica educativa realizada, brindando una calidad del aprendizaje y retroalimentando de las estrategias de enseñanza.

Desde el punto de vista académico, la monografía de compilación se pretende buscar la información sobre uno o varios temas en específico, organizarla, analizarla de tal manera que permite ampliar los conocimientos que ya se tienen, permitiendo adquirir unos nuevos y adquirir habilidades o niveles de comprensión sobre el tema, permitiendo generar nuevas ideas y consolidar una propuesta académica.

## 3.2 Método

La elaboración de la propuesta didáctica para el aprendizaje del campo magnético, se desarrolla con base en los siguientes pasos:

- En primer lugar se encuentra la fase de caracterización, en esta se desarrolla la revisión bibliográfica que favorece al planteamiento del problema, la elaboración de los objetivos, la delimitación del tema y la pregunta problematizadora.
- En segundo lugar se encuentra la fase diagnóstica, en esta parte se realiza el diseño de la encuesta que permite caracterizar a los sujetos de la investigación teniendo en cuenta el primer objetivo en el cual se revisaran los conocimientos previos que tienen los estudiantes por medio de una autoevaluación sobre los temas del electromagnetismo. En esta misma fase se realizara la actividad experimental con los estudiantes que permitan el afianzamiento de nociones y conceptos para la comprensión del fenómeno de campo magnético de esta manera se estará culminando lo estipulado en el segundo objetivo.
- En tercer lugar se encuentra la fase de análisis de la información recolectada en la encuesta, la autoevaluación y la actividad experimental de esta manera permitirá brindar información e ideas para el diseño de los procesos pedagógicos y epistemológicos que permiten viabilizar de una mejor forma el aprendizaje del campo magnético.
- En cuarto lugar se encuentra la Fase de *diseño de la propuesta*, en esta se concretara una ruta coherente de la elaboración de guías y actividades que favorezcan al estudiante en el aprendizaje del campo magnético mediado por los laboratorios virtuales y estructurados en una plataforma Moodle permitiendo que el estudiante tenga una mejor comprensión del concepto de campo magnético apoyados por el uso de los laboratorios virtuales; de esta forma se dará respuesta al cuarto objetivo planteado.

- En quinto lugar está la fase de conclusiones y recomendaciones, para detallar con precisión las dificultades, aciertos y futuras investigaciones en la enseñanza del fenómeno del campo magnético, como también en las herramientas didácticas usadas y de esta manera presentar una estructura consolidada de la propuesta final acerca de la enseñanza del campo magnético.

Para la consolidación de la propuesta y la constante revisión de la teoría se usaran las fuentes de información primarias, en estas se contemplaran las investigaciones publicadas por investigadores de primera mano, estas están ubicadas en revistas confiables ya sea online o físico; por otra parte también haremos uso de las fuentes secundarias ubicadas los libros y las fuentes de revisión.

Tabla 2: Cronograma

Actividad	2015			2016										
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Fase de caracterización														
Fase diagnostica														
Fase de diseño														
Conclusiones y recomendaciones														

### **3.3 Población y Muestra**

La población tenida en cuenta para la propuesta son 70 estudiantes entre los 15 y 22 años del grado 10 y 11 de la institución, donde se tomara una muestra de 30 estudiantes elegidos al azar y de forma voluntaria entre los dos grados de la I.E. Luis Lopez De Mesa del Municipio de Guadalupe que permitan viabilizar la realización de la propuesta de enseñanza. Los estudiantes son pertenecientes del área urbana y rural, estos serán escogidos de forma aleatoria por el docente investigador e igualmente, se aclara que los estudiantes no estarán obligados a la participación del proyecto por lo que se tendrá también en cuenta la voluntad de estos para su participación.

### **3.4 Instrumentos de la recolección de la información**

Para la realización de la propuesta se emplearán unos instrumentos que permitan identificar las apreciaciones, necesidades, percepciones, actitudes y conocimientos. De esta manera se presentan a continuación los instrumentos que permitirán recolectar la información necesaria para su posterior análisis que permita brindar un camino que conlleve a una propuesta de aprendizaje del campo magnético.

### 3.4.1 Encuesta socio-económico a estudiantes

A continuación se mostrará la encuesta que se les realizó a los estudiantes del grado 11 para efectos de caracterizar su estado social y económico que tienen dentro del contexto del municipio de Guadalupe-Antioquia. Dicha encuesta se realizó con ayuda de las herramientas de Google Drive ([goo.gl/my5KTfcontent\\_copy\\_](https://goo.gl/my5KTfcontent_copy_))

*Encuesta de valoración Socio-Económico dirigido a los estudiante del grado 11 de la Institución Educativa Luis López De Mesa*

Con el fin de conocer a los estudiantes que se encuentran en el grado 11 de la **I. E Luis López De Mesa** y poder realizar “Una Propuesta Didáctica Para El Aprendizaje Del Campo Magnético Mediado Por Laboratorios Virtuales” que permitan conceptualizar sobre los fenómenos electromagnéticos, solicito el favor de diligenciar la siguiente encuesta que consta de 20 puntos. De su parte le agradezco por la información suministrada.

Realice la encuesta de acuerdo a la información pedida, en algunos puntos se pide la información directa la cual deberá suministrar, otros puntos serán de selección múltiple con única respuesta y otros con múltiple respuesta, de esta manera deberás leer atentamente y responder según corresponda la información pedida.

**A continuación encontraras una serie de puntos sobre aspectos socio-económicos**

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_ **Estrato social**\_\_\_\_\_

**La vivienda en que habita pertenece a la zona (escoge una opción)**

Urbana: \_\_\_\_\_ Rural: \_\_\_\_\_

**Estado civil:** Soltero: \_\_\_\_\_ Casado: \_\_\_\_\_ Unión libre: \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_ Cuál: \_\_\_\_\_

**Con cuales miembros de la familia convive:** (seleccione varias opciones si es el caso)

Madre: \_\_\_\_\_ Hermanos \_\_\_\_\_ Abuelos: \_\_\_\_\_

Padre: \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

**¿Tiene personas a su cargo?:** NO\_\_ SI\_\_ Cuántas

**Los siguientes puntos corresponden a su historia académica**

¿Cuál es su área preferida?

¿Cuál es el área que presenta mayor dificultad?:

¿Ha repetido grados escolares? NO\_\_ SI\_\_ Cuáles:

Durante toda su historia académica ¿ha reforzado ciencias naturales? NO\_\_ SI\_\_

En Cuáles: Física \_\_ Biología \_\_ Química\_\_ ciencias naturales en básica: \_\_

**Los siguientes puntos hacen referencia a las competencias que posee sobre las tecnologías de la información y la comunicación.**

**Usted tiene** (puede señalar varias opciones): Smartphone\_\_ Computador portátil\_\_ computador escritorio\_\_ Tablet \_\_ Otro\_\_ Cuál: \_\_

**Indique al frente de cada opción el orden de mayor uso de los dispositivos anteriormente seleccionados, siendo 1 el de mayor frecuencia, 2 frecuentemente y 3 el de menor frecuencia**

Estudio\_\_

Comunicación: \_\_

Juegos: \_\_

**Tiene acceso a Internet:** Si\_\_ No\_\_

Si su respuesta anterior fue si, responde lo siguiente sino pasa los puntos referentes a la proyección

**¿Dónde accede a internet? En la escuela\_\_**

**En la casa\_\_\_\_\_**

- a. **Café internet**\_\_\_\_\_
- b. **Biblioteca municipal**\_\_\_\_\_
- c. **Parque educativo** \_\_\_\_\_

**Cuántas veces en la semana accede a internet:**

- a. Todos los días.
- b. 5 días a la semana.
- c. 4 días a la semana

- d. 3 días a la semana
- e. 2 días a la semana
- f. 1 día a la semana.
- g. Ningún día a la semana

**Cuando hace uso del internet usted le destina para frecuentar: coloca una opción en cada columna de tal manera que el número es el de mayor uso y el número 5 es el de menor uso.**

Tabla 3 Punto de la encuesta

PROGRAMA	1	2	3	4	5
REDES SOCIALES					
PAGINAS EDUCATIVAS					
VIDEOS MUSICALES					
DEPORTES					
JUEGOS ON LINE					

A continuación encontrarás los puntos relacionados con la proyección del trabajo del investigador

**Con que frecuencia realizan actividades experimentales en el área de física:**

Semanalmente

Quincenal

Mensual

Nunca

Alguna vez han realizado experiencias con laboratorios virtuales: NO\_\_ SI\_\_ en qué área\_\_\_\_\_

**Usarían laboratorios virtuales para fortalecer el aprendizaje: Si\_\_ No\_\_**

**¿Qué necesitarías para hacer uso de los laboratorios virtuales?**

**¡Gracias por su participación!\*1**

### 3.4.2 Autoevaluación sobre las concepciones de la electricidad y magnetismos<sup>2</sup>

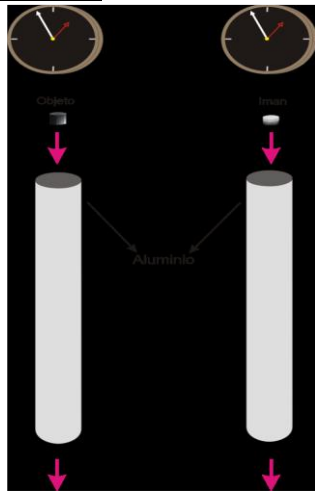
A continuación encontrarás un cuestionario que busca saber aquellos conocimientos que tienes acerca de los fenómenos eléctricos y magnéticos. Señala la opción correcta o escribe los argumentos que respondan a la pregunta, dentro de la casilla según el caso. Para este cuestionario dispondrás de 40 min; está prohibido el uso de consulta en otras fuentes de internet. (<https://goo.gl/cflebQ>)

1. La electricidad estática se produce normalmente en
  - a. Materiales No metálicos
  - b. Materiales Metálicos
  - c. Semiconductores
  - d. superconductores
2. En los fenómenos eléctricos se determina una regla fundamental entre la interacción de sus cargas ¿Cuál es esa regla fundamental?
3. El amperio es una medida de
  - a. Resistencia eléctrica
  - b. Carga eléctrica
  - c. Corriente eléctrica
  - d. Voltaje
4. Dentro de una batería (hacemos énfasis en que es dentro de la batería) en un circuito (piense que la batería está pegada a una linterna con luz encendida).Cuál de las siguientes opciones es correcta.

---

Lic. En matemáticas y Física

<sup>2</sup> Esta autoevaluación es una adaptación de tres materiales en primer lugar CARDENAS P. O. (2013) "Descubriendo la física"; en segundo lugar HEWITT. P. G. (2007) "física conceptual", y en tercer lugar tenemos a CADAVID C. L. LÓPEZ M. F. "Actividades exploratorias cualitativas: bases para la construcción del fenómeno magnético" realizada por los licenciados en Matemática y Física en el marco de la realización del trabajo de grado.



a. Se crea carga positiva se bombea carga positiva de su terminal positiva a su terminal negativa.

b. Se bombea carga negativa de su terminal negativa a su terminal positiva

5. Los imanes son fenómenos de la naturaleza que afectan:

a. El hierro y el níquel

b. El hierro y el cobre

c. La madera y el bismuto

d. El cobre y el cobalto

6. Un imán se caracteriza por tener las siguientes propiedades

a. Si se parte, se generan dos imanes; si lo acercamos al otro sus polos iguales se repelen

b. Si se parten, desaparecen sus propiedades magnéticas, si lo acercamos a otro, sus polos iguales se atraen.

c. Si se parten, se generan dos imanes; si lo acercamos a otro, sus polos iguales se atraen.

d. Si se parte, desaparecen sus propiedades magnéticas; si lo acercamos a otro, sus polos iguales se repelen.

7. Al frotar un globo contra la camisa y dejarlo suelto en la pared, este se queda pegado en la pared. El anterior fenómeno se puede explicar por que

a. El globo queda impregnado de una sustancia que permite adherirse a la pared

b. El globo por sus propiedades elásticas permite que se adhiera a la pared

c. El globo adquiere propiedades de un imán que permite adherirse a la pared

Imagen 3: situación electromagnética

d. El globo adquiere un tipo de carga al ser frotado que permite interactuar con las cargas de la pared y adherirse.

8. En la figura que se muestra, se dispone de dos tubos huecos de aluminio, en uno de ellos se encuentra un imán con el tamaño apropiado para moverse en su

interior y en el otro, un objeto con igual dimensión que el imán para moverse en el interior del tubo, ambos se dejan caer al mismo tiempo por el interior del tubo.

¿Cuál de los dos objetos llega primero al final del otro extremo del tubo? Justifica tu respuesta.

9. ¿Ha escuchado alguna vez hablar del campo magnético?

Si\_\_ no\_\_ en donde \_\_\_\_\_

10. ¿Cuál crees que es la importancia que tiene el campo magnético de la tierra?

11. ¿Qué función desempeña el campo magnético terrestre con relación al bombardeo de los rayos cósmicos?

12. <sup>3</sup>¿Qué crees que sucedería con la tierra, si el sol.

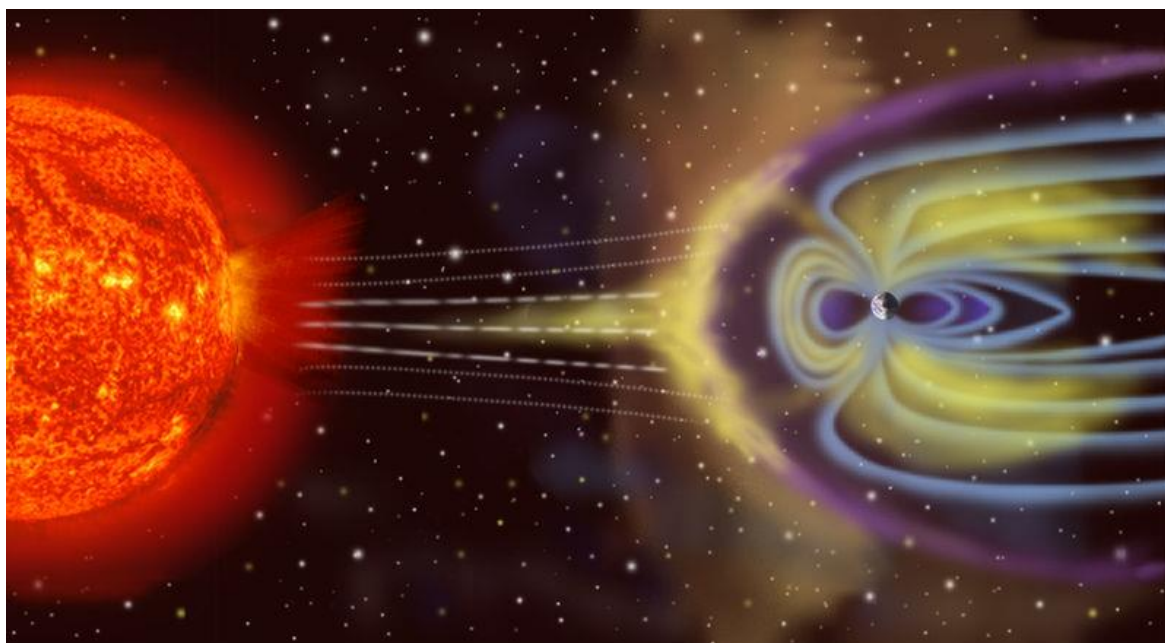


Imagen 4: viento solar sobre el campo magnético

- 
1. <sup>3</sup> ¿Expulsa directamente hacia ella una fulguración o radiación solar intensa?
  2. Imagen 4 : NASA <http://sec.gsfc.nasa.gov/popscise.jpg>

### 3.4.3 Laboratorio (Carga Eléctrica Y Campo Eléctrico)

**Objetivo:** analizar los fenómenos físicos que se presentan en el proceso de cargar electrostáticamente un cuerpo.

A continuación se presenta una serie de 4 experimentos sobre los fenómenos electrostáticos y una retroalimentación con el generador de Van De Graaff ilustrando los campos eléctricos, donde cada equipo conformado por 4 estudiantes, deberán leer atentamente a las instrucciones que se presenten y responder las preguntas correspondientes a cada experiencia. No limites tus respuestas usa la observación, y sus capacidades de análisis y educiones

#### **Introducción:**

Los fenómenos eléctricos son conocidos desde la antigua Grecia, ya en ese entonces se le atribuía a la materia ciertas propiedades de atracción y repulsión al igual que los imanes, pero este siendo de otro tipo diferente de fenómeno, aunque estén estrechamente relacionados. En esta experiencia trabajaremos la presencia de las cargas eléctricas en los en los diferentes materiales (electrostática).

#### **Experimento 1: (objetos frotados)<sup>4</sup>**

**Objetivo:** comprobar la existencia de carga eléctrica de los materiales.

Duración: 25 min

Materiales:

- icopor en bolitas
- Trozos de papel
- Barra de vidrio
- Barra de ámbar
- Bomba elástica
- Barra de metal
- Paja de Madera
- Lana
- Cabello humano
- Tela ovejera

---

<sup>4</sup> Experimento tomado y modificado del libro del texto ROMERO, Olga; RINCON, Luis. "FÍSICA 11. Editorial Santillana S.A. 2008

Procedimiento: frotar uno a uno los objetos que aparecen en la siguiente tabla y registra su comportamiento al acercarlos con los trozos de papel y las bolas de icopor.

Tabla 4 formato experimento uno del laboratorio

<b>Cuerpos frotados con:</b> <i>lana, cabello, ceda.</i>	<b>Comportamiento trozos de papel</b>	<b>Comportamiento con las bolas de icopor</b>	<b>Comportamiento con trozos de aluminio</b>
Barra de ámbar			
Barra de vidrio			
Bomba			
Paja de madera			
Barra de metal			

### **Experimento 2:** interacción con las latas de aluminio.

*Objetivo:* comprobar la carga eléctrica por inducción

Duración: 20 minutos

Materiales:

- Bomba elástica
- Lana
- Cabello humano
- Lata de aluminio

**Procedimiento 1:** frota la bomba con la lana, luego acercarla a la lata de aluminio, la cual debe de estar en posición horizontal; observa cuidadosamente lo que sucede entre los dos objetos

- ¿Cuál es el comportamiento que se presenta entre los dos objetos?
- **Si en la anterior respuesta observaste algún cambio responde:**  
¿Cuál es la explicación que le das al fenómeno que se observa?

**Procedimiento 2:** frota nuevamente la bomba pero en este caso lo haces con el cabello, luego acerca nuevamente la bomba a la lata de aluminio y observa cuidadosamente lo que sucede entre los dos objetos.

- ¿Cuál es el comportamiento que se presenta entre los dos objetos?
- **Si en la anterior respuesta observaste algún cambio responde:**  
¿Cuál es la explicación que le das al fenómeno que se observa?

### **Experimento 3:** interacción con el agua

*Objetivo:* observar que las cargas eléctricas también se presentan en diferentes estados de la materia.

Duración: 20 min

Materiales:

- Botella plástica
- Tijeras
- Agua
- Bomba elástica

**Procedimiento:** primero debes coger la botella y realizar dos orificios pequeños con las tijeras, de tal manera que el primer orificio este aproximadamente a un cuarto de longitud desde la base de la botella y el otro orificio quede aproximadamente a un cuarto de longitud medido desde la tapa.

Posteriormente llena la botella con agua, asegúrate primero de haber tapado el orificio; luego frota la bomba con tu cabello y acercarla al orificio en este caso deja fluir el agua. Observa cuidadosamente lo que sucede entre los dos objetos.

¿Qué explicación le das al fenómeno observado?

### **Experimento 4:** electroscopio con láminas de aluminio

*Objetivo:* determinar la regla fundamental de las cargas

Duración: 15 min

Materiales:

- Papel aluminio
- Soporte
- Cilindro de cartón( papel higiénico)
- Bomba elástica

**Procedimiento:** ubica horizontalmente el cilindro de cartón sobre el soporte de tal manera que quede de forma horizontal, corta 80 cm de aluminio y dóblalo por la mitad (cuidado de no cortar el aluminio por el medio), ubica el aluminio sobre el cilindro de cartón, de esta manera queda colgando el aluminio. Posteriormente acerca la bomba al aluminio ¿Qué

observas?, luego frota la bomba con tu cabello y acércalo nuevamente al aluminio ¿Qué sucede? ¿Cuál es tu explicación del fenómeno?

Nuevamente acerca la bomba cargada al aluminio, pero esta vez ubica la bomba sobre la parte que soporta el aluminio. ¿Qué sucede? ¿Qué explicación das al fenómeno?

### Experimento 5: fenómenos eléctricos con el generador De Van de Graaff

Materiales:

- Bombas elásticas
- Cuerda
- Soporte
- Generador de Van de Graaff

Objetivo: ilustrar el campo eléctrico generado por cargas eléctricas mediante el uso del generador de Van de Graaff y bolsitas de té

Duración: 30 min

Retroalimentación: Generador De Van de Graaff<sup>5</sup> (ilustrativo)



Imagen 5: Generador de Vann der graff

<sup>5</sup>Materiales:

- Aceite
- Residuos de aromática
- Cabello
- Generador de Van De Graaff

Esta actividad será mostrativa, el docente encargado ilustrará mediante los materiales mencionados acerca de la interacción eléctrica y la generación del campo eléctrico por medio de aceite y bolsitas de té disueltas en un recipiente transparente, el cual permitirá retroalimentar y aclarar dudas sobre las actividades experimentales anteriormente realizadas.

<sup>5</sup> Imagen tomada el 6 de octubre del 2016 : <https://goo.gl/P7wQds>

## 4. ANÁLISIS

### 4.1.1 Análisis de la encuesta

Tabla 5 Ficha del análisis de la encuesta

Ficha técnica encuesta a estudiantes	
Nombre del investigador	Fanuer Javier López Moná
Fecha de la encuesta	Inicio: 7/09/2016      Finalización : 8/09/2016
Total de estudiantes encuestados	30 personas
Herramientas de ayuda para el análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se usa la herramienta de formularios de <b>Google Drive</b> y su respectiva herramienta. Enlace: <a href="https://docs.google.com/forms/d/1dY5ng5WF3MuigGBoXobUWa-N2KXatp_HwLCW39woqT4/edit">https://docs.google.com/forms/d/1dY5ng5WF3MuigGBoXobUWa-N2KXatp_HwLCW39woqT4/edit</a></li> <li>Graficas de google drive</li> <li>Graficas realizadas en Excel</li> </ul>
Lugar de aplicación	Sala de sistemas I.E. Luis López De Mesa
Municipio	Guadalupe-Antioquia

A continuación se presenta el análisis de los puntos en el cual los estudiantes respondieron y que resultan relevantes para la propuesta de aprendizaje a elaborar. Se hace énfasis que el orden analizado no corresponde al formato de la encuesta original, esto debido a que no todos los puntos resultan relevantes para el investigador.

#### Punto 1.

Edad(años) (30 respuestas)

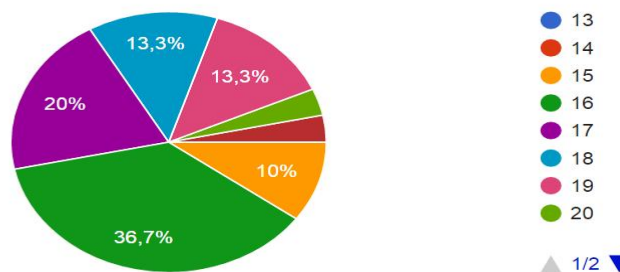


Ilustración 1 Encuesta-edad

En la gráfica podemos observar que la edad de los estudiantes encuestados se encuentran entre 15 y 21 años, donde la mayoría corresponde a una edad de 16 años (36.7%) seguido de jóvenes con edades de 17(20%), particularizando un grupo de 10 estudiantes con edades mayores de 18años. Lo cual muestra una población diversa para el estudio.

## Punto 2.

Sexo (30 respuestas)

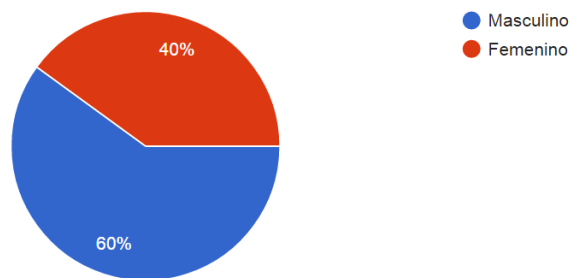


Ilustración 2 Encuesta-sexo

Podemos observar que la mayoría de los estudiantes escogidos de una manera aleatoria para la realización de la encuesta son del sexo masculino pertenecientes a un total de 18 hombres y siendo 12 mujeres para la realización de la misma encuesta.

## Punto 3

Estrato social (30 respuestas)

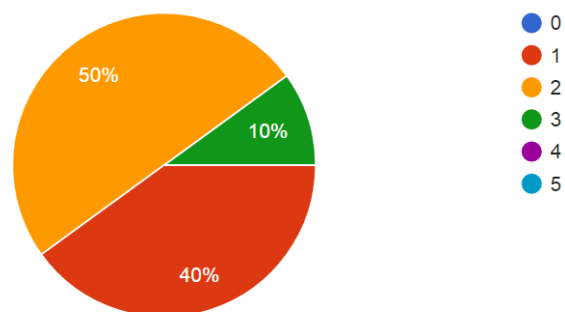


Ilustración 3 Encuesta-estrato social

La mayor parte de los estudiantes se encuentran en un estrato socio económico nivel 2 con un 50%; seguido de un 40% de un estrato social nivel 1 y solo un 10% de nivel 3. Lo cual nos muestra que la mayoría de los estudiantes tienen una vivienda en la cual la clasifican en bajo, bajo-bajo y medio-bajo respectivamente y entre los cuales son beneficiarios de subsidios públicos domiciliarios.

#### Punto 4

La vivienda en que habita pertenece a la zona (30 respuestas)

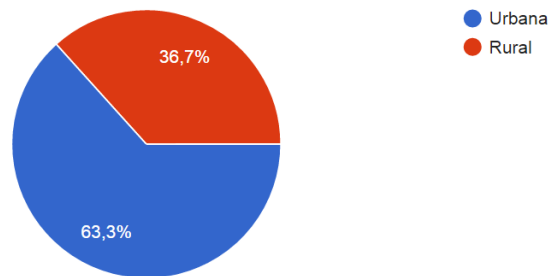


Ilustración 4 Encuesta-lugar de residencia

La mayor parte de los estudiantes encuestados habitan en la zona urbana siendo un total de 19 personas, mientras que un número significativo de estudiantes hacen parte del área rural representado en 11 estudiantes.

#### Punto 5.

Estado civil (30 respuestas)

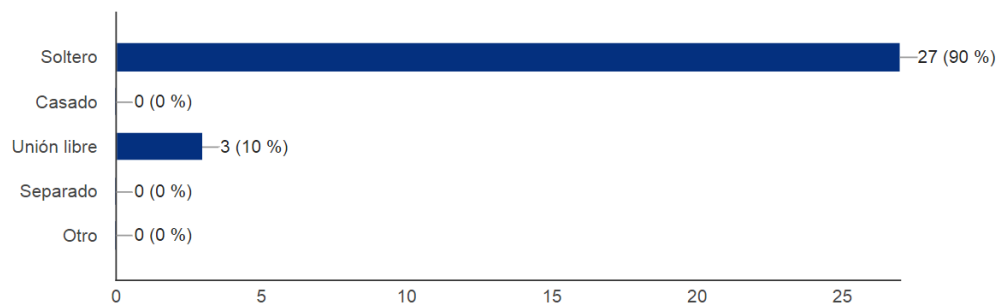


Ilustración 5 Encuesta-estado civil

La mayoría de estudiantes manifiestan un estado civil soltero representado con un 90%, mientras que el 10% de los estudiantes están conviviendo con su pareja bajo la condición de unión libre, lo cual puede afectar a estos estudiantes la falta de tiempo para dedicar a sus estudios.

### Punto 6.

Con cuales miembros de la familia convive (30 respuestas)

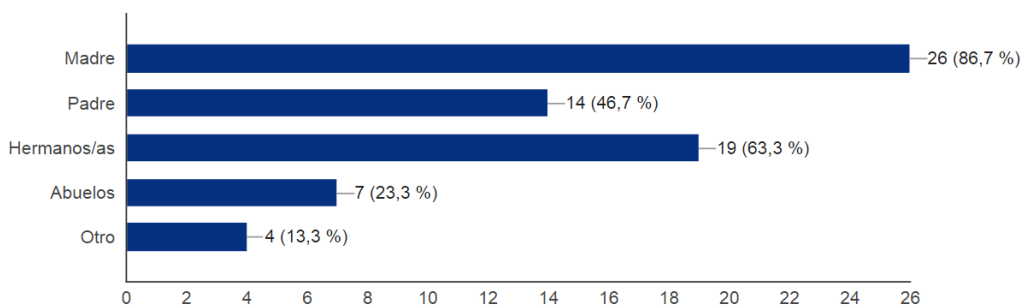


Ilustración 6 Encuesta-personas con quien convive

Se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes conviven con sus madres, padres y hermanos, mientras que el 23,3% manifiesta convivir con sus abuelos y solo el 13% manifiesta convivir con otra persona diferente del núcleo familiar.

### Punto 7.

¿Tiene personas a su cargo? (30 respuestas)

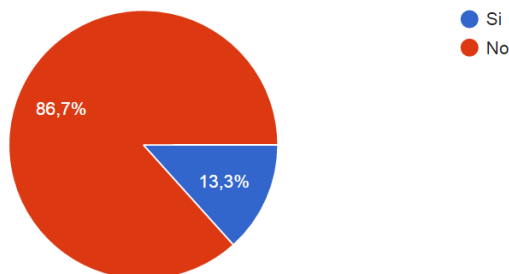


Ilustración 7 Encuesta-Personas a cargo

La mayoría de los estudiantes declara no tener personas a su cargo (86,7%); mientras que 13,3% de los estudiantes manifiestan que tienen ciertas obligaciones con otras personas.

**Punto 8.**

Cuántas (5 respuestas)

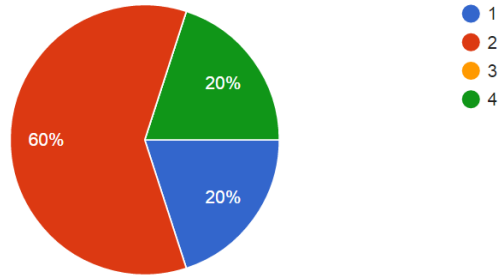


Ilustración 8 Encuesta-Número de personas a cargo

Se observa que los estudiantes no entendieron la pregunta anterior, pues parece incoherente que manifiesten tener personas a cargo cuando han declarado la gran mayoría de no poseer obligaciones con otras personas.

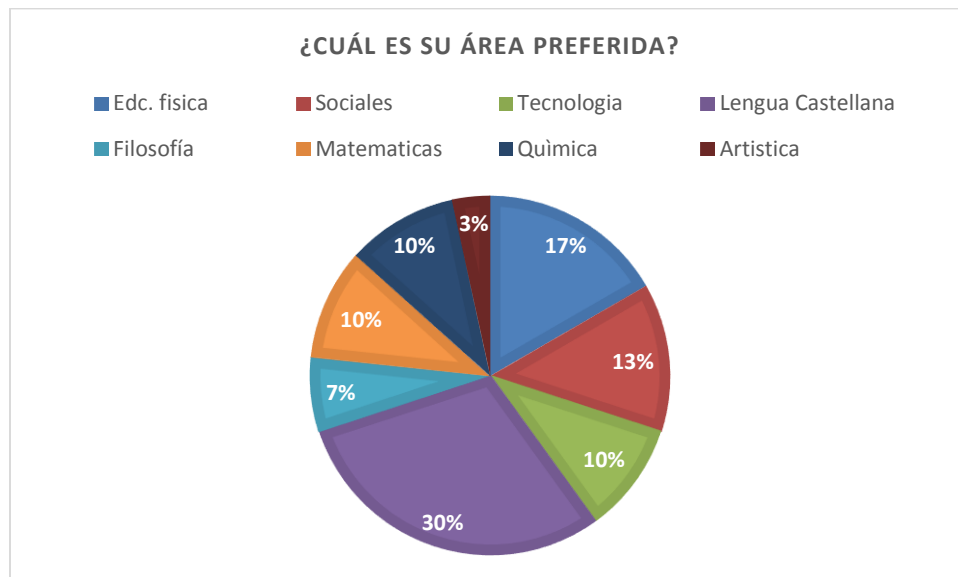
**Historia Académica****Punto 9.**

Ilustración 9 Encuesta-Área preferida

En cuanto al área preferida por los estudiantes vemos que un 30% prefiere lengua castellana, seguido de un 17% que prefiere la educación física, y por otro lado vemos que 13% prefiere artística, observándose las áreas de ciencias naturales y exactas con porcentajes de un 10% y solo un 3% escoge que le gusta el área de sociales.

### Punto 10.

¿Cuál de las siguientes áreas presenta mayor dificultad? (30 respuestas)

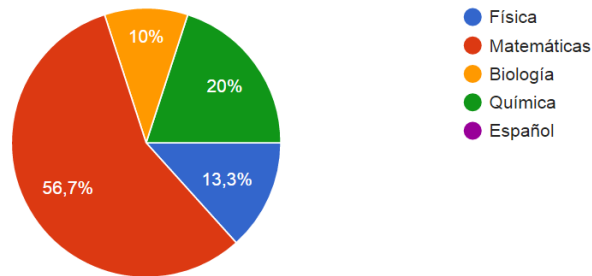


Ilustración 10 Encuesta-área con mayor dificultad

Como se puede observar la mayoría de los estudiantes responden que las áreas de ciencias naturales y exactas generan mayor dificultad para su entendimiento, se resalta que aproximadamente el 57% presenta dificultades en el área de matemáticas, seguido del área de química y física con un 20% y 13.3% respectivamente.

### Punto 11.

¿En cuál de los siguientes grados ha repetido el año escolar? (30 respuestas)

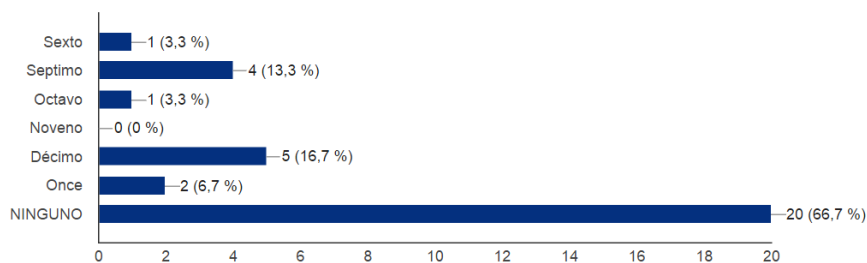


Ilustración 11 Encuesta- desaprobación escolar

Este punto muestra que aproximadamente el 67% de los estudiantes han cursado hasta el momento su nivel académico sin repetir grado alguno, el resto de los estudiantes perteneciente al 33% aproximadamente han manifestado repetir al menos un grado escolar.

### Punto 12.

Durante su historia académica las áreas que más refuerza son: (30 respuestas)

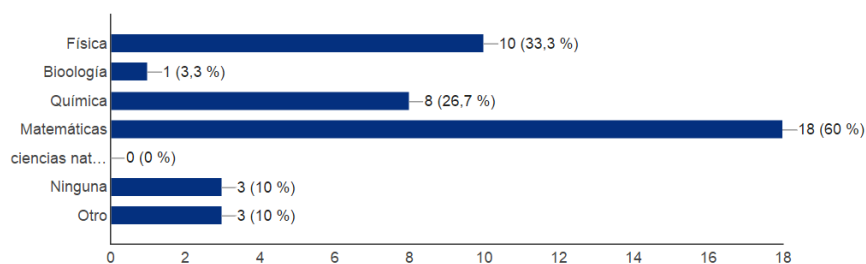


Ilustración 12 Encuesta-áreas de mayor refuerzo

Gran parte de los estudiantes encuestados manifiestan reforzar durante su estado académico las áreas de ciencias naturales y exactas, viéndose una gran mayoría en el área de matemáticas (60%) seguido del área de física (33.3%) y el área de química con un 26.7%

### Punto 13.

De las siguientes herramientas tecnológicas. Usted tiene: (30 respuestas)

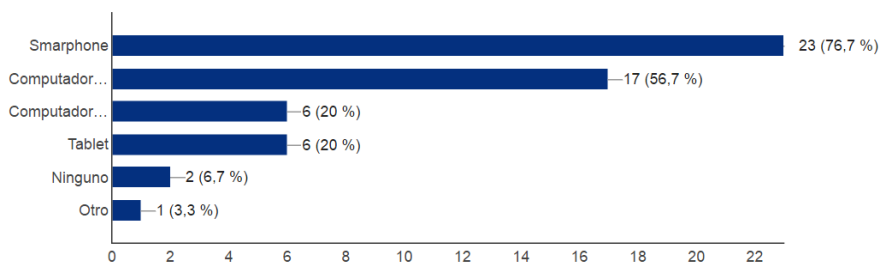


Ilustración 13 Encuesta-herramientas tecnológicas

Como se puede observar la mayoría de los estudiantes se encuentran con un equipo adecuado que le puede facilitar en su navegación por internet; predominando los Smartphone con un 76.7% y seguido de los computadores portátiles con un 56.7%

**Punto 14.**

Indique al frente de cada categoría el orden de mayor uso de los dispositivos anteriormente seleccionados, siendo 1 el de mayor frecuencia, 2 frecuentemente y 3 el de menor frecuencia

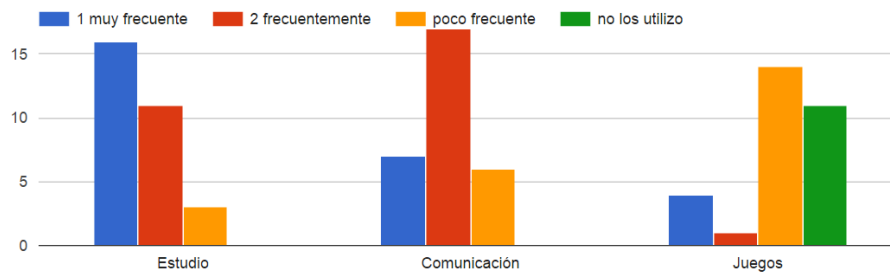


Ilustración 14 Encuesta- uso dispositivos tecnológicos

En este punto se manifiesta que el uso de los dispositivos que en el punto 13 se tuvieron en cuenta, lo usan muy frecuente para reforzar su estudio, mientras que en las comunicaciones se observa que su uso es frecuente y por otro lado poco frecuente los usa en los diversos juegos.

**Punto 15.**

Cuando usted tiene acceso a Internet; lo hace desde: (30 respuestas)

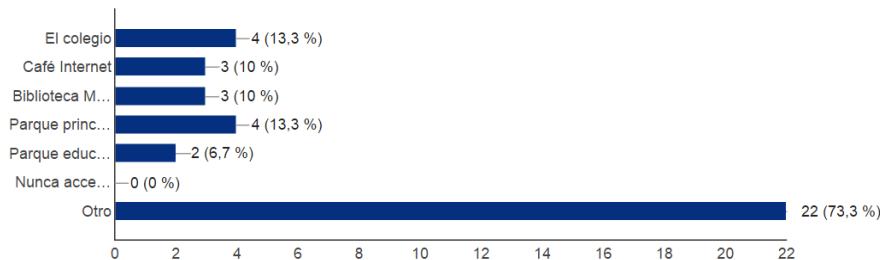


Ilustración 15 Encuesta-conexión a internet

La mayor parte de los estudiantes respondieron que acceden a internet desde otro lugar al cual pertenece a su hogar, lo cual nos da una ventaja para que ellos puedan realizar las actividades propuestas de una forma interactiva y virtual, pues también se observa que tienen acceso en demás sitios que le son cercanos.

### Punto 16.

Cuántas veces en la semana accede a Internet: (30 respuestas)

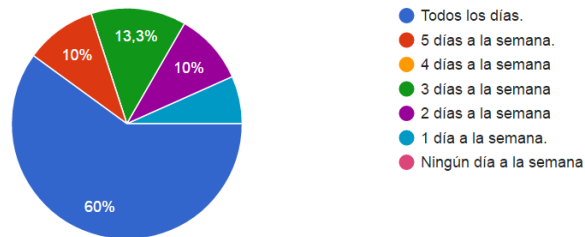


Ilustración 16 Encuesta-tiempo de acceso a internet

Complementando con el punto 17 se observa que la gran parte de los estudiantes tienen acceso a internet todos los días, identificándose en un 60%, mientras que el 40% al menos un día a la semana acceden a internet.

### Punto 17.

Cuando hace uso del Internet usted le destina para frecuentar: coloca una opción en cada columna de tal manera que el número 1 es el de mayor uso y el número 5 es el de menor uso.

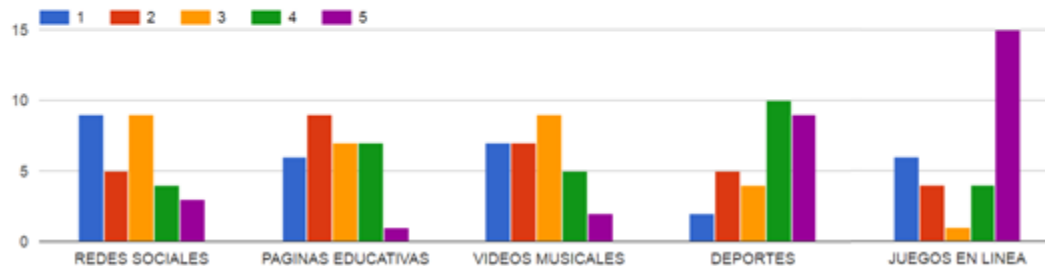


Ilustración 17 Encuesta-actividad destinada en internet

El mayor uso que hacen los estudiantes en internet se observa de una manera pareja sobre la moda de las redes sociales, mientras que en páginas educativas su manifestación es algo homogénea, igualmente los estudiantes manifiestan destinarlos a ver videos musicales y por otro lado la mayor parte le destina poco a las deportivas o juegos en línea.

### Punto 18.

Con que frecuencia realizan actividades experimentales en el área de física  
(30 respuestas)

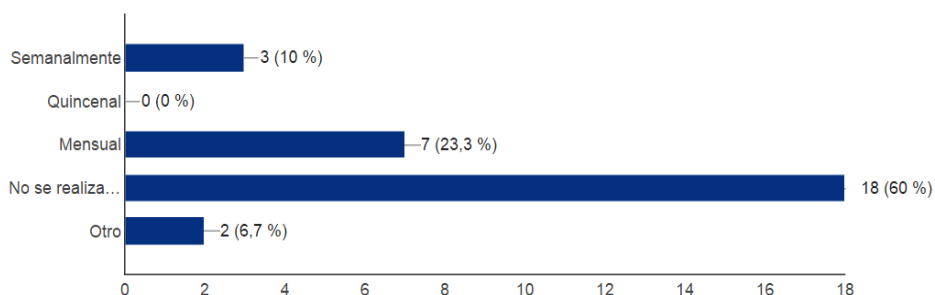


Ilustración 18 Encuesta-frecuencia dedicada a las actividades experimentales

En este punto se manifiesta un gran vacío frente a la realización de actividades experimentales en el área de física lo cual, muestra que algunos estudiantes realizan experimentos, pero no se tiene certeza si en el aula o por fuera de ella, pues se manifiestan 3 estudiantes que realizan experimentos semanalmente, mientras que 7 estudiantes manifiestan realizar los experimentos mensualmente, y la gran parte de estudiantes encuestados manifiestan no haber realizado algún tipo de experimentos de física.

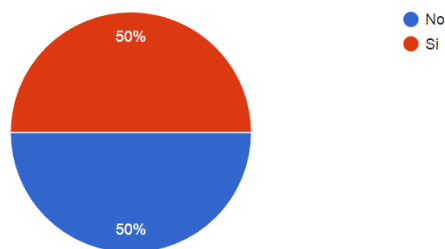
**Punto 19.**

Ilustración 19 Encuesta-uso experimentos virtuales

La mitad de los estudiantes manifiestan no saber sobre los experimentos virtuales, mientras que los otros manifiestan un leve conocimiento sobre estos experimentos pues se observa que un 17% los han usado en el área de química y un 27% no se especifica en que área lo han usado.

**Punto 20**

estarías dispuesto a aprender Física por medio de experimentos virtuales  
(30 respuestas)



¿Qué necesitarías para hacer uso de los experimentos virtuales? (21 respuestas)

A la pregunta sobre la disposición de los estudiantes a aprender física por medio de experimentos virtuales se dividen en la mitad de personas que están a favor y la otra mitad en contra del uso de ese tipo de propuesta.

### Punto 21

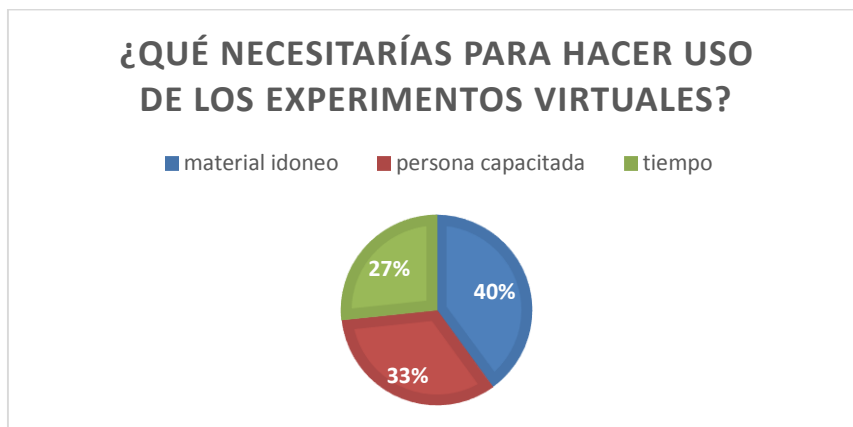


Ilustración 21 Encuesta-herramientas para el uso de actividades virtuales

Los estudiantes manifiestan que es necesario tener los equipos esenciales para el uso de experimentos virtuales entre estos destacan los equipos de cómputo y la conexión a internet igualmente se observa que es importante una persona capacitada y que los guíe en el proceso de este tipo de experimentos virtuales; por otro lado también se manifiesta que hace falta tiempo para realizar este tipo de actividades virtuales, esto lo manifiestan ya que en el proceso académico se saturan de muchos trabajos.

#### 4.1.2 Análisis autoevaluación electromagnetismo

El presente análisis se realiza después de hacer una autoevaluación sobre los conocimientos de electromagnetismo que poseen los estudiantes del grado 11 la **Institución Educativa Luis Lopez De Mesa**, el tipo de preguntas realizados por el encuestador son de tipo cerradas de opción múltiple con única respuesta y también se dan del tipo abierta, para lo cual estas se categorizan de acuerdo a los objetivos del investigador.

Tabla 6 Ficha análisis de la autoevaluación

Ficha técnica Autoevaluación	
Nombre del investigador	Fanuer Javier López Moná
Fecha de la encuesta	Inicio: 20/09/2016 Finalización : 30/09/2016
Total de estudiantes encuestados	27 personas
Herramientas de ayuda para el análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se usa la herramienta de formularios de <b>Google Drive</b> y su respectiva herramienta. Enlace: <a href="https://docs.google.com/forms/d/1dY5ng5WF3MuiGGB0XobUWa-N2KXatp_HwLCW39woqT4/edit">https://docs.google.com/forms/d/1dY5ng5WF3MuiGGB0XobUWa-N2KXatp_HwLCW39woqT4/edit</a></li> <li>Graficas de google drive</li> <li>Graficas realizadas en Excel</li> </ul>
Lugar de aplicación	Sala de sistemas I.E. Luis López De Mesa
Municipio	Guadalupe-Antioquia

### Punto 1

La electricidad estática se produce normalmente en (27 respuestas)

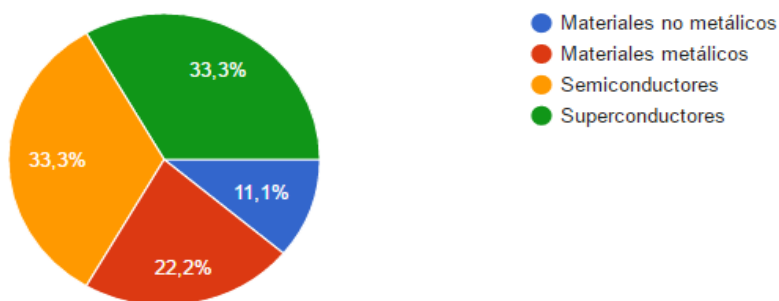


Ilustración 22 Autoevaluación electricidad estática

En esta pregunta se hace para conocer si el estudiante identifica conocimientos sobre la electroestática y las interacciones en los materiales, como se puede observar solo el **11,1%** responde correctamente a la pregunta, mostrando que algunos estudiantes poseen algunos conceptos previos en el tema. Es interesante saber que los estudiantes han escuchado en algún momento sobre la conductividad de la electricidad en los materiales superconductores y semiconductores lo cual puede indicar poseer ciertos conocimientos sobre el movimiento y resistencias de cargas eléctricas.

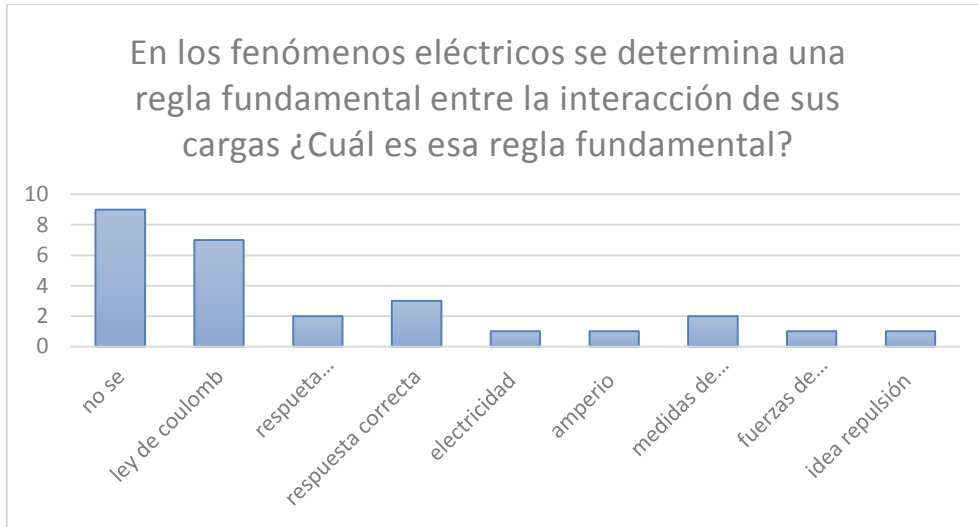
**Punto 2**

Ilustración 23 Autoevaluación ley d

Claramente se manifiesta el desconocimiento de la mayoría de los estudiantes sobre la existencia de las cargas eléctricas y su interacción entre ellas solamente **3** estudiantes de 27 logran responder correctamente a la pregunta, por otro lado 7 estudiantes menciona la ley de Coulomb, lo cual puede indicar que aunque conocen dicha ley no tienen claramente el concepto sobre las cargas y como estas interaccionan entre si dependiendo del tipo de carga.

**Punto 3**

El amperio es una medida de (27 respuestas)

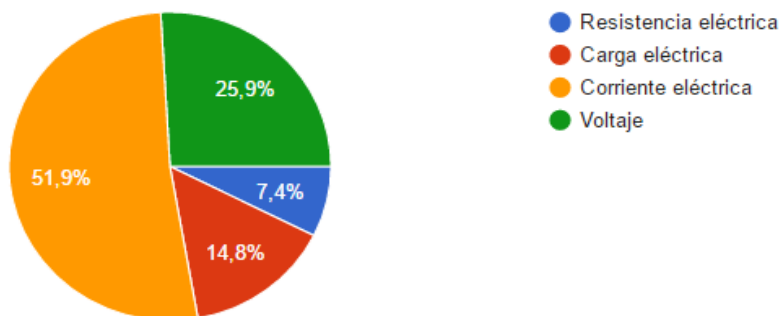


Ilustración 24 Autoevaluación unidad de la intensidad de corriente

En esta pregunta esta relacionando las cargas en movimiento y unidad de medida fundamental de la intensidad de corriente eléctrica; vemos como un poco más de la mitad de los estudiantes (51,9%) responde correctamente a la pregunta mientras que el 25,9% de los estudiantes escogen el voltaje como la opción correcta, lo cual puede evidenciar una relación confusa entre estas dos unidades de medida (Voltio y Amperio).

#### Punto 4

Dentro de una batería (hacemos énfasis en que es dentro de la batería) en un circuito (piense que la batería está pegada a una linterna con luz encendida).  
Cuál de las siguientes opciones es correcta.

(27 respuestas)

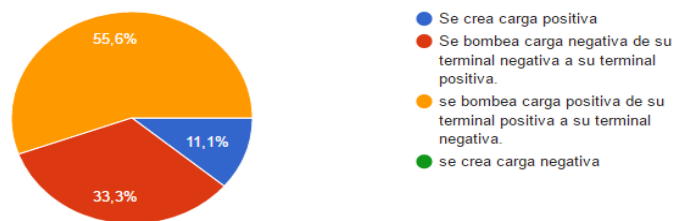


Ilustración 25 Autoevaluación dirección de las cargas

El 33,3% acierta con la respuesta a la pregunta formulada en este punto, el cual ilustra una experiencia que cualquier estudiante ha tenido con el uso de una linterna y que por lo común no se cuestionan en este tipo de análisis conceptual del funcionamiento de las baterías, por otro lado el 55,6% piensa que en este tipo de situaciones piensa que el flujo en la batería se da en las cargas positivas.

**Punto 5**

Los imanes son fenómenos de la naturaleza que afectan: (27 respuestas)

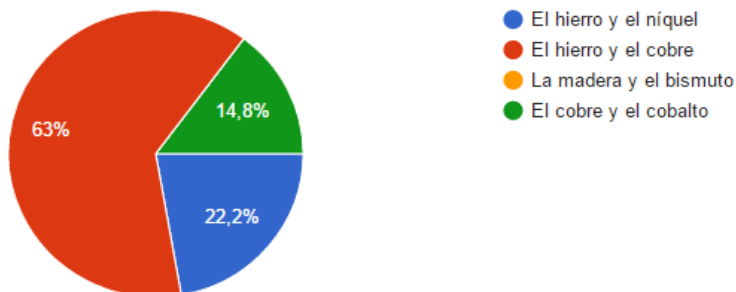


Ilustración 26 Autoevaluación interacción del imán y otros materiales

La intención de esta pregunta está direccionada a lo que los estudiantes desde su saber y posible experiencia de interacción de los imanes con otros materiales, lo cual manifiestan en un gran porcentaje (63%) que manifiestan que los imanes afectan o interactúan con el cobre y el hierro lo cual es incorrecto, si bien es cierto que el hierro interactúa con los imanes, el cobre no lo hace bajo ciertas condiciones, mientras que el 22,2% responden correctamente, pues además del hierro identifican que el níquel tiene propiedades magnéticas que hacen posible la interacción; por otro lado vemos que ningún estudiante se inclinó por la opción donde estaba la madera lo que posiblemente nos arroja una información sobre el pensamiento de la mayoría que cree que los imanes interactúan con todos los metales(...)

### Punto 6

Un imán se caracteriza por tener las siguientes propiedades (27 respuestas)



Ilustración 27 Autoevaluación propiedad del imán

Podemos observar que el 48,1% de los estudiantes respondieron correctamente sobre lo sucedido cuando un imán se parte en dos lo cual manifiesta que poseen la claridad que en el universo aún no hay registro de la existencia de un monopolo magnético, mientras que en la respuesta al cual respondieron 29,6% se confundieron con la interacción de sus polos, el cual indica que sus polos iguales se atraen. Por otro lado vemos que el resto de los estudiantes manifiestan la existencia de un monopolo magnético.

### Punto 7

Al frotar un globo contra la camisa y dejarlo suelto en la pared, este se queda pegado en la pared. El anterior fenómeno se puede explicar por que

(27 respuestas)

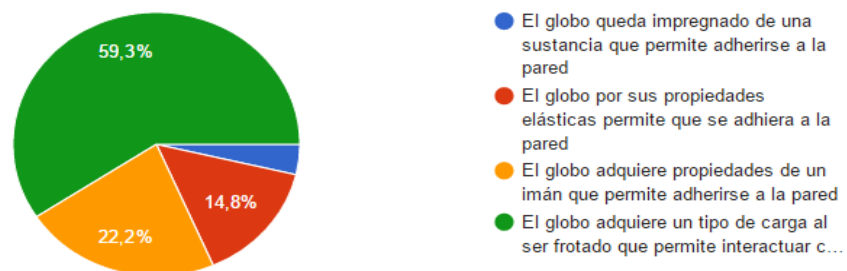


Ilustración 28 Autoevaluación situación sobre electrostática

En la anterior pregunta muestra uno de esos casos que pueden ocurrir a menudo con otro tipo de materiales, en este caso los estudiantes (59,3%) revelan claridad sobre las cargas estáticas y su interacción cuando se cargan por frotación mientras que el (22,2%) manifiesta confusión con las propiedades eléctricas y magnéticas. Por otro lado el (14,8%) relacionan que solo el material elástico le da la capacidad de adhesión del globo y el (3,7%) de los estudiantes piensa que el globo queda impregnado con alguna sustancia que hace posible su adhesión a la pared.

### Punto 8

En la figura<sup>6</sup>, se dispone de dos tubos huecos de aluminio, en uno de ellos se encuentra un imán con el tamaño apropiado para moverse en su interior y en el otro, un objeto con igual dimensión que el imán para moverse en el interior del tubo, ambos se dejan caer al mismo tiempo por el interior del tubo. ¿Cuál de los dos objetos llega primero al final del otro extremo del tubo? Justifica tu respuesta.

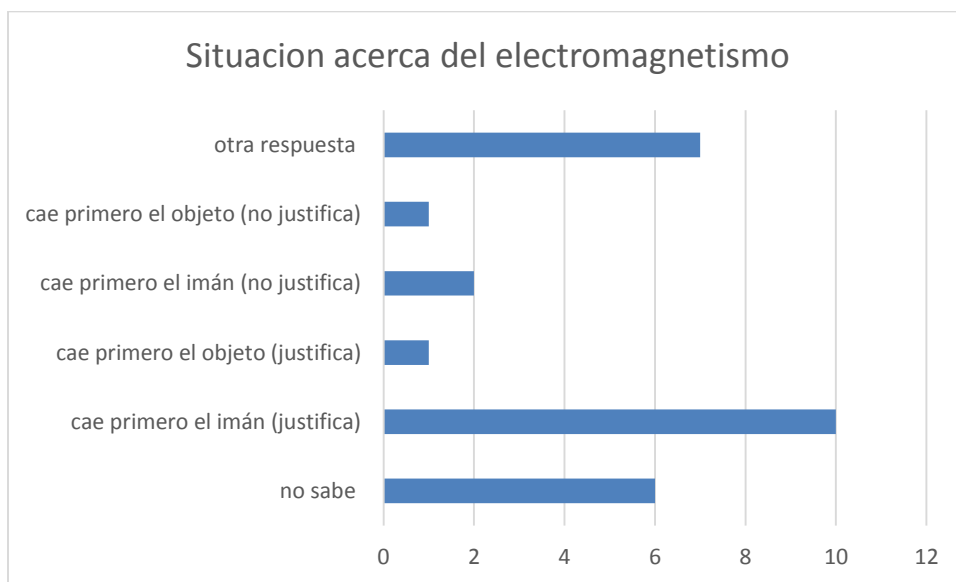


Ilustración 29 Autoevaluación situación con sobre el electromagnetismo

<sup>6</sup> Autoevaluación sobre las concepciones de la electricidad y magnetismos

En esta experiencia claramente se observa que los estudiantes no tienen los conceptos claros para dar una posible solución a lo sucedido en el experimento; aunque aproximadamente dos personas responden correctamente, su justificación es algo vaga y no se logra evidenciar una justificación más plausible, pues manifiesta que el imán cae después del objeto porque este se adhiere al aluminio por ejemplo: *-Objeto porque el imán se pega y el objeto cae.*

### Punto 9

¿Ha escuchado alguna vez hablar del campo magnético?

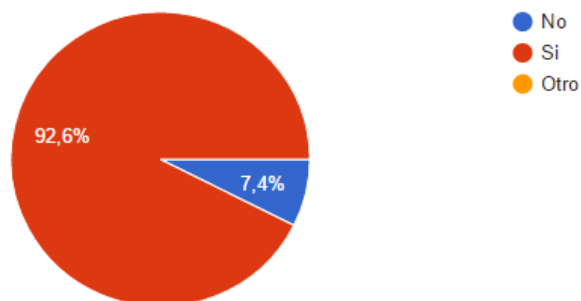


Ilustración 30 Autoevaluación mencionando el campo magnético

La mayoría de los estudiantes (92,6%) manifiestan haber escuchado hablar del campo magnético en algún momento de su vida académica y solo un 7,4% de los estudiantes manifestaron no haber escuchado sobre este fenómeno. En esta parte no se puede reflejar en donde los estudiantes han escuchado sobre este fenómeno, lo cual se debe tener en cuenta para una próxima autoevaluación si el tiempo del proceso investigativo lo permite.

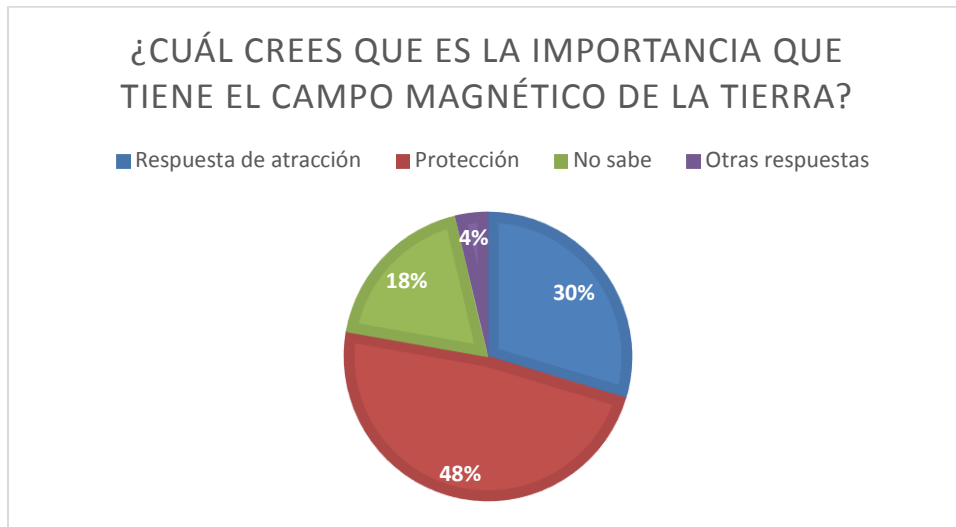
**Punto 10**

Ilustración 31 Autoevaluación importancia del campo magnético

Tenemos en este caso que los estudiantes se acercan a una respuesta donde manifiesta que la importancia del campo magnético de la tierra es para protegernos; mientras que el 30% de los estudiantes, responden a esta pregunta teniendo en cuenta una postura de atracción o desde un enfoque gravitacional, e igualmente tenemos que el 18% de los estudiantes manifiesta no saber sobre la importancia de este fenómeno y solo un 4% manifiesta otro tipo de respuesta (...)

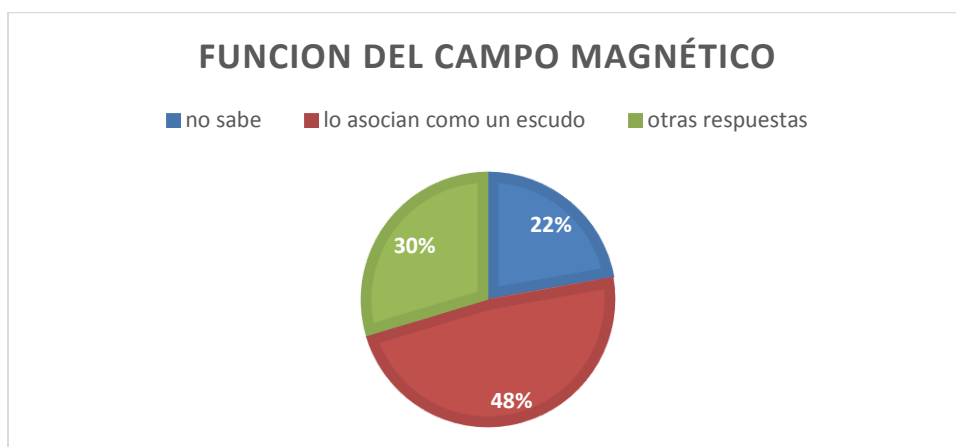
**Punto 11**

Ilustración 32 Autoevaluación función del campo magnético

En esta ilustración vemos como el 48% de los estudiantes asocian el campo magnético con un escudo protector de la tierra y seres vivos; lo cual se hace interesante, pues concuerda con un similar número de porcentaje de estudiantes que respondieron sobre la importancia del campo magnético alusivo a una protección; el 30% de los estudiantes asocia a otras respuestas como ejemplo tenemos: la función de unir y atraerse entre sí, creando múltiples aspectos en el ecosistema terrestre. Por otro lado el 22% manifiesta no saber sobre este aspecto.

### Punto 12

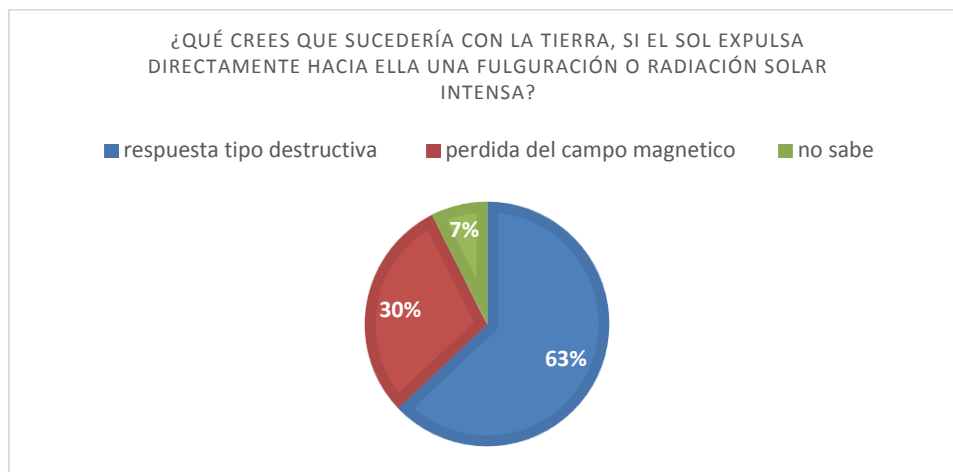


Ilustración 33 Autoevaluación consecuencias del campo magnético

La pregunta fue apoyada por una imagen (figura ...) que muestra el impacto que hace la radiación expulsada por el sol y como está interactúa directamente con el campo magnético de la tierra, de esta manera los estudiantes respondieron de la siguiente manera: tenemos como primera parte que un 63% de los estudiantes brindan un panorama destructivo, por otro lado el 30% de los estudiantes manifiestan la pérdida del campo magnético que envuelve la tierra; por ultimo vemos que solo el 7% de los estudiantes manifiestan no saber sobre la interacción entre la radiación solar y el campo magnético de la tierra.

### 4.1.3 Análisis Laboratorio De Electroestática

A continuación, procederemos a realizar el análisis del laboratorio realizado a los estudiantes de la Institución Educativa Luis López De Mesa, el cual se realiza mediante una tabla, la cual se caracteriza por evidenciar el proceso que registran los estudiantes en cada uno de los 4 experimentos realizados, donde se tienen algunas respuestas y trabajos por medio de imágenes plasmadas por el investigador.

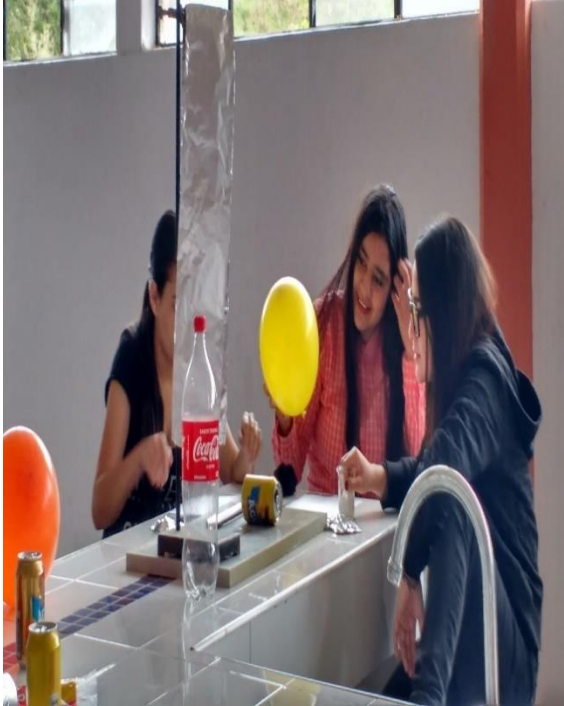

Tabla 7 Ficha laboratorio electroestática

<b>Ficha técnica Laboratorio Electroestática</b>		
<b>Nombre del investigador</b>	Fanuer Javier López Moná	
<b>Fecha del Laboratorio</b>	<b>Inicio:</b> 13/10/2016	<b>Finalización :</b> 13/10/2016
<b>Total de estudiantes participantes</b>	20 personas	
<b>Herramientas tecnológicas de apoyo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TV Samsung como proyector</li> <li>• Generador de Van Der Graaf</li> <li>• Laptop</li> </ul>	
<b>Lugar de aplicación</b>	Laboratorio I.E. Luis López De Mesa	
<b>Municipio</b>	Guadalupe-Antioquia	

Tabla 8 Análisis Laboratorio Electroestática experimento 1

Análisis: experimento 1																							
<p>Imagen 6: práctica estudiantes</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cuerpos Proyectos</th> <th>Comportamiento trozos de papel</th> <th>Comportamiento con los bolos de icopor</th> <th>Comportamiento con Trozos de aluminio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Barra de ámbar</td> <td>El papel se atrae con la barra de ámbar</td> <td>El icopor se atrae con la barra de ámbar</td> <td>El aluminio se atrae con la barra de ámbar</td> </tr> <tr> <td>Barra de vidrio</td> <td>El papel con la barra de vidrio se atrae muy poco</td> <td>El icopor con la barra de vidrio se atraen</td> <td>El aluminio con la barra de vidrio se atraen inmediatamente</td> </tr> <tr> <td>Bomba</td> <td>El papel con la bomba se atraen inmediatamente</td> <td>El icopor con la bomba se pegan en ella</td> <td>El aluminio con la bomba se atraen inmediatamente</td> </tr> <tr> <td>Paja de modela</td> <td>El papel con la barra de madera no se atraen</td> <td>El icopor con la barra de madera los mueve pero no los atrae</td> <td>El aluminio con la barra de madera no se atraen</td> </tr> </tbody> </table>			Cuerpos Proyectos	Comportamiento trozos de papel	Comportamiento con los bolos de icopor	Comportamiento con Trozos de aluminio	Barra de ámbar	El papel se atrae con la barra de ámbar	El icopor se atrae con la barra de ámbar	El aluminio se atrae con la barra de ámbar	Barra de vidrio	El papel con la barra de vidrio se atrae muy poco	El icopor con la barra de vidrio se atraen	El aluminio con la barra de vidrio se atraen inmediatamente	Bomba	El papel con la bomba se atraen inmediatamente	El icopor con la bomba se pegan en ella	El aluminio con la bomba se atraen inmediatamente	Paja de modela	El papel con la barra de madera no se atraen	El icopor con la barra de madera los mueve pero no los atrae	El aluminio con la barra de madera no se atraen
Cuerpos Proyectos	Comportamiento trozos de papel	Comportamiento con los bolos de icopor	Comportamiento con Trozos de aluminio																				
Barra de ámbar	El papel se atrae con la barra de ámbar	El icopor se atrae con la barra de ámbar	El aluminio se atrae con la barra de ámbar																				
Barra de vidrio	El papel con la barra de vidrio se atrae muy poco	El icopor con la barra de vidrio se atraen	El aluminio con la barra de vidrio se atraen inmediatamente																				
Bomba	El papel con la bomba se atraen inmediatamente	El icopor con la bomba se pegan en ella	El aluminio con la bomba se atraen inmediatamente																				
Paja de modela	El papel con la barra de madera no se atraen	El icopor con la barra de madera los mueve pero no los atrae	El aluminio con la barra de madera no se atraen																				
<p>El primer experimento los estudiantes interactúan con los diferentes materiales, donde en el proceso de exploración y análisis cualitativo, ellos logran observar como algunos objetos adquieren una propiedad cuando son frotados y acercados a los objetos de prueba como: el papel, el aluminio y pequeñas bolas de icopor; en este proceso también los estudiante identifica una de las propiedades de las cargas, la cual es adquirir la propiedad de atracción; igualmente identifican que dependiendo del objeto frotado y del material con que se frote, algunos objetos son atraídos con mayor intensidad. Es claro entonces que con este primer experimento y teniendo una diversidad de materiales para su manipulación, no se logra identificar las dos propiedades de las cargas que son atracción y repulsión, por lo cual se necesita una mejor experiencia que permita visualizar y entender este fenómeno con otros tipos de materiales o desde otras alternativa de aprendizaje que permitan al estudiante comprender significativamente los dos comportamientos que presentan las dos cargas eléctricas que se encuentran en la naturaleza.</p>	<p>Imagen 7: informe práctica estudiantes</p> 																						
	<p>Imagen 8: materiales de laboratorio exp. 1</p>																						

Tabla 9 Análisis Laboratorio Electroestática experimento 2

Análisis: Experimento 2	
	<p>- Cuando frotamos la bomba con la lana y se acerca a la lata no sucede nada. Porque no frotamos en la misma dirección, mientras que cuando frotamos en la misma dirección y con mayor intensidad logra mover un poco la lata.</p> <p>- Cuando frotamos la bomba con el cabello y se acerca a la lata se mueve con mayor intensidad que cuando se frota la bomba con la lana.</p> <p>Se frota la bomba con la lana lo acercamos al metal y <del>no se</del> genera movimiento, al iniciar no se movió la lata por la posición de la bomba y por la fuerza de rozamiento de la lana en la bomba.</p> <p>Al frotar la bomba con el pelo y lo acercamos a la lata genera más movimiento que con la lana en parte esto debe a la posición de la bomba y al cabello limpio.</p> <p>Al frotar la bomba con el pelo y lo acercamos al charco del agua del tarro lo atrase porque la energía electrostática atrase las partículas del agua.</p> <p>* Al frotar el globo en el cabello observamos que atrase la lata.</p>
<p>Imagen 9: práctica estudiantes exp. 2</p>	<p>Imagen 10: informe práctica estudiantes exp. 2</p>
<p>En este experimento los estudiantes procedían a frotar la bomba con dos materiales diferentes (lana y cabello), al hacerlo acercaban la bomba a la lata de aluminio, en primer lugar frotaron la bomba con la lana, al cual al acercarlo a la lata de aluminio, alguno manifiestan que no se manifiesta ningún cambio o movimiento en la lata, mientras que otro grupo percibía un leve movimiento de la lata de aluminio; a lo cual algunas de las respuestas la atribuyen una explicación de la fuerza de rozamiento de la lana respecto a la bomba e igualmente hacen referencia en rozar la bomba en una sola dirección. Por otro lado al frotar la bomba con el cabello y acercarlo a la lata de aluminio ven como esta se mueve con mayor facilidad que cuando la bomba estaba frotada con la lana, algunos grupos explica que en parte se debe al cabello limpio y observan que deben acercar la bomba por el lado que fue frotado, claramente se ve en algunos estudiantes</p>	
	<p>Imagen 11: materiales exp. 2</p>

como van adquiriendo ciertas habilidades observacionales para el análisis de este tipo de experimentos cualitativos en el cual ayuda a la conceptualización del fenómeno estudiado.

Tabla 10 Análisis Laboratorio Electroestática experimento 3

### Análisis: experimento 3



Imagen 12: practica estudiantes exp. 3

#### Imagen 13: informe práctica estudiantes

Al frotar la bomba con el pelo y la acercamos al chorro del agua del fairo lo atrae porque la energía electrostática atrae las partículas del agua.  
A poner la bomba al chorro de agua no genera ningún tipo de reacción.

- Cuando acercamos la bomba al fluido de agua no sucede nada, mientras cuando se frota con el cabello el fluido de agua es atraído por la bomba debido a la energía de esta.


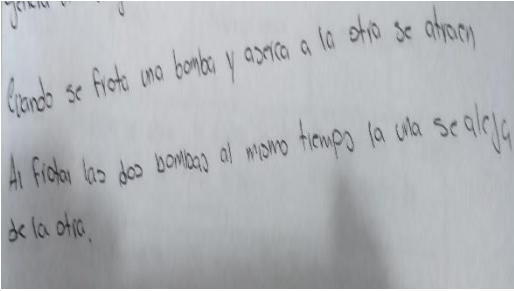
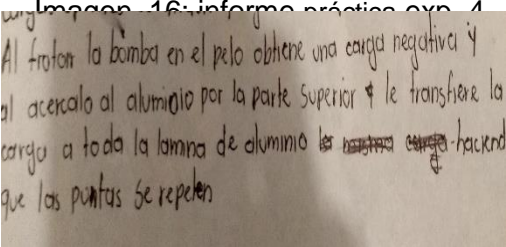
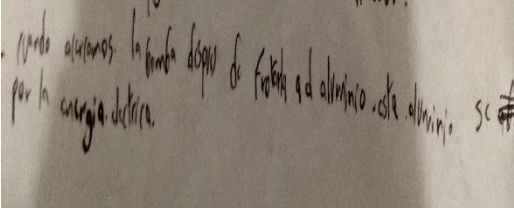
¿Cuál explicación le das al fenómeno observado?  
El agua se atrae porque al frotar la bomba con el cabello genera una carga eléctrica lo que provoca este hecho.

En este experimento los estudiantes pueden dar cuenta que no solo la propiedad de atraer los objetos por medio de cargas se aplica a materiales sólidos, ya que pueden evidenciar por medio de un chorro intermitente de agua y una bomba cargada electrostáticamente, como el fluido es atraído por la bomba cargada, sin embargo algunos estudiantes argumentan que este fenómeno es debido a la energía, donde no es posible determinar cómo entienden ellos por el concepto energía, ya que es un término bastante complejo en el ámbito de la física.



Imagen 14: materiales exp. 3

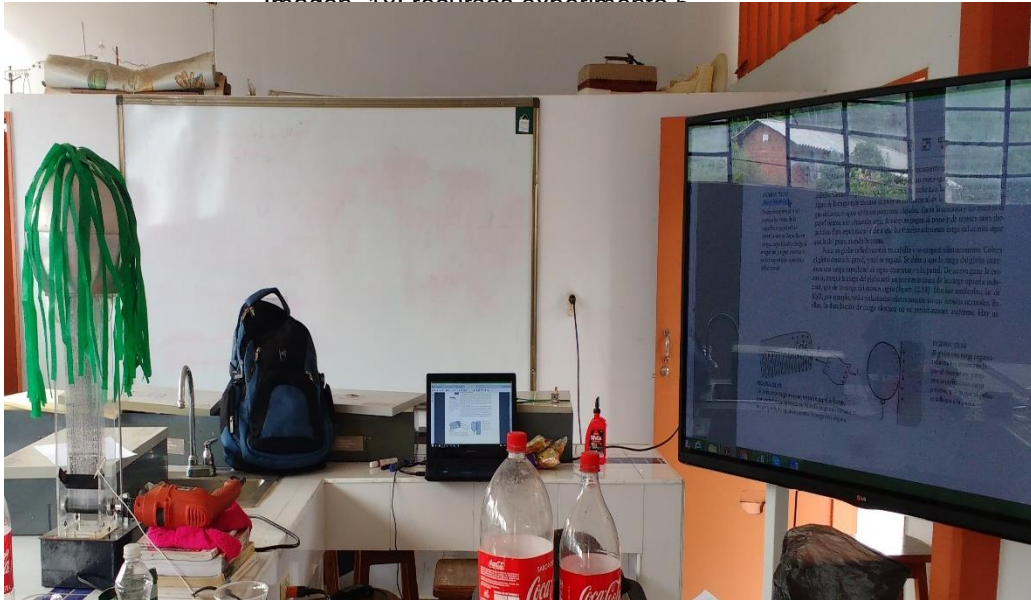
Tabla 11 Análisis Laboratorio Electrostática experimento 4

Análisis: experimento 4	
	  
<p>Imagen 15: práctica experimento 4</p>	

En el cuarto experimento realizado por los estudiantes tenía como objetivo mostrar la ley de las cargas, el cual a lo largo de todos los experimentos se ha tratado de orientar y demostrar las propiedades que adquieren los materiales, pero como se ha podido determinar la mayoría de los experimentos solo han ilustrado la propiedad de atracción, es en este caso que se construye un electroscopio con aluminio, bombas elásticas y un soporte donde el material para cargar las bombas será el cabello de cualquier estudiante. En un principio los estudiantes proceden a efectuar dicho experimento; en este caso la mayoría de los estudiantes no observan nada, pues la dificultad aparentemente radica en que el aluminio es demasiado largo y ancho por lo que no se logra observar nada, debido a esta dificultad se procede a recortar en láminas delgadas de aluminio y suspenderlas por medio de una barra que no sea buena conductora de electricidad, lo cual ya permite que los estudiantes visualicen una pequeña repulsión de los extremos de las láminas de aluminio. Por otro lado se trata de realizar el mismo experimento pero con la novedad de colgar dos bombas de los extremos de una pita, donde estas son frotadas al mismo tiempo, lo cual algunos manifiestan que al acercarla las bombas tienden a repelerse por estar con la misma carga, incidiendo de esta manera a verificar que las cargas iguales se repelen, y por los experimentos anteriores a este les demuestras que cargas diferentes se atraen.



Tabla 12 Análisis Laboratorio Electroestática experimento 5 demostrativos

**Análisis: Experimento 5**

El ultimo experimento se baso en mostrar la interaccion que se presentaba por medio de un aparato de nominado Generador De Vander Graaff, el cual permite concentrar una gran cantidad de carga en la superficie de una esfera metalica, en este caso el docente acompañante mezcla aceite y sumerge el contenido de dos bolsitas de té o aromatica, lo cual permite visualizar el campo de accion de las cargas electricas, posteriormente los estudiantes pueden observar como el contenido de té en el aceite se alinea cuando es prendido el generador, demostrando asi que la carga no actua en un solo punto, sino que lo hace generando un campo de acción alrededor suyo, igualmente se varia el eperimento, para verificar cual es la lineas de campo que generan dos cargas iguales.

Imagen 19: Gnerador Van De Graaff  
Institución

## 5. SISTEMATIZACIÓN DE LA PROPUESTA (VILVIREX)

**VILVEREX** es una propuesta que involucra las estrategias del aprendizaje virtual basado en la integración **de los videos educativos, los laboratorios virtuales y la actividad experimental**. La propuesta surge desde el análisis de las diferentes fuentes documentadas, como también del análisis de los instrumentos para la recolección de la información, la encuesta realizada, la autoevaluación y la actividad de laboratorio realizada a los estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Luis López De Mesa, aquí se enmarca una propuesta que permitirá estimular y motivar a los estudiantes por el aprendizaje de la física, permitiéndoles sumergirse en los pensamientos generadores de las competencias científicas, tecnológicas y sociales; de esta manera permite formar por un aprendizaje significativo crítico en el estudiante sobre el campo magnético, para tales efectos se plantea lo siguiente:

Como primera parte se construye un ambiente virtual en la plataforma (Moodle), en esta plataforma nos permitirá organizar los recursos didácticos y pedagógicas como el uso de los videos educativos, los laboratorios virtuales, actividades evaluativas entre otras herramientas comunicativas que permiten un aprendizaje colaborativos entre los estudiantes y la interacción con el docente, también tendremos algunas propuestas donde se realicen algunas actividades caracterizadas desde los experimentos cualitativos y cuantitativos que permitan afianzar los conceptos. Esta organización secuencial de las herramientas y objetos de aprendizaje encaminaran al estudiante a una mejor construcción del concepto del fenómeno estudiado, formando de esta manera un aprendizaje significativo crítico (ASC).

La propuesta cobija cinco recursos didácticos que hacen posible fundamentar las estrategias motivadoras para que el estudiante se sumerja en su propia construcción del conocimiento partiendo siempre desde un enfoque constructivista, donde el docente estará como mediador y orientador de los procesos de la enseñanza y aprendizaje y los estudiante tendrá la oportunidad de estar con los procesos sociales que estimulen el

trabajo colaborativo con otras persona; manipulando los recursos propuestos, generando las competencias tecnológicas y científicas. De esta manera mencionaremos las siguientes herramientas y su rol como mediador en la propuesta de aprendizaje.

## 5.1 Plataforma Moodle<sup>7</sup>

Como ya lo hemos mencionado el trabajo se enmarca en los nuevos sistemas de gestión del aprendizaje, conocido por sus siglas **LMS**, ejemplo de esto es la plataforma **Moodle**, la cual es una de las más usadas por las instituciones, empresas organizaciones entre otros; esta plataforma tiene la ventaja de organizar los cursos masivos, hoy en día más usado en las clases presenciales para dinamizar y gestionar las diversas actividades como el uso del video educativo, las evaluaciones, propiciar el debate y el trabajo colaborativo entre otras.

### ***Algunas ventajas de Moodle son:***

- Es un software gratuito de código abierto.
- permite el aprendizaje con comunidades grandes.
- altamente flexible y completamente personalizable.
- fácil de usar.
- recursos extensos disponibles.
- tiene compatibilidad con otras herramientas del aprendizaje.

### ***Algunas desventajas de Moodle:***

- es necesario la creación de un dominio web.
- para los principiantes se dificultad su instalación.
- funciona mejor en sistemas operativos Linux.

---

<sup>7</sup> En el anexo B se amplía la información sobre la plataforma

- se puede presentar fraude en las evaluaciones.
- Se necesita constante conexión en línea.



Imagen 20: plataforma Moodle usado para la propuesta

## 5.2 El Video Educativo

El video educativo es una herramienta de aprendizaje audiovisual que permite integrarse a la herramienta didácticas para fomentar mejores ambientes en la enseñanza y el aprendizaje, algunas ventajas y características acerca del video educativos son expuestos por BRAVO, Juan (2000) el cual tomando las ideas de CEBRIAN, M.(1987) y SCHMIDT, M. (1987) nos muestran como el “rendimiento del video educativo es similar a las situaciones convencionales en el aula”; de esta manera se resalta que el aprendizaje de los estudiantes frente al tema expuesto se puede ir direccionando por estas herramientas audiovisuales, destacando que el aprendizaje se puede llevar de la mejor manera según las intenciones que el docente lleve a cabo, por lo tanto en el uso del video se debe tener en claro las siguientes recomendaciones

:

- Tanto el docente como el estudiante debe tener claro los objetivos antes, durante y después de la ejecución de este medio. (secuencia didáctica organizada)
- El video debe de ser pertinente y exponer los contenidos relacionados con la temática lo más claro posible. (relación con el currículo)
- Debe despertar el interés y promover la motivación. (promover el aprendizaje individual)
- Los temas o conceptos a estudiar deben de estar relacionados con otras áreas o en su defecto que involucren temas de actualidad científica. (interdisciplinariedad)

El uso de un buen video educativo tiene la ventaja de que puede reproducirse un número ilimitado de veces, fomenta la motivación y podemos encontrar videos de actualidad científica que nos permite relacionar con los temas curriculares, de esta manera el docente tiene la responsabilidad de escoger un buen video que cumpla con los objetivos del concepto o tema a estudiar.

En la propuesta elaborada caracterizaremos tres tipos de videos que son:

**De Situación:** en este video se mostrara una situación relacionada con el tema o concepto a estudiar en este caso sobre los fenómenos magnéticos. (ej.: puesta en escena experimentos de carácter cualitativo)

**De Simbolización:** en este video se relacionara la forma como se habla desde el aspecto matemático del concepto que permita familiarizarse con el lenguaje de las ciencias físicas y matemáticas. En nuestro caso se trata que el estudiante logre estimar las formulas esenciales o reglas generales de los fenómenos eléctricos y magnéticos.

**De actualidad:** En este se muestra la relación del concepto con los últimos avances científicos del momento, ilustrando al estudiante la importancia y pertinencia de aprender los fenómenos físicos. Aquí se muestra la relación más estrecha con el campo científico y como desde este fenómeno se puede dar respuesta y entender a situaciones fenomenológicas de nuestro entorno.

Tanto el video de actualidad como el de situación pueden ser similares, con la diferencia de que el video de actualidad ya puede analizarse desde unas posturas más racionales a partir del lenguaje científico y simbólico del fenómeno.

### 5.3 Laboratorios Virtuales<sup>8</sup>

Como tema principal de la propuesta se encuentran los laboratorios virtuales, esta herramienta que pretende simular los experimentos o laboratorios reales en situaciones donde la manipulación de los materiales y objetos se encuentran expuestas en plataformas virtuales, estas traen la ventaja a las instituciones pues no hay que luchar por los altos costos que implican conseguir los materiales, otra de las ventajas es que se pueden encontrar simuladores que son libres, por lo tanto tienen la ventaja de proporcionar al estudiante una herramienta que le permitirá dar posturas analítica y crítica sus conocimientos, competencias científicas y sociales como también le permitirá modelar los fenómenos físicos y presentar conclusiones sobre este, estimando de esta manera un ASC.

Para esta parte hemos articula la plataforma Moodle y los sitios web que son reconocidos por tener varios simuladores pertinentes con la enseñanza de la física. Como primera parte nos encontramos con PHET<sup>9</sup>, un proyecto de simulaciones interactivas de la

---

<sup>8</sup> En el anexo C se referencian las plataformas recomendadas de la propuesta

<sup>9</sup> Sitio oficial de PHET: <https://phet.colorado.edu/es/>

universidad de Colorado en Boulder, mediante el cual pretenden involucrar al estudiante en un ambiente de juego donde aprenden explorando y descubriendo. Estos ambientes de aprendizaje mediante la simulación de experimentos se caracterizan por:

- Proporcionar actividades para que los estudiantes comprueben su propia comprensión del fenómeno.
- Proporcionar un lenguaje y una experiencia para que los estudiantes construyan de manera colaborativa su comprensión de los fenómenos.
- Uso de animaciones de la vida cotidiana para una mayor comprensión del fenómeno y vinculación con el entorno real.
- Permite un estudio cualitativo y cuantitativo del experimento.

Por otro lado encontramos otro espacio o repositorio de experiencias de laboratorio online de acceso libre en el cual articulamos con la plataforma Moodle, en este podemos encontrar también aplicaciones y espacios de consulta relacionados con las ciencias, es un sitio que permite a los estudiantes adentrarse más en los caminos científicos pues la mayoría de espacios creados en este sitio están asesorados por grandes instituciones universitarias o instituciones científicas como CERN y la ESA. Que permiten tener una relación entre la escuela y las instituciones científicas para estimular la enseñanza y el aprendizaje por las ciencias. De esta manera estos dos espacios proporcionaran la dinámica de la propuesta en el sentido que permitirá facilidad para explorar aquellos experimentos y aplicaciones de los laboratorios virtuales necesarios para el aprendizaje del campo magnético y su relación con otras ciencias que permitan afianzar sus niveles de comprensión frente al fenómeno estudiado.

## 5.4 La Actividad Experimental

La propuesta no podrá estar completa sin antes comprender cuál es el papel que juega la experimentación en los procesos constructivos y activos sobre la enseñanza y aprendizaje de los fenómenos físicos, en el caso particular acerca del campo magnético, sobre este aspecto ya hemos mencionado dos posturas (**cualitativas y cuantitativas**) del proceso de la experimentación como pilar para la formación de las competencias científicas, aunque ya hemos conocido que la actividad experimental es fundamental para la enseñanza de la física, no se presta mucha distinciones en estas dos posturas del experimento solo por citar algunos autores que mencionan alguna profundidad de cómo se concibe una filosofía de la experimentación; podemos encontrar reflexiones en los trabajos por Ferreiros, J & Ordoñez, J. (2002) ; Iglesias, M. (2004). Muestran posturas críticas frente al papel de la actividad experimental como también reflexiones entrono a los laboratorios, la relación teoría-experimento y los instrumentos.

Desde un análisis sobre la experimentación podemos destacar una relación que no se tiene con claridad por parte del docente y es la relación horizontal que se establece entre la teoría y el experimento , ya que esta relación siempre se ha venido visionando como una visión jerárquica de la teoría sobre la experimentación, si bien es lo más común que la teoría guie el experimento mostrando una visión de que el experimento siempre está determinado por un mundo conceptual, lo cual se debe desvirtuar esa concepción. Se debe tener en cuenta que en ocasiones es posible, que se dé la relación donde el experimento nos involucre y nos valla dando ideas para establecer teorías y leyes fundamentales, permitiendo explorar cuidadosamente y desde una meticulosa observación los fenómenos que se puedan presentar.

Es así como en esta propuesta logramos implicar desde la experimentación cualitativa que nos puede brindar los simuladores virtuales ya que desde una actividad exploratoria, nos brinda una importancia para la enseñanza de los fenómenos físicos, debido a que el estudiante tienen la posibilidad de reflexionar sobre el fenómeno y accediendo a la posibilidad de que pueda buscar por sí mismo explicaciones, hacer modificaciones desde

la practica virtual, y proposiciones que luego darán paso a la construcción de su propio razonamiento, desarrollando la idea del fenómeno a través de la evolución del concepto para este individuo que recorre un camino continuo entre ambos extremos: teoría y experimento, ayudado igualmente por la interacción con otros compañeros, cambiando anteriores esquemas conceptuales y creando otros sobre el mundo que lo rodea, construyendo su propia visión de la naturaleza.

Cuando el estudiante ya hace manipulación de los aparatos de medida que se pueden encontrar en los simuladores, le brindara la posibilidad de cuantificar y establecer un constructo teórico, en tal caso ya el estudiante está estableciendo un ASC. Debido a su propia relación con los objetos de aprendizaje sus constantes reflexiones sobre el fenómeno.

La desventaja que tiene este tipo de experimentos es la falta de interés que pueden presentar los estudiantes, por lo que su participación con los simuladores no les generara el interés necesario, nublándole la posibilidad de contemplar el fenómeno y por lo tanto la exploración, la observación y la toma de notas no le permitirá establecer que el aprendizaje sean crítico y se le dificultara relacionarlo con aspectos de la vida cotidiana.

La propuesta promulga los dos aspectos de la experimentación cualitativa y cuantitativa, donde como primera parte los simuladores (ver imagen 21) y apoyados por los videos se busca desarrollar en estudiante un primer nivel de exploración a través de la observación de un experimento, donde este usara las técnicas que esta implica como es el describir y tomar notas con la mayor exactitud, analizar y concluir lo observado; de esta manera se logra que el estudiante valla desarrollando los primeros pasos para adquirir competencias científicas. Como segunda parte al establecer el simulador virtual (ver imagen 22) en relación con aparatos de medida el estudiante lograra establecer un vínculo directo con la teoría, corroborando o refutando situaciones presentadas en el estudio del fenómeno electromagnético, en este caso el campo magnético.

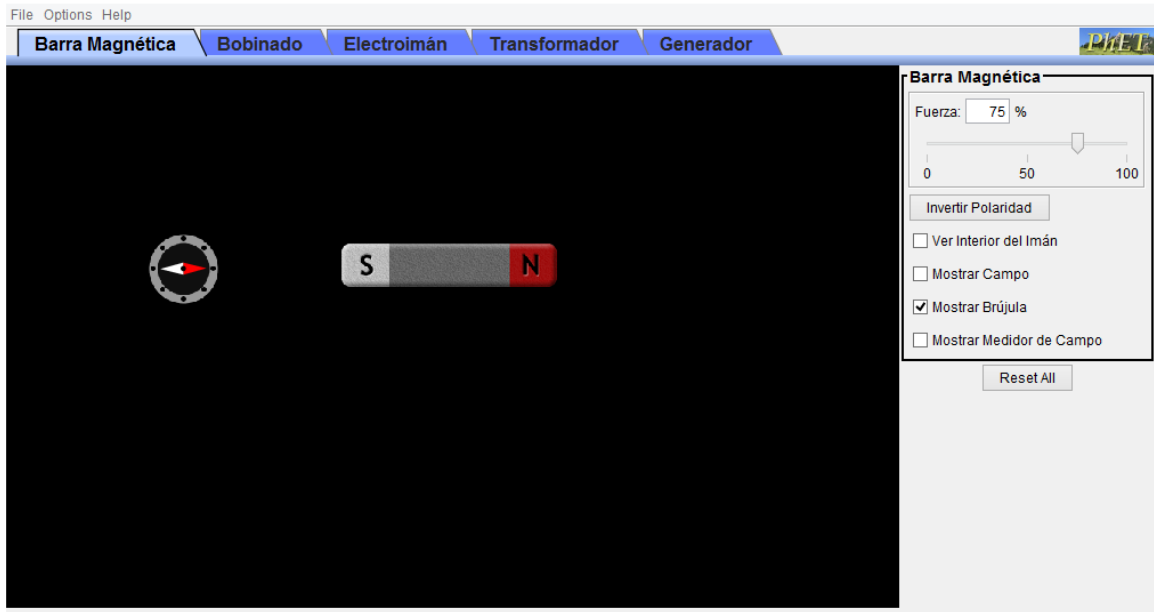


Imagen 22: experimento exploración cualitativa

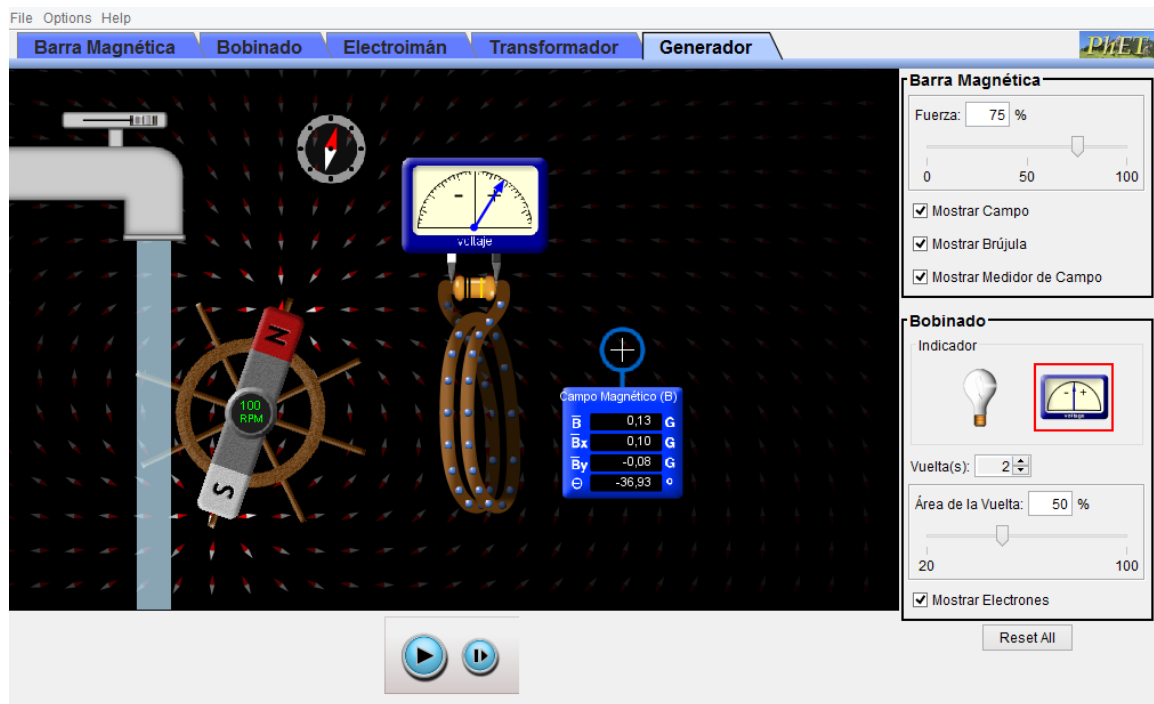


Imagen 21: experimento exploración cuantitativa

## 5.5 La Evaluación Continua

Con el fin de mejorar constantemente los procesos de aprendizaje del campo magnético de los estudiantes y también evaluar objetivamente las herramientas usadas en este proceso, la propuesta de aprendizaje se valorara en dos momentos; una evaluación sumativa y constante donde por medio de exámenes cortos (*quiz*) se valorara de una escala de 0 a 5 aquellos procesos conceptuales que el estudiante realiza constantemente en las actividades propuestas en la plataforma Moodle.

Por otro lado, en un segundo momento se realizara una evaluación cualitativa y cuantitativa por medio de una rúbrica (*ver anexo A*) que permita al estudiante y al docente conocer sus falencias en el aprendizaje del campo magnético y su relación con otros conceptos, como también hacerle conocer al docente las falencias que presentan el diseño de la propuesta de aprendizaje; esta evaluación deberá ser conocida por los estudiantes al inicio de la propuesta de aprendizaje, de esta manera el estudiante estará pendiente de su proceso continuo y los objetivos que deben alcanzar

La evaluación de este modo será vista como un proceso continuo y objetivo que permita identificar los aciertos y desaciertos del proceso de aprendizaje de los estudiantes y verificar la eficacia y pertinencia de las herramientas didácticas usadas en ese proceso para así, continuar con un mejoramiento del aprendizaje significativo y crítico de los estudiantes.

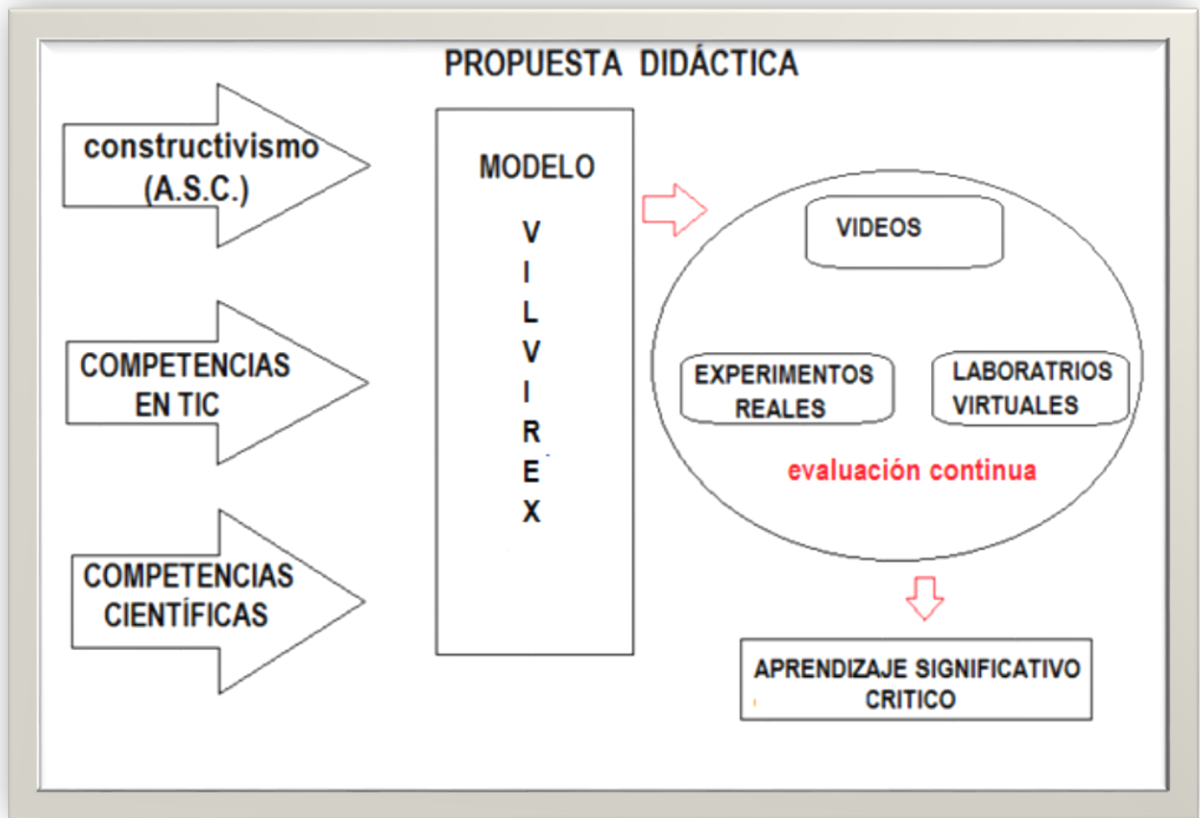


Imagen 23 Propuesta didáctica

La imagen 23 podemos observar la estructura de lo que es la propuesta didáctica, la cual toma se enmarca desde una postura del aprendizaje significativo crítico (ASC), las competencias en tic que tanto el estudiante como el docente van desarrollando y las competencias científicas, con las cuales el estudiante tendrá un visión más crítica del mundo que le rodea; estas competencias junto con el enfoque pedagógico modelan la propuesta de aprendizaje llamado *VILVIREX* la cual toma herramientas como los videos, laboratorios virtuales y los experimentos tanto reales como simulaciones virtuales, donde al interactuar el estudiante con estas herramientas de una manera organizada en una plataforma como Moodle<sup>10</sup> y con una evaluación continua del proceso seguido por el estudiante lograra adquirir un aprendizaje significativo de manera crítica con su entorno.

<sup>10</sup> Propuesta didáctica creada por el investigador en la plataforma Moodle: <https://profanuer.moodlecloud.com/>

## 6. Conclusiones y recomendaciones

### 6.1 Conclusiones

Con el diseño de la propuesta se ha evidenciado que la mayoría de los trabajos propuestos sobre el tema del *campo magnético*, están dirigidos a los estudiantes universitarios y pocos de estos se enfocan en una propuesta de aprendizaje y evaluación para los estudiantes de la educación media, por lo que las falencias sobre estos temas seguirán presentándose en los niveles de la educación superior, si desde la enseñanza de la física de la educación media no se diseñen propuestas que pongan a los estudiantes a pensar en contexto, capaces de analizar los problemas planteados, poner en cuestionamiento sus ideas, trabajar en equipo, verificar y justificar su conocimiento desde los procedimientos de una cultura científica, es por esto que la propuesta didáctica presentada recoge estos objetivos para aminorar las falencias de temas tan complejos como la enseñanza del *campo magnético* desde la educación media.

Desde las actividades propuestas que permitieron conocer cualitativa y cuantitativamente aquellos conocimientos previos de los estudiante sobre algunas manifestaciones de los fenómenos eléctricos y magnéticos se destaca que la mayoría tiene un conocimiento sobre estos, como también se hace evidente que estos conceptos no están tan bien estructurados y contextualizados por el propio estudiante, dando un sentido a un conocimiento descontextualizado, sin sentido y significado; mostrando posturas confusas determinadas por la teoría, lo cual demuestra también un aprendizaje poco relacionado con su entorno.

Igualmente desde las actividades experimentales que se tuvieron en cuenta para el afianzamiento de las nociones y los conceptos para la comprensión del fenómeno de campo magnético, permitió establecer un camino para la elaboración de una propuesta de aprendizaje sobre el campo magnético, identificando el enfoque constructivista pertinente como lo es el aprendizaje significativo crítico propuesto por *Moreira*, los cuales

permitieron la elaboración de una propuesta didáctica, con herramientas establecidas en las nuevas tecnologías puestas de una forma organizada, este tipo de propuesta de aprendizaje no solo se puede usar para la enseñanza del campo magnético, sino que también se puede usar para la preparación de los aprendizajes de los demás temas de la física incluidos en los estándares curriculares de ciencias naturales, como lo es el aprendizaje de la termodinámica, ondas, dinámica, entre otros; lo cual se constituirá en la mejor forma de involucrar consciente y críticamente al estudiante con su entorno creando aprendizajes significativos.

Es evidente que el docente encuentra muchas herramientas en la web de una manera gratuita y con diversas herramientas eficaces para el aprendizaje de la física y otras áreas; pero es tarea del docente consultar las fuentes idóneas de las herramientas virtuales, necesarias para vincularlas en la enseñanza; como también es su trabajo organizar en forma secuencial estas herramientas con los contenidos necesarios para el aprendizaje; igualmente aunque son muchas los objetos de aprendizaje se hace énfasis en los videos educativos los cuales se observan que estos medios en particular son difíciles de encontrar y adaptar a los objetivos de aprendizaje que propone el docente, por lo que en esta propuesta en muchas ocasiones el docente debe realizar los videos que relacionen mejor la teoría y las actividad relacionada con los simuladores virtuales

Durante la realización de las diferentes actividades para el diseño de la propuesta didáctica la gran responsabilidad recarga sobre el docente cuando quiere implementar los experimentos virtuales, ya que es el primero en experimentar, conocer su funcionamiento para dirigir y guiar a los estudiantes en su exploración, y de esta forma se convierta en una experimento lo más parecido a la realidad.

Dese un análisis de la experimentación y teniendo en cuenta las palabras de Juan Diego Soler sobre el experimento y tomando este como un proceso necesario para la enseñanza de las ciencias se hace necesario tomar postura crítica y filosófica sobre la actividad experimental, donde se hace necesario incluir en la propuesta actividades

complementarias del experimento, por lo que la propuesta debe alternar dos tipos de experimentación la virtual y la experimentación por medios de manipulación con objetos reales.

Lamentablemente por falta de tiempo coordinación con los horarios y actividades académicas de la institución educativa el diseño de la propuesta no pudo ser implementado pero deja un gran aprendizaje al docente que se logra estructurar en un modelo de aprendizaje al cual se llamó VILVIREX.

## **6.2 Recomendaciones**

Antes de aplicar la propuesta se hace necesario que el docente este familiarizado con la fundamentación teórica acerca del aprendizaje significativo crítico ASC, para orientar los desempeños y habilidades sociales científicas y conceptuales que el estudiante debe alcanzar durante su proceso de aprendizaje.

Este tipo de propuesta requiere que el docente se capacite constantemente en el manejo de plataformas sobre los cursos masivos en línea más conocido como LMS, de esta manera se le abrirá una variedad de herramientas donde las TIC son protagonistas del aprendizaje, de igual manera se recomienda que los estudiantes antes de entrar al curso tomen una asesoría con el docente sobre el manejo de la plataforma y las herramientas establecidas.

El video educativo bien usado es una herramienta didáctica muy fuerte para el docente y el estudiantes, pues permite que este medio perdure en el tiempo y que el estudiante pueda beneficiarse para su proceso de aprendizaje por lo que se recomienda un análisis de como este medio es aprovechado plenamente en la educación y como podría integrarse como evidencia a los procesos de aprendizaje de las actividades experimentales de los estudiantes y docentes.

Con miras a una continuación del trabajo, se recomienda diseñar una secuencia de aprendizaje sobre los diferentes temas de la física en la educación media basados en el diseño de la propuesta sugerida, para evaluar la pertinencia, eficacia, desarrollo pedagógico y didáctico de esta propuesta de aprendizaje, con miras a potenciarla.

Se deja abierta una posible investigación sobre la comparación de las actividades de la experimentación tradicional, con los nuevos enfoques de la experimentación virtual para la enseñanza de la física en la básica y la media, comparando las posturas de los experimentos cualitativos y los experimentos cuantitativos, desde el enfoque tradicional y virtual.

## 7. REFERENCIAS

Acevedo D, J. (2004) Reflexiones sobre las finalidades de las ciencias para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 1(1), (p.3-16)

Acevedo, J. Vazquez, A. Martin, M. et al.(2005) Naturaleza de la ciencia y educación científica. Una revisión crítica. . *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2(2), (p. 121-140)

Aguilar, N. M. (2012). El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: Un análisis desde las ciencias sociales. *Cuestiones Pedagógicas*, 21(2011), 339-355.

Alonso, M., Finn, E. J., & Física, I. I. (1970). *Campos y ondas*. Fondo Educativo Interamericano.

Barbosa, L. H. (2008). Los Experimentos Discrepantes en el aprendizaje activo de la física. *Latin-American Journal of physics Education*, 2(3), 24.

Cadavid, Felipe. López Fanuer. Actividades exploratorias cualitativas: bases para la construcción del fenómeno magnético. Elementos para una propuesta didáctica. Tesis de grado. Universidad de Antioquia 2012 t

Cadavid Chica, L. F., & López Moná, F. J. (2011). Actividades exploratorias cualitativas: bases para la construcción del fenómeno magnético, elementos para una propuesta didáctica.

Carreño, I. (2009). Teoría de la conectividad como solución a emergente a las estrategias de aprendizaje innovadoras. *Revista de humanidades, educación y comunicación social*, 4(6), (p 1-25)

Echeverri, O. (2015). Desarrollo de la competencia tecnológica en los docentes de la institución educativa Luis López de mesa del municipio de Guadalupe Antioquia a través de la plataforma Antioquia digital. Tesis de Maestría en gestión de la tecnología educativa Universidad de Santander centro de educación virtual UdeS

Ferreirós, J., & Ordóñez, J. (2002). Hacia una filosofía de la experimentación (Towards a Philosophy of Experiment). *Crítica: Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 47-86.

Finkelievich, S. & Fiscnaller, C. (2014). Ciencia ciudadana en la sociedad de la información: nuevas tendencias a nivel mundial. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología Y Sociedad-CTS*, 9(27), (p. 11-31)

Franky, G. A. (2009). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales, en la enseñanza de la física. *El hombre y la Máquina*, (33), 82-95.

Guisasola Aranzabal, J., Almudí García, J. M., & Zubimendi Herranz, J. L. (2003). Dificultades de aprendizaje de los estudiantes universitarios en la teoría del campo magnético y elección de los objetivos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 079-94.

Guisasola, Et. Al (2005). Campo Magnético: Diseño Y Evaluación De Estrategias De Enseñanza Basadas En El Aprendizaje Como Investigación Orientada, *Revista enseñanza de las ciencias* 23(3) 303-320

Guisasola, J, Almudí, J. Ceberio, M. (2003) Concepciones alternativas sobre el campo magnético estacionario. Selección de cuestiones realizadas para su detección. *Revista enseñanza de las ciencias* 21(1).

Guisasola, J., Almudí, J. M., & Ceberio, M. (2003). Concepciones alternativas sobre el campo magnético estacionario. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 281-293.

Guisasola, J., Almudí, J.M. y Zubimendi, J.L. (2003). Dificultades de aprendizaje de los estudiantes universitarios en la teoría del campo magnético y elección de los objetivos de enseñanza *Revista enseñanza de las ciencias* 21(1) 79-94

*Hecht, E.(1987). Física En Perspectiva. Addison Wesley. ISBN 0201640155.*

Hewitt, P. G. (2007). *Física conceptual* (No. 530 H611f). México, MX: Pearson Educación.

Iglesias, M. (2004). El giro hacia la práctica en filosofía de la ciencia: una nueva perspectiva de la actividad experimental. *Opción*, 20(44).

Invernizzi, N. Participación ciudadana en ciencia y tecnología: algunas reflexiones sobre el papel de la universidad pública. *Revista Alteridades*, 15(29), (p. 37-44)

Medina Tamayo, J. D., & Tarazona Palacio, M. G. (2011). El papel del experimento en la construcción del conocimiento físico, el caso de la construcción del potencial eléctrico como magnitud física. Elementos para propuestas en la formación inicial y continuada de profesores de física.

Mendez C, D. (2013) La metodología científica y la investigación educativa. *Revista Acta Universitaria*, 23(1), 23-30

Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa: Boletín de estudios e investigación*, (6), 83-102.

Moreno Gómez, E., & López Sancho, J. M. (2011). Una propuesta para sentir el campo magnético producido por un imán.

Osorio B.E, Osorio. J. A, Mejía. Campillo. G.E, Covaleda R. (2015) La conceptualización del campo eléctrico y magnético. Análisis de las concepciones de los estudiantes. *Revista CINTEX* 20(1) 123-137

*Panesso, O. H. (2010). Descubriendo la Física. Medellín Universidad de Antioquia*

Rivera, L., Román, M., Moncayo, J. P., & Cabrera, D. O. (2009). Laboratorio Virtual de Física. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 6(12), 8-12.

Riveros, H. G. (2002). El papel del laboratorio en la enseñanza de la física en el nivel medio superior.

Romero, O. M. & Rincón, L. F. (2008). Física 11. Editorial Santillana.

Sears, F. W., Zemansky, M. W., Young, H. D., & Freedman, R. A. (2004). Física universitaria vol. 2

Serrano, G. M., & Catalán, L. (2014). Uso de las TIC en el movimiento de cargas en campos eléctricos y magnéticos uniformes. Un estudio de caso. *Etic@net*, 1(14).

Serrano, W. Perez, L. Massa, L. Investigación científica ¿Mayor Metacognición? *Revista Medisur*, 3(4), (p 28-33)

## 8. ANEXOS

### 8.1 Anexo A: Rúbrica de evaluación

Tabla 13: Matriz de a de evaluación

Propuesta de aprendizaje: Campo Magnético					
<b>Objetivo:</b> <i>identificar los aciertos y desaciertos de la propuesta de aprendizaje del campo magnético de los estudiantes, que nos permitan la construcción de un plan de mejoramiento; como también al mejoramiento de las herramientas utilizadas en el proceso de aprendizaje.</i>					
<b>Nombre:</b>			<b>fecha:</b>		
desempeño	Aspectos	%	Satisfactorio (3)	Parcialmente satisfactorio (2)	No satisfactorio (0)
Desempeño conceptual.	Comprende la relación que se establece entre los fenómenos eléctricos y magnéticos	30	Establece claramente la relación que existe entre la electricidad y el magnetismo como partes de un solo fenómeno llamado electromagnetismo, y establece campos de aplicación en el entorno en que vivimos.	Parcialmente tiene claridad de la relación entre la electricidad y el magnetismo como partes de un solo fenómeno llamado electromagnetismo y se le dificultad reconocer las aplicaciones de este fenómeno.	No relaciona claramente la relación entre la electricidad y el magnetismo como partes de un solo fenómeno llamado electromagnetismo.
	claridad sobre los conceptos del campo eléctrico y campo magnéticos generados por diferentes fuentes	40	El estudiante comprende claramente los conceptos de campo eléctrico y campo magnético; además establece correctamente la diferencia entre estos dos fenómenos y sus fuentes generadoras.	El estudiante comprende parcialmente, los conceptos de campo eléctrico y campo magnético; pero no logra diferenciar entre estos dos fenómenos y sus fuentes generadoras.	El estudiante no establece las diferencias entre campo eléctrico y campo magnético.
	Comprensión de los fenómenos experimentales presentados en los simuladores virtuales	30	Logra una comprensión de los fenómenos que se presentan experimentalmente en las simulaciones presentadas, interpreta y analiza usa adecuadamente los casos e instrumentos de medida, estos le son claros para generar la relación clara con la teoría.	Parcialmente interpreta adecuadamente los casos e instrumentos de medida, estos le son claros para concebir una relación con la teoría.	No logra interpretar los fenómenos presentados en los simuladores virtuales, por lo que tampoco generan una comprensión de los fenómenos presentados por este medio.
Desempeño social.  (30%)	Trabajo colaborativo en la wiki		Participa activamente en wiki de trabajo aportando soluciones a las actividades, apoyando a otros y proporcionando ideas útiles en la teoría y la	Participa parcialmente en la wiki de trabajo aportando soluciones a las actividades establecidas.	No participa, ni aporta soluciones en la wiki sobre las actividades planteadas.

			actividad planteadas.		
	Trabajo de cooperación extra-clase		Hace conocer constantemente a sus familiares y demás miembros de la comunidad educativa (docentes, egresados, docentes, compañeros...) como apoyo para las aclaraciones de dudas y consultas sobre las actividad planteada	Algunas veces, hace conocer constantemente a sus familiares y demás miembros de la comunidad educativa (egresados, docentes, compañeros...) como apoyo para las aclaraciones de dudas y consultas sobre las actividad planteada	No comparte información académica sobre sus proceso de aprendizaje a los diferentes miembros de la comunidad educativa (egresados, docentes, compañeros...) como fuentes de ayuda en su proceso de aprendizaje.
Herramientas de aprendizaje  (30%)	Plataforma virtual		La plataforma usada tiene un atractivo y una presentación útil. Los elementos de aprendizaje están organizados y son fáciles de localizar.	La plataforma tiene una presentación útil, pero pueden parecer estar llena de información o ser muy aburridas. La mayoría de los elementos son fáciles de localizar.	La plataforma se ve confusa. No tiene los elementos de aprendizaje adecuados y son difíciles de localizar.
	uso del Vídeo educativo		Los videos despiertan interés, es claro y coherente con los temas del curso; y permiten una comprensión del fenómenos estudiado	El video es coherente con el tema del curso pero la mayoría de las veces no despiertan interés ni claridad del fenómeno estudiado.	Los videos no son adecuados, pues no despiertan interés, son aburridos y están desarticulados con la temática del curso.
	Laboratorio virtual		La herramienta es adecuada y fácil de usar, permite un buen entendimiento de las temáticas estudiadas.	La herramienta es poco adecuada y en ocasiones presenta un difícil uso en su manipulación, es coherente con los temas abordados.	La herramienta no es adecuada y no es fácil de usar, crea confusiones en los temas abordados.

## 8.2 Anexo B: Plataforma de la propuesta didáctica

En este anexo se ilustra la plataforma Moodle Cloud, donde la propuesta didáctica se está organizando para su ingreso debe dirigirse a:

- <https://profanuer.moodlecloud.com/>
- Usuario: estudiante1
- Contraseña: estudiante1

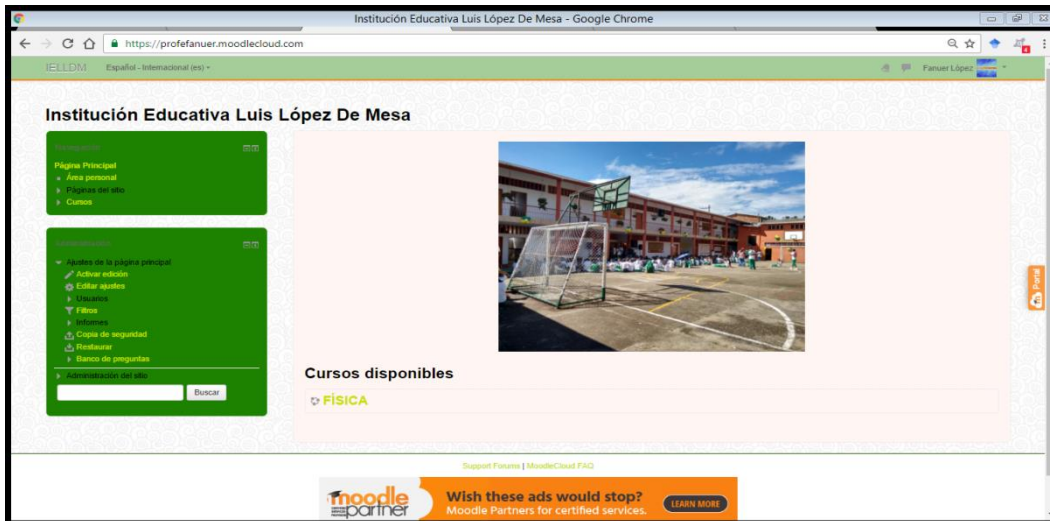


Imagen 24: plataforma Moodle

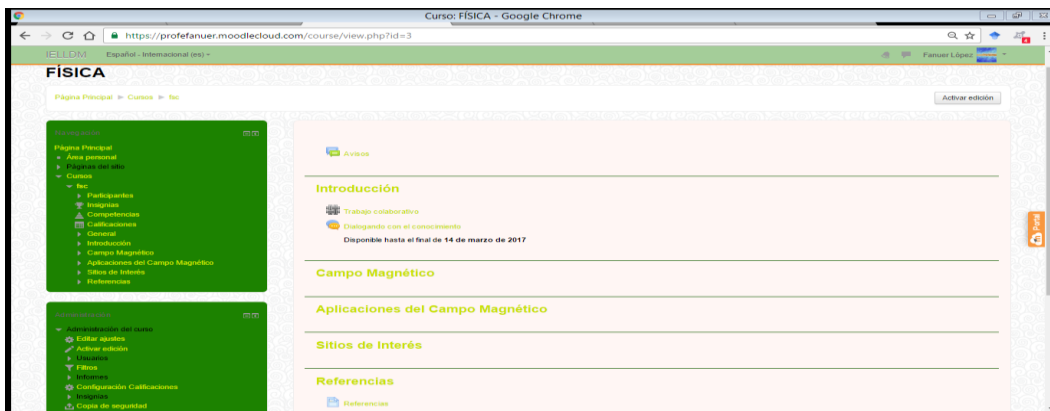


Imagen 25: propuesta didáctica

### 8.3 Anexo C: Herramientas virtuales recomendadas

Institución	Disciplina de aplicación	Características	Vínculos y ejemplos
PHET-Interactive Simulations	Química, Matemáticas, Física	Es una página que ofrece simulaciones prácticas e interactivas de ciencias, que son de código abierto.	<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics/electricity-magnets-and-circuits">https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics/electricity-magnets-and-circuits</a>  ejemplo: líneas de campo magnético y de campo eléctrica ley de ohm ley de Biot-Savart
Go-LAB GLOBAL ONLINE SCIENCE LABS	Química, Física, Bioología	Es un portal global con una gran variedad de actividades relacionadas con las ciencias y que tienen la posibilidad de involucrar a los estudiantes con instituciones científicas reales para uso de datos científicos.	<a href="http://www.golabz.eu/">http://www.golabz.eu/</a>  simuladores con circuitos corriente DC Corriente AC
ZOONIVERSE		Permite que el estudiante colabore con las investigaciones de algunas instituciones para valorar conjuntamente una serie de información que se establecen por diferentes equipos tecnológicos y que tomaría muchos años hacer el análisis por medio de computadoras	<a href="https://www.zooniverse.org/">https://www.zooniverse.org/</a>
Plataforma MoodleCloud		Plataforma LMS en su versión en la nube, que permite la creación de un curso en línea con un espacio de 200 MB y la capacidad de interactuar 50 usuarios.	<a href="https://profanuer.moodlecloud.com/">https://profanuer.moodlecloud.com/</a>  <a href="https://moodle.com/cloud/">https://moodle.com/cloud/</a>