



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TÍTULO

EL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FERNANDO SUÁREZ PALACIO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016

Tesis previa a la obtención del Grado de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención: Físico Matemáticas

AUTORA

GABRIELA MARÍA ARMIJOS ARMIJOS

DIRECTOR

DR. MANUEL AGUSTÍN MOROCHO LÓPEZ

LOJA-ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN

Dr. Manuel Agustín Morocho López

DOCENTE DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CERTIFICA:

Haber asesorado con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de tesis titulado **EL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FERNANDO SUÁREZ PALACIO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016** de autoría de Gabriela Armijos Armijos, egresada de la carrera de Físico Matemáticas.

Por lo que autoriza su presentación y defensa ante el tribunal de grado.

Loja, Abril de 2016



Dr. Manuel Agustín Morocho López

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Gabriela María Armijos Armijos, declaro ser la autora de la presente tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus autoridades de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente declaro y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autora: Gabriela María Armijos Armijos

Firma:.....

Cédula: 1105086217

Fecha: Loja, 20 de abril de 2016

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, Gabriela María Armijos Armijos, declaro ser la autora de la presente tesis intitulada **EL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FERNANDO SUÁREZ PALACIO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016**, como requisito para optar por el Grado de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el repositorio Digital Institucional, siempre considerando las normas APA.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los veinte días del mes de abril del dos mil dieciséis.

Firma:..........

Autora: Gabriela María Armijos Armijos.

Número de cédula: 1105086217

Dirección: Loja, Cda. Daniel Álvarez, Monte Sinaí entre Jerusalén y Rey David

Correo electrónico: gabriela-armijos@hotmail.com

Teléfono: 2109141 Celular: 0989628341

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director de Tesis: Dr. Manuel Agustín Morocho López.

Presidente: Dr. Luis Salinas Villavicencio, Mg.Sc.

Integrante: Dr. Guido Benavides Criollo, Mg.Sc.

Integrante: Dr. Luis Collahuazo Durazno, Mg.Sc.

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios por la vida y la salud, necesarias para llegar a cumplir esta etapa tan importante de mi vida.

A la Universidad Nacional de Loja, especialmente a la carrera de Físico Matemáticas y a sus docentes, por brindarme las competencias necesarias en la formación profesional, académica, que sin duda alguna contribuirán de manera significativa en el desempeño de la docencia.

Al Dr. Manuel Morocho, Director de tesis, quien me asesoró desinteresadamente mediante sus conocimientos y experiencias, las mismas que fueron importantes para la realización y culminación de mi trabajo de investigación.

A las autoridades, personal docente y estudiantes de la Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio por la apertura y colaboración; primordiales para el desarrollo del trabajo de campo.

A mis compañeros de carrera con quienes he compartido muchas experiencias, de manera especial a Mónica y Adriana, a quienes considero amigas incondicionales.

Un agradecimiento sincero a Delia, Miguel, Mariana, Franco y a todos mis tíos quienes me han apoyado durante mi carrera.

Gabriela Armijos Armijos

DEDICATORIA

Con profundo aprecio y cariño a mis padres María y Rafael, a mis hermanos: María Katherine, Alejandro Rafael (+), Luis Ángel, y Carmen Alejandra, quienes son la principal fuente de inspiración, ya que me han brindado su apoyo constante e incondicional en todo momento y a la vez han sido mi más grande fortaleza para cumplir esta importante etapa en mi vida.

Gabriela Armijos Armijos

MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	OTRAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIAL	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIO COMUNIDAD		
TESIS	GABRIELA MARÍA ARMIJOS ARMIJOS EL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FERNANDO SUÁREZ PALACIO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016	UNL	2016	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	EL VALLE	CARIGÁN	CD	LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN: FÍSICO MATEMÁTICAS

MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CANTÓN DE LOJA



CROQUIS DE LA INVESTIGACIÓN UNIDAD EDUCATIVA FERNANDO SUÁREZ PALACIO



ESQUEMA DE TESIS

- i. PORTADA
- ii. CERTIFICACIÓN
- iii. AUTORÍA
- iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN
- v. AGRADECIMIENTO
- vi. DEDICATORIA
- vii. MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO
- viii. MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS
 - a. TÍTULO
 - b. RESUMEN (CASTELLANO E INGLÉS) SUMMARY
 - c. INTRODUCCIÓN
 - d. REVISIÓN DE LITERATURA
 - e. MATERIALES Y MÉTODOS
 - f. RESULTADOS
 - g. DISCUSIÓN
 - h. CONCLUSIONES
 - i. RECOMENDACIONES
 - j. BIBLIOGRAFÍA
 - k. ANEXOS
 - PROYECTO DE TESIS
 - OTROS ANEXOS

a. TÍTULO

**EL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA
PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO EN LOS
ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL
UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FERNANDO SUÁREZ
PALACIO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016**

b. RESUMEN

La presente investigación hace referencia a **EL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FERNANDO SUÁREZ PALACIO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016** respondió a un diseño descriptivo en el cual se empleó el método deductivo proceso cuyo planteamiento central consiste en estudiar dificultades del aprendizaje de Magnetismo, y las fases que se utilizaron, en su orden, fueron las siguientes: de diagnóstico, proceso analítico que permite conocer la situación real del aprendizaje de Magnetismo en un momento dado para descubrir dificultades de aprendizaje existentes; de modelación, proceso mediante el cual se crea una representación o modelo para investigar el aprendizaje de Magnetismo; del taller pedagógico, a través de ésta se puso en práctica el modelo elaborado; de valoración, instrumento para potenciar el aprendizaje de Magnetismo. El principal hallazgo fue que hay un conjunto de dificultades, carencias o necesidades cognitivas presentes en el aprendizaje de Magnetismo, que se pueden disminuir mediante la aplicación del método de estudio dirigido.

ABSTRACT

This research refers to the study method as a teaching strategy AIMED TO ENHANCE LEARNING IN STUDENTS MAGNETISM SECOND YEAR BACHELOR GENERAL UNIFIED EDUCATIONAL UNIT SUAREZ FERNANDO CITY PALACE OF LOJA, responded to PERIOD 2015-2016 descriptive design in which the deductive process was employed whose main approach is to study learning difficulties Magnetism, and the phases were used, in order, were: diagnostic, analytical process that allows to know the real situation of Magnetism learning in a given difficulties to find existing learning time; modeling, process by which a representation or model is created to investigate learning Magnetism; the educational workshop, through the elaborate this model was implemented; valuation tool to enhance learning Magnetism. The main finding was that there is a set of difficulties or cognitive deficits present in the learning needs of Magnetism, which can be reduced by applying the method of directed study.

c. INTRODUCCIÓN

Actualmente las políticas de Estado están orientadas a formar talentos humanos con calidez y calidad enfocadas en el buen vivir; desde esa perspectiva se está haciendo énfasis en los métodos activos que posibiliten aprendizajes significativos y potencien las habilidades de los estudiantes para que puedan ser entes activos y participativos en la nueva sociedad del conocimiento.

El problema de investigación tiene como enunciado ¿De qué manera el método de estudio dirigido como estrategia didáctica mejora el aprendizaje de magnetismo en los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio de la ciudad de Loja, período 2015-2016?

Para poder lograr los resultados esperados la presente investigación comprende los siguientes objetivos específicos: elaborar una perspectiva teórica desde el enfoque de la teoría del aprendizaje significativo de David Paúl Ausubel sobre el aprendizaje de Magnetismo; construir un diagnóstico de las dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje de Magnetismo; diseñar un modelo alternativo del método de estudio dirigido para que los estudiantes potencien el aprendizaje de Magnetismo; utilizar el taller pedagógico como estrategia didáctica para aplicar el método de estudio dirigido en el aprendizaje de Magnetismo y valorar la efectividad del modelo del método de estudio dirigido en la potenciación del aprendizaje de Magnetismo, en los estudiantes objeto de investigación.

El informe de investigación está estructurado en coherencia con lo dispuesto en el art. 151 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, en vigencia.

El presente trabajo, en la Revisión de literatura considera el aprendizaje de magnetismo, en la cual se hace mención a la historia del Magnetismo, los dipolos Magnéticos, los materiales Magnéticos, el Magnetismo terrestre, utilidad e investigaciones actuales del Magnetismo. En lo que respecta al método de estudio dirigido como estrategia didáctica, se habla de lo que es el método de estudio dirigido, las ventajas, las actuaciones del estudiante y del docente, además se encuentran las planificaciones didácticas para la ejecución del método de estudio dirigido.

En Materiales y métodos se describe el desarrollo de la tesis, para ello se aplicaron el método deductivo y las siguientes fases: de diagnóstico, de modelación, del taller pedagógico y valoración de la efectividad de la alternativa planteada.

Además en los resultados se hizo el análisis y la interpretación de los mismos, expuestos en cuadros y gráficos que permiten la verificación de objetivos, los cuales se obtuvieron mediante la prueba Signo Rango de Wilcoxon y a la vez permitieron establecer conclusiones y recomendaciones entre las cuales se tiene las siguientes:

Los estudiantes del segundo año de BGU tienen carencias de conocimientos en cuanto a identificar ciertos aspectos del Magnetismo como los personajes de la historia de Magnetismo, las propiedades de los dipolos Magnéticos, unidades de campo Magnético, Magnetismo terrestre y los superconductores.

Es recomendable que los estudiantes se preocupen por reforzar los temas tratados en clase, para que tengan un aprendizaje más enriquecedor y significativo. No conformarse únicamente con lo que imparte el docente.

El resultado de la aplicación del método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de Magnetismo, mediante la Prueba Signo Rango de Wilcoxon, arrojó un valor de 4,20, que permite establecer que la alternativa es efectiva.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

APRENDIZAJE DE MAGNETISMO BASADO EN LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL

La siguiente revisión de literatura se ha desarrollado tomando en cuenta los aspectos de la teoría del aprendizaje Significativo de David Paúl Ausubel, en donde sus referentes teóricos constituyen el punto de partida para el desarrollo del aprendizaje, que ayudan a vislumbrar cómo se deben elaborar los aprendizajes de manera significativa; partiendo de que un aprendizaje debe tener sus bases en los conocimientos previos de cada estudiante, la mayoría de las personas tienen un contacto directo con el magnetismo, ya que como se sabe el Magnetismo está presente en todos los ámbitos de la vida, y mediante esos aspectos va constituyéndose el aprendizaje significativo ya que el estudiante va relacionando todos esos conocimientos previos y aplicándolos en los nuevos aprendizajes.

DIPOLOS MAGNÉTICOS

◆ Conocimientos previos de los dipolos magnéticos

La experiencia de aprendizaje “incluye tanto a la acción y al efecto de experimentar como a la acumulación de conocimientos y destrezas que se adquieren en torno a determinados aspectos, mediante la actuación sobre los mismos” (Santillana, 1995, pág. 613) citado por (Cantú Hinojosa, Laura, Laura Irma & García González, 2008)

Las experiencias de aprendizaje son entendidas como una “forma de organizar el aprendizaje significativo del alumno haciendo de acciones concretas, corresponsables de su propio aprendizaje” (Cantú Hinojosa, Laura, Laura Irma & García González, 2008)

Partiendo de aquello las experiencias de magnetismo son las acciones que ayudarán al estudiante a construir aprendizajes desde lo que ya conocen y que están relacionadas con la mayoría de objetos que hay alrededor y que si se hace un listado de aquellos se puede activar los conocimientos previos que el estudiante

tiene acerca del tema, a continuación se propone algunos ejemplos que darán una aproximación real del contacto a diario con el magnetismo, algunos ejemplos son:

- ❖ En la puerta de una refrigeradora, dentro del borde, hay un imán para que cierre.
- ❖ En los audífonos.
- ❖ Los discos duros de los ordenadores.
- ❖ Altavoces.
- ❖ Parlantes.
- ❖ Pegatinas (figuras que se adhieren a las neveras).
- ❖ Llaves codificadas.
- ❖ Bandas magnéticas de tarjetas de crédito.
- ❖ Motores.
- ❖ En algunos juguetes están presentes los imanes tales como en el ajedrez y las dama, que tienen un pequeño imán en cada pieza.
- ❖ En los cierres de algunos bolsos.
- ❖ Resonancias magnéticas

Historia y aportadores del magnetismo

El aprendizaje de los aportadores de magnetismo es necesario para que los estudiantes activen sus conocimientos previos, conozcan quienes fueron los personajes que estudiaron el magnetismo y cuál fue el aporte sobresaliente que realizaron y de esta manera se vayan adentrando al tema antes mencionado. A continuación se relata algunos personajes que aportaron al desarrollo del magnetismo.

Tagueña & Martina (2003) señalan los siguientes personajes en la historia del magnetismo:

- ◇ Empezando con Tales de Mileto que describía a la magnetita con propiedades de atraer al hierro.
- ◇ También Sócrates hablaba de este mineral de color negro explicando ya entonces el fenómeno de inducción magnética.
- ◇ A la civilización china se les imputa dos hechos relevantes: el descubrimiento del campo magnético terrestre y la invención de la brújula.
- ◇ Los fenicios utilizaron largamente la brújula en sus viajes comerciales en sus naves.

- ◇ Cristóbal Colón utilizó la brújula en su viaje al nuevo mundo describiendo cómo la aguja imantada no marca exactamente el norte geográfico sino que existe una “desviación magnética”
- ◇ Por este hecho quizás sea Colón el personaje hispánico más mencionado en los manuales de Física.
- ◇ Oersted describió cómo el paso de la corriente eléctrica a través de un cable conductor desviaba la aguja imantada de una brújula en dirección perpendicular al cable conductor.
- ◇ Mostrando la existencia de una relación entre electricidad y magnetismo, a partir de este momento aparecería una nueva disciplina; el electromagnetismo.
- ◇ Faraday observó que siempre que el imán o la bobina estuvieran en movimiento; se genera corriente eléctrica, fenómeno que posteriormente llamaríamos corriente inducida; a la vez que vislumbró las líneas de fuerza magnética al esparcir limadura de hierro en un papel colocado sobre un imán.
- ◇ Maxwell demostró la relación entre las fuerzas eléctricas y magnéticas y descubrió que la luz es precisamente un fenómeno electromagnético.

Los autores antes mencionados hacen referencia a varios personajes de la historia de Magnetismo que de una manera breve presenta el aporte que hicieron en su tiempo cada uno; los inicios de la historia del magnetismo se ubican en Grecia donde Tales de Mileto y Sócrates hacen su aporte correspondiente al descubrir que la magnetita tiene la capacidad de atraer el hierro con lo que se evidencia que sin lugar a duda tuvo sus inicios ahí, luego seguido por China en donde se pone énfasis en la brújula que gracias a su invención sirvió para que se descubriera que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos de la tierra, así mismo al mencionar a Oersted, Faraday y Maxwell se evidencia claramente que el magnetismo con la electricidad tienen una estrecha relación la misma que se ve reflejada en las innovaciones tecnológicas.

◆ Representaciones de los dipolos magnéticos

En las piezas que se adhieren en la refrigeradora como adorno encontramos los imanes.



Figura 1. Demuestra como los imanes son utilizados como un adherente de los adornos en este caso en una refrigeradora.



Figura 2. Grúa recogiendo materiales magnéticos



Figura 3. Bandas de imán utilizadas para ordenar ciertos utensilios de cocina



Figura 4. Uso del magnetismo en la medicina para sanar algunas dolencias

Otro uso bastante popular es en los estuches de los celulares y en los auriculares que actualmente se usan con mucha frecuencia.



Figura 5. Los estuches de los celulares y en los auriculares

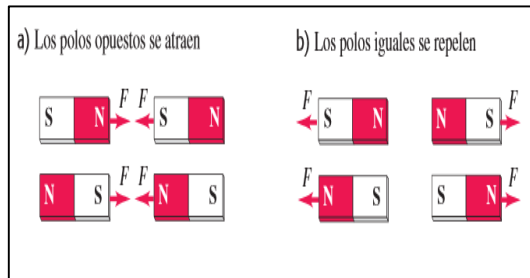


Figura 6. Demuestra la atracción y repulsión de los imanes

Indivisibilidad de imanes

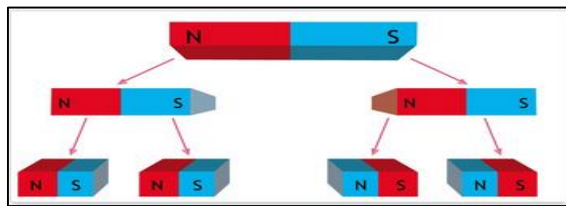


Figura 7. Propiedad de un imán, al ser dividido en varias partes conserva sus polos

Leyes de los dipolos magnéticos



Figura 8. Indica la atracción de los imanes

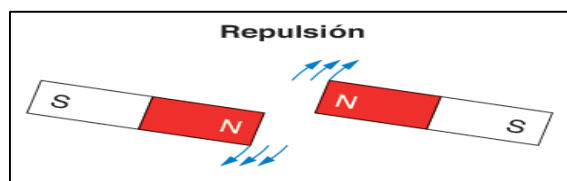


Figura 9. Indica la repulsión de los imanes

- ◆ Conceptos de los dipolos magnéticos
 - ❖ Magnetismo.
 - ❖ Dipolos magnéticos.
 - ❖ Propiedades de los polos magnéticos.
 - ❖ Leyes de los polos magnéticos.

- ◆ Propositiones de los dipolos magnéticos

Magnetismo

Según Callister, Jr (2007) define al magnetismo de la siguiente manera:

El magnetismo, fenómeno mediante el cual los materiales ejercen fuerzas atractivas o repulsivas sobre otros materiales, es conocido desde hace miles de años [...] Muchos de los dispositivos tecnológicos modernos se basan en el magnetismo y en los materiales magnéticos; estos incluyen a los generadores de electricidad y los transformadores, motores eléctricos, radio, televisión, teléfonos, ordenadores y componentes de sistemas de reproducción de audio y video. (pág. 686)

Barett (2007) menciona que el magnetismo es un “fenómeno mediante el cual los materiales ejercen fuerzas atractivas o repulsivas sobre otros materiales” (pág. 686).

Asimismo se puede decir que según Cromer (2007) “el magnetismo es una fuente fundamental de la naturaleza e íntimamente relacionado con la electricidad” (Pág. 441).

Al hacer mención del magnetismo, se evidencia que es uno de los aspectos que está presente en la naturaleza que nos rodea; además se lo considera como un fenómeno en donde actúan fuerzas de atracción y repulsión al mismo tiempo que hacen referencia a su estrecha relación que tiene con la electricidad, entonces se puede decir que el aporte de estos autores brinda una versión amplia y clara sobre el magnetismo al mismo tiempo que también da a conocer la utilidad del mismo.

Dipolos magnéticos

La connotación del concepto de dipolo magnético de acuerdo con Callister, Jr (2007) menciona que:

[...] los dipolos magnéticos pueden considerarse como pequeños imanes formados por un polo Norte y un polo Sur en lugar de cargas eléctricas positivas y negativas [...] los dipolos magnéticos son influenciados por los campos magnéticos de manera similar como los dipolos eléctricos son afectados por los campos eléctricos. Dentro de un campo magnético, la fuerza del mismo campo ejerce un par que tiende a orientar los dipolos en dirección del campo. Un ejemplo familiar es la manera como la brújula se alinea con el campo magnético terrestre (pág. 686).

Además se puede argumentar que “los dipolos magnéticos son influenciados por el campo magnético. Dentro del mismo campo la fuerza del mismo campo ejerce un par que tiende a orientar a los polos en dirección del campo” (Barett, 2007, pág. 686).

Las definiciones acerca de los dipolos magnéticos al ser considerados como imanes que presentan la capacidad de atraer ciertos objetos al mismo tiempo que son influenciados por un campo magnético; además poseer un polo norte y un polo sur evidenciando que los conceptos ahí mencionados guardan estrecha relación con las características que poseen los mismos.

Propiedades de los polos magnéticos

El dipolo magnético tiene una particularidad de “que si lo partimos en la mitad, obtenemos dos nuevos dipolos magnéticos” (BLOGSPOT, 2012).

Un dipolo magnético puede ser entendido como “Dos polos magnéticos opuestos, como los de un imán recto, forman un dipolo magnético” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007).

Los dipolos magnéticos tienen un polo Norte y un polo Sur, “Esta terminología proviene del primer uso que se dio a la brújula magnética; es decir, el de determinar la dirección” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624).

Los autores citados presentan las propiedades de los dipolos magnéticos que dice que los imanes tienen un polo Norte y un polo Sur, además éstos cada vez que se dividan en varias partes se convierten en un nuevo imán con los polos Norte y Sur aunque ya disminuyen la magnetización del imán original; adicionando que estas propiedades son muy interesantes porque brindan la oportunidad de comprobarlas experimentalmente, asimismo se sigue investigando sobre los monopolos magnéticos un tema muy atractivo que al darse daría mucho de qué hablar.

Ley de los polos

La ley anuncia lo siguiente:

Que “Los polos magnéticos iguales se repelen, y los polos magnéticos diferentes se atraen” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624).

Cuando se acercan polos diferentes como en este caso se atraen.

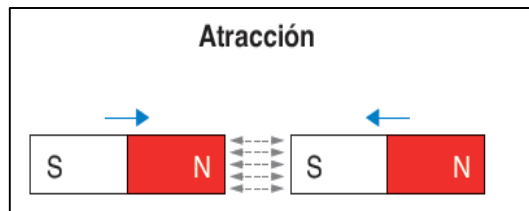


Figura 10. Cuando se acercan polos diferentes, se atraen

Si acercamos imanes de polos iguales se repelen.

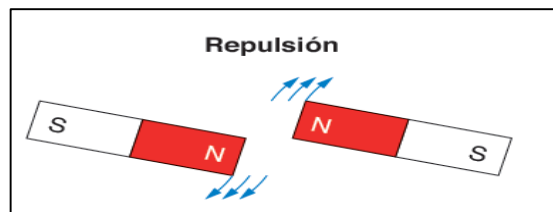


Figura 11. Cuando se acercan polos iguales, se repelen

Además Tippens (2011) afirma que:

No existen polos aislados. No importa cuántas veces se rompa un imán por la mitad, cada pieza resultante será un imán, con un polo Norte y un polo Sur. No se conoce

una sola partícula que sea capaz de crear un campo magnético de manera similar a como un protón o electrón crean un campo eléctrico. (pág. 569)

A lo que Wilson, Buffa & Lou (2007) agregan que:

[...] Por ejemplo, los imanes permanentes siempre tienen dos polos, nunca uno solo. Tal vez se podría pensar que romper un imán recto a la mitad daría por resultado dos polos aislados. Sin embargo, los trozos resultantes del imán siempre se convierten en dos imanes más cortos, cada uno con su propio conjunto de polos Norte y Sur. Mientras que podría existir un solo polo magnético (un monopolo magnético) en teoría, todavía se debe encontrar en forma experimental. (pág. 624)

Al hacer mención de las leyes de los dipolos magnéticos se evidencia claramente que los polos iguales se rechazan y los polos diferentes se atraen, además algo interesante que los autores citados dicen que no existen polos aislados ya que no importa las veces que se rompa el imán por la mitad porque va a seguir conservando su propiedad de imán. Además las investigaciones sobre los monopolos magnéticos están muy avanzadas en cuanto a teoría, pero todavía falta demostrar que existan realmente los polos aislados, aunque se estaría desafiando las leyes de los dipolos magnéticos.

CAMPO MAGNÉTICO

◆ Conocimientos previos del campo magnético

Para empezar el tratamiento del campo magnético se hará una comparación de los juegos pirotécnicos con las líneas de campo magnético cuando se dirigen hacia fuera y la otra comparación sería con un sumidero al representar las líneas de campo magnético cuando se dirigen hacia adentro.

◆ Representaciones del campo magnético

Las líneas de campo magnético se representan mediante líneas de campo que de acuerdo a leyes salen del polo norte y entran en el polo sur.

En el presente gráfico se puede evidenciar las líneas de campo magnético que salen del polo norte y entran en el polo sur.

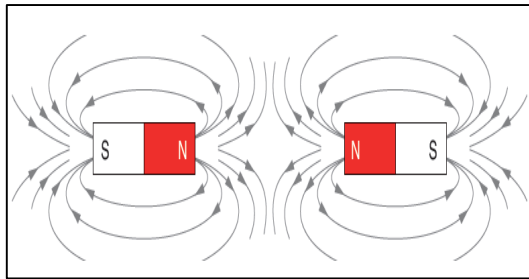


Figura 12. Se observa el campo magnético formado por imanes del mismo polo

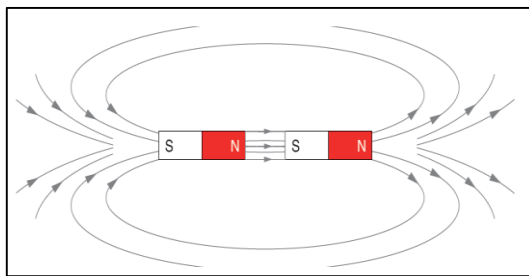


Figura 13. Campo magnético formado por imanes de diferente polo

◆ Conceptos del campo magnético

- ❖ Campo magnético.
- ❖ Líneas de campo magnético.
- ❖ Unidades del campo magnético.

◆ Proposiciones del campo magnético

Tippens (2011) conceptualiza al campo magnético así

Todo imán está rodeado por un espacio, en el cual se manifiestan sus efectos magnéticos. Dichas regiones se llaman campos magnéticos. Así como las líneas del campo eléctrico fueron útiles para describir los campos eléctricos, las líneas de campo magnético, llamadas líneas de flujo, son muy útiles para visualizar los campos magnéticos. La dirección de una línea de flujo en cualquier punto tiene la misma dirección de la fuerza magnética que actuaría sobre un polo norte imaginario aislado y colocado en ese punto. (pág. 270)

Entonces campo magnético es “todo el espacio que rodea a un imán, donde se ejercen fuerzas sobre un polo magnético, situado en un punto de ese espacio” (De Llano, 2003, pág. 260).

En cuanto al campo magnético los conceptos que proponen los autores citados son entendibles; ya que se evidencia que ambos coinciden que el campo magnético es el espacio que rodea al imán, donde se manifiestan sus efectos magnéticos es decir, que en el campo magnético se ejercen fuerzan magnéticas respecto de un punto del espacio.

Líneas de campo magnético

El campo magnético presenta dos propiedades de acuerdo con (De Llano, 2003):

- ◇ Por cada punto del espacio, sólo puede pasar una línea de fuerza, exceptuando aquellos puntos en que el campo es nulo.
- ◇ Las líneas de fuerza parten del polo Norte hacia el polo Sur o al infinito; a su vez, las líneas de fuerza llegan al polo Sur, procedente del polo Norte o del infinito.(pág. 261)

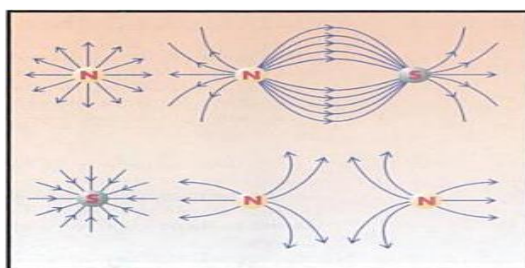
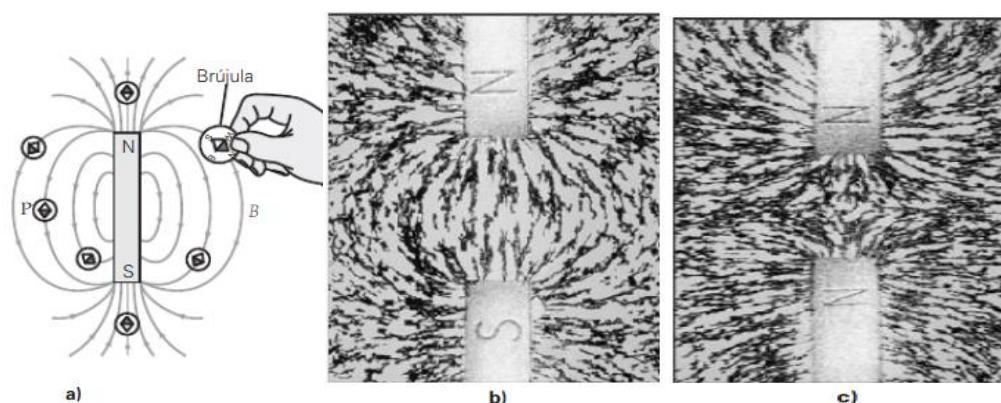


Figura 14. Indica las diversas direcciones del campo magnético que pueden darse

Las reglas que gobiernan la interpretación de las líneas de campo magnético según Wilson, Buffa & Lou (2007) se explican a continuación:

Cuanto más cercanas están entre sí las líneas del campo B, más intenso es éste. En cualquier lugar, la dirección del campo magnético es tangente a la línea de campo, o, de manera equivalente, a la dirección en la que apunta el extremo norte de una brújula. Observe la concentración de las limaduras de hierro en las regiones polares (figura 19.3b y c). Esto indica que las líneas de campo están muy próximas y, en consecuencia, hay un campo magnético relativamente intenso o fuerte, en comparación con el que existe en otros lugares. En cuanto a la dirección del campo, observe que justo fuera de la mitad del imán, el campo apunta directamente hacia abajo, tangente a la línea de campo en ese punto (figura 19.3a, punto P). (pág. 625)



El tratamiento de las líneas de campo magnético como plantean los autores es de fácil comprensión porque los conceptos están complementados con las imágenes que se puede observar en la parte superior, que ayudan a entender de mejor manera, además el segundo autor; acerca de las líneas de campo magnético explica un punto muy interesante de mencionar, que en las líneas de campo muy próximas hay un campo magnético intenso mientras que en las que se encuentran muy distantes éste tendería a ser muy débil.

Unidades del campo magnético

Según Plonus (1994) menciona que:

En el sistema de unidades SI, el campo magnético viene dado en teslas $1\text{T} = 1\text{Webber}/\text{m}^2$ ($1\text{Wb}/\text{m}^2$). Ya que el tesla es relativamente grande, el campo magnético corriente se da en Gauss (CGS).

$$1\text{T} = 10^4\text{G}$$

También menciona que el campo magnético de la tierra es de 0,5G, el de un imán permanente pequeño de unos 100G, el de un gran electroimán está por encima de los 20000G. (pág. 244)

Además se puede agregar que “[...] otra unidad que a veces se usa para especificar el campo magnético en unidades CGS es el Gauss (G): $1\text{G} = 10^{-4}\text{T}$. Un campo dado en Gauss siempre se debe cambiar a Teslas antes de utilizarlo en otras unidades SI” (Giancoli, 2009)

En cuanto a las unidades de medida del campo magnético los autores Wilson, Buffa & Lou (2007) mencionan lo siguiente:

Físicamente, B representa la fuerza magnética ejercida sobre una partícula cargada, por unidad de carga (coulomb) y por unidad de velocidad (m/s). A partir de esta relación, las unidades de B son $\text{N}/(\text{C} \cdot \text{m/s})$ o $\text{N}/(\text{A} \cdot \text{m})$, ya que $1\text{A} = 1\text{C/s}$. A esta combinación de unidades se le llama tesla (T), en honor de Nikola Tesla (1856-1943). Así, $1\text{T} = 1\text{N}/(\text{A} \cdot \text{m})$. La mayor parte de las intensidades de campos magnéticos cotidianos, como las de los imanes permanentes, son mucho menores que 1 T. En esos casos, es común expresar las intensidades de campo magnético en militeslas ($1\text{mT} = 10^{-3}\text{T}$) o en microteslas ($1\mu\text{T} = 10^{-6}\text{T}$). Una unidad que no pertenece al SI, pero que utilizan los geólogos y geofísicos es el gauss (G), que equivale a un diezmilésimo de Tesla ($1\text{G} = 10^{-4}\text{T} = 0.1\text{mT}$). Por ejemplo, el campo magnético terrestre mide varias décimas de gauss o de varias centésimas de un militesla. Por otra parte, los imanes convencionales de laboratorio producen campos hasta de 3T, y los imanes superconductores generan campos de 25T o incluso mayores. (pág. 626)

Las unidades de campo magnético como se puede evidenciar; y de acuerdo con los autores en el SI la unidad de medida es Tesla $1\text{T} = 1\text{Webber}/\text{m}^2$ ($1\text{Wb}/\text{m}^2$) y el CSG es el Gauss (G): $1\text{G} = 10^{-4}\text{T}$, cabe mencionar que la unidad más utilizada es Tesla pero no es algo estático porque depende de cómo se trabaje y como se utilice estas unidades para los fines requeridos, además el tesla está relacionada con el Newton y el Amperio $1\text{T} = 1\text{N}/(\text{A} \cdot \text{m})$ y éstos a su vez relacionados con las unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo.

MATERIALES MAGNÉTICOS

- ◆ Conocimientos previos de los materiales magnéticos

Para el estudio de los materiales magnéticos se procederá a elaborar una lluvia de ideas en donde los estudiantes aporten lo que ellos conocen en cuanto a este, tema

- ◆ Representaciones de los materiales magnéticos

En la imagen se puede observar como es la característica que poseen los materiales magnéticos y como son aquellos que no poseen características magnéticas.

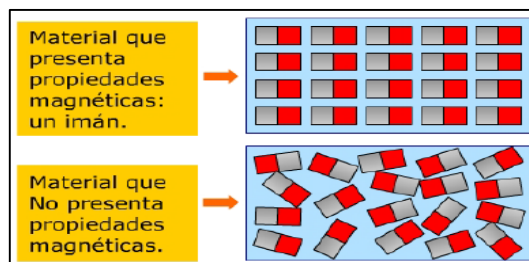


Figura 15. Materiales que poseen características magnéticas

- ◆ Conceptos de los materiales magnéticos

- ❖ Diamagnéticos
- ❖ Paramagnéticos
- ❖ Ferromagnéticos

- ◆ Proposiciones de los materiales magnéticos

En cuanto a los materiales magnéticos Tippens (2011) menciona lo siguiente:

Los átomos en un material magnético están agrupados en microscópicas regiones magnéticas conocidas como dominios. Se piensa que todos los átomos dentro de un dominio están polarizados magnéticamente a lo largo de un eje cristalino. En un

material no magnetizado, estos dominios se orientan en direcciones al azar, [...] Se usa un punto para indicar que una flecha está dirigida hacia afuera del papel, y una cruz indica una dirección hacia adentro del papel. (pág. 571)

Lo que menciona el texto descrito por el autor es que para que un material presente las propiedades magnéticas, los átomos deben estar agrupados ordenadamente en regiones conocidas como dominios, y al no darse éste, simplemente el material no posee propiedades magnéticas, como líneas de campo magnético son tridimensionales es necesario dibujarlas ya sea que apunten hacia fuera o hacia dentro del plano de un gráfico; entonces si se usa punto quiere decir que las flechas están dirigidas hacia afuera del plano pero si éstas se dirigen hacia adentro se las representa con una cruz; el papel viene a ser el plano que se toma como referencia.

Materiales Diamagnéticos

Los materiales diamagnéticos para Sepulveda Soto (2009) tienen la siguiente connotación:

Para los materiales diamagnéticos X_m es negativa, tal que $\mu < 1$ al colocar este tipo de sustancia en un campo magnético externo, este distorsiona el movimiento electrónico, dando lugar a una disminución efectiva del momento de dipolo magnético de los átomos y la sustancia adquiere una magnetización M opuesta al campo externo [...] Algunos ejemplos de estos son Cu, Hg, Ag, Au, N, H y el diamante. (págs. 233-234)

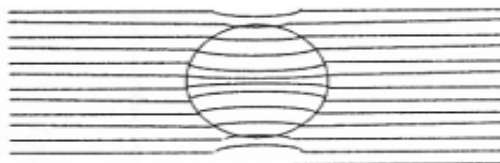


Figura 16. Líneas de fuerza de un material diamagnético

Los materiales paramagnéticos como lo menciona Sepulveda Soto son aquellos que se magnetizan en sentido opuesto al campo magnético aplicado, también dice que la susceptibilidad magnética (μ) es menor que 1 y la permeabilidad magnética (X_m) es negativa.

Asimismo Fernández (2004), al respecto del diamagnetismo, menciona que:

El diamagnetismo es un efecto universal porque se basa en la interacción entre el campo aplicado y los electrones móviles del material. El diamagnetismo queda habitualmente enmascarado por el paramagnetismo, salvo en elementos formados por átomos o iones que se disponen en “capas” electrónicas cerradas, ya que en estos casos la contribución paramagnética se anula. Las características esenciales del diamagnetismo son:

Los materiales diamagnéticos se magnetizan débilmente en el sentido opuesto al del campo magnético aplicado. Resulta así que aparece una fuerza de repulsión sobre el cuerpo respecto del campo aplicado.

La susceptibilidad magnética es negativa y pequeña y la permeabilidad relativa es entonces ligeramente menor que 1.

La intensidad de la respuesta es muy pequeña. (pág. 1)

El autor hace referencia a los materiales diamagnéticos que son aquellos que al colocarlos dentro de un campo magnético se magnetizan pero en sentido contrario al campo aplicado, caracterizándose porque las líneas de fuerza en su interior son menores que las líneas en su exterior.

Materiales Paramagnéticos

Los materiales paramagnéticos para Sepulveda Soto (2009) son entendidos así

En los materiales paramagnéticos χ_m es positiva tal que $\mu > 1$ y el campo magnético es reforzado por la presencia del material. Esto se debe a que en estas sustancias el campo externo produce un torque que al intentar alinear los dipolos genera una magnetización adicional con la misma dirección del campo externo [...]
Algunos de estos materiales son: Al, Mg, O, Ti, W y Pt. (pág. 234)

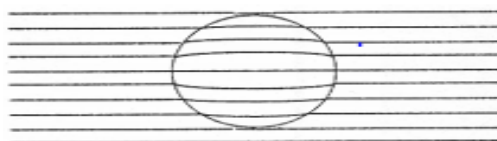


Figura 17. Líneas de fuerza de un material paramagnético

Asimismo Fernández (2004), al respecto del paramagnetismo, menciona que:

Los materiales paramagnéticos se caracterizan por átomos con un momento magnético neto, que tienden a alinearse paralelo a un campo aplicado. Las características esenciales del paramagnetismo son:

Los materiales paramagnéticos se magnetizan débilmente en el mismo sentido que el campo magnético aplicado. Resulta así que aparece una fuerza de atracción sobre el cuerpo respecto del campo aplicado.

La susceptibilidad magnética es positiva y pequeña y la permeabilidad relativa es entonces ligeramente mayor que 1.

La intensidad de la respuesta es muy pequeña, y los efectos son prácticamente imposibles de detectar excepto a temperaturas extremadamente bajas o campos aplicados muy intensos. (pág. 2)

Los autores mencionan que estos materiales al ser colocados dentro de un campo magnético se convierten en imanes pero conforme cesa el campo magnético también desaparecen sus propiedades magnéticas, caracterizándose porque la densidad de líneas de fuerza en su interior es mayores que las del exterior.

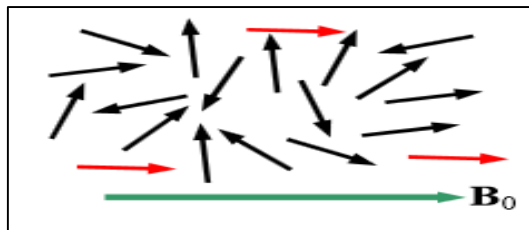


Figura 18. Los materiales paramagnéticos débilmente se magnetizan en el mismo sentido

Ferromagnéticos

Sepulveda Soto (2009), explica que “En este caso X_m puede ser mayor que 1000. Se caracterizan por su posibilidad de magnetización permanente, resultante de la orientación de los spines de los electrones en zonas microscópicas llamadas dominios” (pág. 234)

Asimismo “Solo el hierro y algunos otros materiales como el cobalto, el níquel y el gadolinio y algunos de sus óxidos y aleaciones muestran intensos efectos magnéticos” (Douglas, 2006, pág. 555).

De lo descrito por los autores se puede mencionar que este tipo de material presenta una fuerte magnetización, resultado de la orientación de los espines que viene a ser la superposición de los momentos magnéticos debido al movimiento del electrón alrededor del núcleo,

Fernández (2004) al respecto del ferromagnetismo menciona que:

- Los materiales ferromagnéticos se magnetizan fuertemente en el mismo sentido que el campo magnético aplicado. Resulta así que aparece una fuerza de atracción sobre el cuerpo respecto del campo aplicado.
- La susceptibilidad magnética es positiva y grande y la permeabilidad relativa es entonces mucho mayor que 1. (pág. 2)

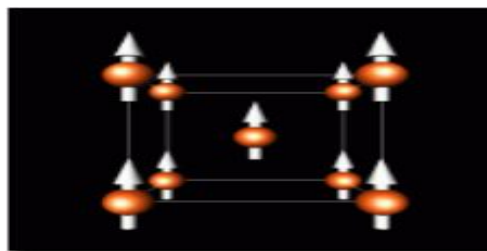


Figura 19. Los materiales ferromagnéticos se magnetizan en el mismo sentido que el campo magnético aplicado

De acuerdo con los autores citados los materiales ferromagnéticos son aquellos que se magnetizan fuertemente en el mismo sentido del campo aplicado, estos materiales ferromagnéticos se imanán fácilmente además de que los efectos del campo aplicado no desaparecen por completo.

Antiferromagnetismo

El autor Fernández (2004), en cuanto al Antiferromagnetismo, asegura que

Los materiales antiferromagnéticos tienen un estado natural en el cual los espines atómicos de átomos adyacentes son opuestos, de manera que el momento

magnético neto es nulo. Este estado natural hace difícil que el material se magnetice, aunque de todas formas adopta una permeabilidad relativa ligeramente mayor que 1. (pág. 3)

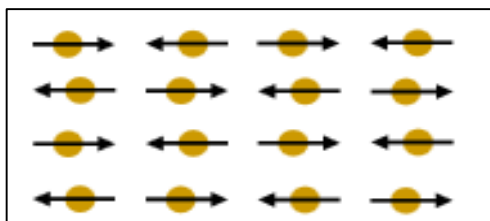


Figura 20. Los materiales antiferromagnéticos tienen un estado natural en el cual los espines atómicos de átomos adyacentes son opuestos

En mención al antiferromagnetismo se puede decir que es el que no presenta ninguna magnetización, debido a que los espines de átomos adyacentes son opuestos, con lo cual el momento magnético se anula, siendo muy difícil o ninguna su magnetización aún bajo la acción de un campo inducido.

Ferrimagnetismo

En cuanto al ferrimagnetismo Fernández (2004) afirma lo siguiente

Los materiales ferrimagnéticos son similares a los antiferromagnéticos, salvo que las especies de átomos alternados son diferentes (por ejemplo, por la existencia de dos subredes cristalinas entrelazadas) y tienen momentos magnéticos diferentes. Existe entonces una magnetización neta, que puede ser en casos muy intensa. La magnetita se conoce como imán desde la antigüedad. Es uno de los óxidos comunes del hierro (Fe_3O_4) y también es cúbico. (pág. 3)

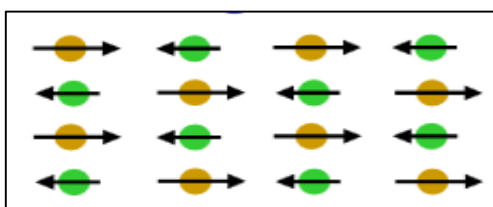


Figura 21. Los materiales ferrimagnéticos son similares a los antiferromagnéticos, salvo que las especies de átomos alternados son diferentes

El ferrimagnetismo en concordancia con lo que menciona el autor citado es aquel que presenta una magnetización menor a la de los materiales ferromagnéticos, aunque se dice que en algunos casos puede ser muy intensa.

MAGNETISMO TERRESTRE

- ◆ Conocimientos previos del magnetismo terrestre

Mediante un conversatorio explorar los conocimientos previos que tengan los estudiantes acerca del magnetismo terrestre.

- ◆ Representaciones del magnetismo terrestre

En el siguiente gráfico se puede observar el enorme campo magnético que posee el planeta Tierra.



Figura 22. Campo magnético del planeta Tierra

En este gráfico demuestra que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos del planeta Tierra.

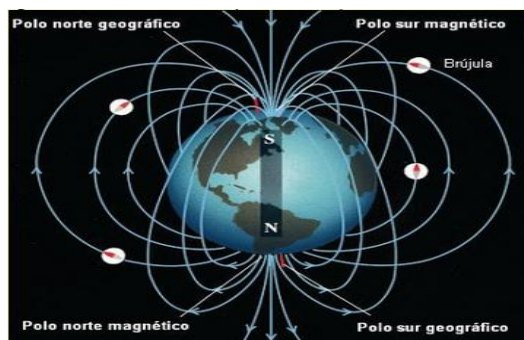


Figura 23. Campo magnético terrestre

- ◆ Conceptos del magnetismo terrestre
 - ❖ ¿Qué es el magnetismo terrestre?
 - ❖ ¿Cómo se genera el Campo Magnético?
 - ❖ Variaciones del campo magnético terrestre

- ◆ Propositiones del magnetismo terrestre

¿Qué es el magnetismo terrestre?

El planeta Tierra se comporta como un imán gigantesco con polos Norte y Sur, el campo magnético de la Tierra alcanza 36000 millas en el espacio. “El núcleo de la Tierra es una gran masa de hierro níquel que actúa como un gran imán, cuyos polos magnéticos no coinciden con los geográficos” (De Llano, 2003, pág. 263).

Asimismo la página Web Abramoscomillas (2009) en lo referente al campo magnético terrestre menciona lo que sigue:

El núcleo terrestre es líquido. Se trata de un magma muy caliente, un material conductor. Como el planeta gira, dicho magma también lo hace, aunque no de manera uniforme. Una rotación no uniforme de un material conductor crea una dínamo, y es ella la que da lugar al campo magnético terrestre, que presenta un polo Norte y un polo Sur. En algunos momentos se han intercambiado: el polo Norte ha pasado a ser el polo Sur y viceversa.

En cuanto al magnetismo terrestre Hernández Martínez (2011) menciona lo siguiente:

Un hecho a destacar es que los polos magnéticos de la Tierra no coinciden con los polos geográficos de su eje. Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes y muestran ligeros cambios de un año para otro, e incluso existe una pequeñísima variación diurna solo detectable con instrumentos especiales.

Según (De Llano, 2003)

El polo Norte Magnético queda situado en la parte media de la costa Norte de Canadá; el Polo Sur Magnético se ubica en la costa de la tierra firme que el Polo Sur, frente a la parte media de Australia. (pág. 264)

Los autores citados hacen referencia al planeta Tierra como un imán gigante que genera su propio campo magnético, así mismo que presenta los polos magnéticos Norte y Sur; los mismos que no coinciden con los polos geográficos; al mismo tiempo que se explica cómo se genera el campo magnético terrestre, que favorece la vida del planeta Tierra.

También dentro del campo magnético se encuentran dos términos que son importantes como el ángulo de inclinación y declinación magnética:

✓ **Ángulo de declinación magnética**

De acuerdo con (Burbano de Ercilla, Burbano García, & Gracia Muñoz) hacen referencia al ángulo de declinación magnética así:

Es el ángulo formado por el meridiano geográfico y el magnético. La declinación es occidental cuando el polo Norte de la aguja se sitúa en el Oeste Geográfico en caso contrario es Oriental. (pág. 482)

En otra definición Hernández Martínez (2011) en cuanto a la declinación magnética afirma:

La diferencia angular entre el Norte magnético y el Norte geográfico, se denomina declinación. La declinación es Este cuando el Norte magnético está al Este del Norte Geográfico, y es Oeste cuando el Norte magnético está al Oeste del Norte Geográfico

✓ **Ángulo de inclinación magnética**

Los autores (Burbano de Ercilla, Burbano García, & Gracia Muñoz) explican el ángulo de inclinación magnético:

Es el formado por la aguja magnética con la horizontal. Para la medida de este ángulo se usan los declinómetros o brújulas de declinación, que pueden girar horizontalmente alrededor de un eje vertical instalado en el centro, estas mediciones se realizan mediante procedimientos astronómicos. (pág. 482)

En concordancia con los conceptos de los autores la declinación magnética es el ángulo formado por el meridiano geográfico y el magnético, la inclinación magnética es el ángulo formado por la aguja magnética con la horizontal, las cuales pueden ser comprobadas mediante procedimientos astronómicos.

¿Cómo se genera el campo magnético?

Según los autores Pacheco & López (2004) mencionan la formación del campo magnético de la siguiente manera:

El núcleo terrestre es un líquido. Se trata de un magma muy caliente de un material conductor. Como el planeta gira, dicho magma también lo hace, aunque no sea de manera uniforme. Una rotación no uniforme de un material conductor crea una dínamo, y es ella la que da lugar al campo magnético terrestre que presenta un polo norte y sur [...] (pág. 1)

Los autores explican claramente cómo se genera el campo magnético mediante la rotación terrestre, que hace que se comporte como un material conductor que a su vez da lugar a que se cree el efecto dínamo que no es más que transformar la energía de movimiento en energía eléctrica; debida generalmente a la rotación de cuerpos conductores en un campo magnético.

Efecto dínamo

Los autores Pacheco & López (2004) explican el efecto dínamo

Es una teoría geofísica que explica el origen del campo magnético principal de la Tierra como una dínamo auto-excitada (o auto-sustentada). En este mecanismo dínamo el movimiento fluido en el núcleo exterior de la Tierra mueve el material conductor (hierro líquido) a través de un campo magnético débil, que ya existe, y genera una corriente eléctrica (el calor del decaimiento radiactivo en el núcleo

induce el movimiento convectivo). La corriente eléctrica produce un campo magnético que también interactúa con el movimiento del fluido para crear un campo magnético secundario. Juntos, ambos campos son más intensos que el original y yacen esencialmente a lo largo del eje de rotación de la Tierra. (pág. 2)

Lo que menciona los autores Pacheco & López sobre el magnetismo terrestre y el efecto dínamo es muy interesante porque ayuda a comprender cómo se genera el efecto dínamo y el proceso que sigue para que dé lugar al campo magnético terrestre.

Variaciones del campo magnético terrestre

Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes permanecen en constante cambio.

Al respecto García Martín, Rosique Campoy & Segado Vázquez (1994) mencionan:

Las variaciones geográficas se dividen a su vez en distintos tipos: Variaciones seculares debidas al desplazamiento del polo magnético alrededor del polo geográfico en un periodo que se estima de setecientos cuarenta años. Variaciones anuales, dentro de un mismo año la variación no es uniforme, porque es afectada por fenómenos como la distinta actividad de las manchas solares y por las estaciones terrestres [...] (pág. 96)

En cambio Díaz Hernández (2006) menciona que:

Las variaciones en el campo magnético de la Tierra incluyen una variación secular, el cambio en la dirección provocada por el desplazamiento de los polos. Esta es una variación periódica que se repite después de 960 años. (pág. 90)

Los autores Logachev & Zajarov (1978) afirman lo siguiente:

Las variaciones magnéticas son consecuencia de las corrientes eléctricas que surgen en la ionósfera, en sus primeros cientos de kilómetros. La ionización de la atmósfera a esa altitud es causada por la radiación solar, que también

es causa de la variación diurna cada 24 horas y anual [...] (pág.15)

Así mismo el sitio Web Abramoscomillas (2009) al respecto menciona que

No se puede predecir cuándo ocurrirá la siguiente inversión porque la secuencia no es regular. Ciertas mediciones recientes muestran una reducción del 5% en la intensidad del campo magnético en los últimos 100 años, hecho que ha estimado que el campo magnético terrestre prácticamente desaparecerá dentro de unos 1500 años aproximadamente. En la Anomalía del Atlántico Sur, la fuerza del campo magnético está disminuyendo diez veces más rápido que en otros lugares.

De acuerdo con el criterio de los autores mencionados sobre las variaciones magnéticas, se dice que están siempre presentes y se desarrollan en forma irregular dependiendo del tipo de variación que suceda, además teniendo en cuenta que a estos acontecimientos no son posibles predecirlos porque la secuencia con que suceden es irregular.

UTILIDAD DEL MAGNETISMO

- ◆ Conocimientos previos de la utilidad del magnetismo

Mediante preguntas dirigidas relacionadas con la utilidad de magnetismo; explorar al inicio de la clase los conocimientos previos que poseen los estudiantes del tema.

- ◆ Representaciones de la utilidad del magnetismo

❖ En las Resonancias magnéticas

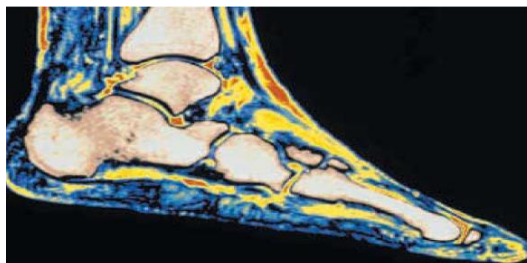


Figura 24. Imagen de una Resonancia magnética

❖ En el Motor de una máquina industrial



Figura 25. Motor de una máquina industrial

◆ Conceptos de la utilidad del magnetismo

- ❖ En la medicina.
- ❖ En las innovaciones tecnológicas.
- ❖ En todo tipo de electrodomésticos.

◆ Proposiciones de la utilidad del magnetismo

En la medicina

El magnetismo es muy útil en todos los ámbitos de la vida humana, ya que las innovaciones tecnológicas actualmente basan su funcionamiento en los fenómenos magnéticos, y que sin duda sirven de mucho en la vida diaria, porque son indispensables como por ejemplo los automóviles, los electrodomésticos, celulares, etc. Los mismos que han ayudado a las personas a tener una forma cómoda de vida y con bastante desarrollo.

Por otra parte, el mismo ser humano es un fenómeno biomagnético en tanto sus células e incluso los átomos que las componen, son diminutos imanes con ambas polaridades. De ahí que la energía magnética ayude, entre otras cosas a: algunos de los beneficios comprobados del uso adecuado de la energía magnética son:

- ◇ Mitigar o desaparecer dolores e inflamaciones.
- ◇ Reforzar la capacidad del organismo para sanarse a sí mismo.
- ◇ Normalizar las funciones vitales y del sueño reparador.
- ◇ Equilibrar las energías biológicas.

- ◇ Normalizar la presión, circulación y PH sanguíneos.
- ◇ Promover la oxigenación de la zona de aplicación.
- ◇ Favorecer el razonamiento y la agudeza mental.
- ◇ Reducir y disolver depósitos de grasa.
- ◇ Promover la sensación de una gran felicidad.

Innovaciones tecnológicas y los electrodomésticos

Asimismo “Las aplicaciones del magnetismo son variadísimas y la ciencia del magnetismo se ha vuelto central en nuestra tecnología” (Tagueña & Martina, 2003, pág. 43) ya que proporciona diversos usos en todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana.

Son muchas las aplicaciones del magnetismo, entre los cuales tenemos:

- ◇ En los Electrodomésticos.
- ◇ En las Resonancias magnéticas.
- ◇ En los Electroimanes que tienen múltiples aplicaciones dentro de las cuales podemos mencionar aparatos y dispositivos eléctricos.
- ◇ Motores.
- ◇ Y en todo tipo de material electrónico.

INVESTIGACIONES ACTUALES DEL MAGNETISMO

- ◆ Conocimientos previos de las investigaciones actuales del magnetismo

Mediante preguntas dirigidas relacionadas con las investigaciones actuales del magnetismo; explorar al inicio de la clase los conocimientos previos que poseen los estudiantes del tema.

- ◆ Representaciones de las investigaciones actuales del magnetismo

La superconductividad aplicada en los trenes de levitación magnética



Figura 26. Tren de Levitación Magnética

- ◆ Conceptos de las investigaciones actuales del magnetismo

- ◆ Superconductividad

Tren de levitación magnética.

Resonancia magnética.

- ◆ Propositiones de las investigaciones actuales del magnetismo

Es bien sabido que la tierra es un gran imán. Esto es porque la Tierra está compuesta de metales (como el hierro) que por naturaleza es magnético y buen conductor de electricidad.

En las investigaciones actuales del magnetismo se encuentra la superconductividad que se describe a continuación.

Superconductividad

En cuanto a la superconductividad Callister, Jr (2007) menciona lo siguiente:

La superconductividad ha sido observada en un gran número de materiales; aparece al enfriar a temperaturas cercanas al cero absoluto, donde la resistividad eléctrica desaparece. El estado de superconductor cesa si la temperatura, el campo magnético o la densidad de corriente exceden el valor crítico. (pág. 712)

De acuerdo con lo explicado por el autor la superconductividad es un fenómeno que denota el estado en el cual la resistencia eléctrica de ciertos materiales de forma repentina hasta llegar a cero. La temperatura por debajo de la cual la resistencia eléctrica de un material se aproxima al cero absoluto se denomina temperatura crítica (T_c). Por encima de esta temperatura, al material se le conoce como normal, y por debajo de T_c , se dice que es superconductor. Además la superconductividad depende del campo magnético; puesto que si un campo magnético suficientemente fuerte se aplica a un superconductor a cualquier temperatura que este por debajo de su temperatura crítica (T_c), el superconductor retorna a su estado normal.

Una concepción de material superconductor de acuerdo con el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón es:

Un material superconductor no presenta una resistencia al paso de corriente. Así mismo los superconductores permiten conducir la corriente eléctrica sin pérdidas, por lo que pueden transportar densidades de corriente por encima de las 200 veces más que un cable de cobre. (Instituto de Ciencia y Materiales de Aragón, s.f.)

La superconductividad “es una característica de algunos compuestos, los cuales por debajo de cierta temperatura crítica, no oponen resistencia al paso de corriente, es decir, que son materiales que pueden alcanzar una resistencia nula” (Tedesco, 2011, pág. 198).

En concordancia con los autores citados la superconductividad es una característica sobresaliente dentro del magnetismo; que se puede evidenciar ya

que mediante éste se pueden generar varios beneficios de gran ayuda, que sin lugar a dudas darían una mejor calidad de vida a las personas.

Dentro de las aplicaciones de la superconductividad se encuentra las siguientes:

Resonancias magnéticas

Las resonancias magnéticas son muy útiles dentro del mundo moderno por lo que RSNA® menciona que:

La resonancia magnética o RMN es un método para producir imágenes muy detalladas de los órganos y tejidos a lo largo del cuerpo. Que el poderoso campo magnético alinea las partículas llamadas protones que están presentes en la mayoría de los tejidos del cuerpo.

Como se puede evidenciar la resonancia magnética utiliza un campo magnético el cual dentro del campo de la medicina permite obtener imágenes claras de los órganos y tejidos del cuerpo humano y gracias a ello a diagnosticar cualquier dolencia, recalcando que es un examen médico que se hace sin dolor.

Levitación magnética

Efecto de Meissner

Para introducir la Maglev es necesario conocer el efecto Meissner que es "... capacidad de los superconductores de rechazar un campo magnético que intente penetrar en su interior" (Tedesco, 2011, pág. 198)

En otra definición en cuanto al efecto de Meissner es la "disminución del flujo magnético en un metal superconductor cuando es enfriado a una temperatura por debajo de una temperatura crítica en un campo magnético" (Universyty Oxford, 2007, pág. 329)

De acuerdo con los conceptos de los autores el efecto Meissner es uno de los aspectos fundamentales que es necesario conocer para los nuevos avances

tecnológicos, entre ellos uno de los más conocidos el tren de levitación magnética que se basa su funcionamiento en este principio.

Trenes de Maglev

Los trenes de levitación magnética es una de las aplicaciones más sobresalientes en la actualidad a continuación se explica algunas de las características de esta visión futura de transporte en algunos países.

La Maglev es definido como “un tipo de transporte que no tiene contacto con ninguna superficie, pues está sustentado en un campo de gravitación magnética, que sirve también para propulsar el vehículo” (Bejarano, 2013)

Según (Bejarano, 2013) afirma:

La Maglev es un fenómeno por el cual los materiales tienden a levitar debido a la repulsión existente en los polos iguales de dos imanes, efecto que también se lo conoce como Meissner, La tecnología de levitación magnética se caracteriza por prescindir del contacto físico entre el tren y la vía por la que circula. La fricción sólo se produce con el aire, por lo que se minimiza al máximo.

En cuanto a las ventajas que proporciona el Maglev es “su bajo nivel de contaminación sonora (produce un bajo nivel de ruido)” (Salas, 2011) Para de esta manera contribuir a la conservación del planeta.

También se puede agregar que “[...] tiene además otras ventajas: aceleración y frenado más rápidos, mayor capacidad de subida en cuestas y funcionamiento mejorado en situaciones de lluvia, nieve y hielo” (González Arias, 2001, pág. 95)

Entre las desventajas se puede evidenciar “su elevado costo de instalación infraestructural: las vías y el sistema eléctrico; además, para construir un tren Maglev es demandante un gran estudio técnico del terreno, sus suelos y ecosistemas” (Salas, 2011)

Ya que ante todo es necesario tener presente el cuidado ambiental y las repercusiones que causará su ejecución.

Los países que tienen los trenes de levitación magnética (VODAFONE, 2011) son los siguientes:

1. Rusia
2. Taiwán
3. Corea del Sur
4. Reino Unido
5. Italia
6. España
7. Alemania
8. China
9. Francia
10. Japón

Una de las grandes aplicaciones de la levitación magnética son los trenes e Maglev que como lo explican los autores mencionados tiene un funcionamiento complejo que demanda de mucha inversión; pero que al mismo tiempo tiene ventajas que ayudan al medio ambiente y a las personas al constituirse en uno de los más grandes avances de los últimos tiempos y que son muy pocos los países que lo están poniendo en marcha.

DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO

En este punto se hace referencia a los criterios e indicadores sobre el aprendizaje del magnetismo, los mismos que están basados en las ideas de Tusa (2015)

CRITERIO

El estudiante tiene conocimientos previos sobre el aprendizaje de magnetismo almacenado en las estructuras de su memoria.

INDICADORES

- ♣ El docente está consciente que el estudiante no es una pizarra limpia en el aprendizaje de magnetismo, que tiene un bagaje de significados sobre el mismo; contruidos previamente.
- ♣ El docente ha ponderado los esquemas mentales relacionados con el aprendizaje del magnetismo que tienen sus alumnos.
- ♣ El docente estudia la disposición del estudiante para llevar a cabo el aprendizaje del magnetismo.
 - Grado de equilibrio personal.
 - Autoimagen.
 - Autoestima.
 - Experiencias anteriores de aprendizaje.
 - Capacidad de asumir riesgos y esfuerzos.
 - Pedir, dar y recibir ayuda.
 - Impacto de la presentación inicial del tema.
 - Representación y expectativas que tienen sobre el docente y compañeros.
 - Disposición de capacidades, instrumentos, estrategias y habilidades para llevar a cabo el proceso.
 - Determinadas capacidades cognitivas: razonamiento, memoria, comprensión, etc.
- ♣ El docente considera que los conocimientos previos son construcciones personales del estudiante elaborados en interacción con el mundo cotidiano, con los objetos, con las personas y en diferentes experiencias sociales y escolares.

- ♣ El docente comparte que la interacción con el medio proporciona conocimientos para interpretar conceptos pero también deseos, interacciones o pensamientos de los demás.
- ♣ El docente está de acuerdo que los conocimientos previos sobre el aprendizaje de magnetismo no siempre poseen validez científica, pueden ser teóricamente erróneos.
- ♣ El docente está consciente que los conocimientos previos son bastante estables y resistentes al cambio.
- ♣ El docente sabe que el conocimiento previo de sus estudiantes sobre el aprendizaje del magnetismo puede agruparse en tres categorías:
 1. Concepciones espontáneas: construidas en el intento de dar explicación y significación a las actividades cotidianas, inferencias casuales a datos rigidos mediante procesos sensoriales y perceptivos.
 2. Concepciones transmitidas socialmente: construidas por creencias compartidas socialmente en el ámbito familiar o cultural.
 3. Concepciones analógicas: construidas por analogías que dan significado a determinadas áreas del saber.
- ♣ El docente concibe el aprendizaje de magnetismo, como actividad mental constructiva que lleva a cabo el alumno, construyendo e incorporando a su estructura mental los significados y representaciones del nuevo contenido.
- ♣ El docente sabe que cuando un estudiante enfrenta a un nuevo contenido a aprender como es el aprendizaje de magnetismo, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumento de lectura reinterpretación y que determinan en buena parte que información seleccionará, cómo la organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas.
- ♣ El docente conoce que los conocimientos previos del alumno no sólo le permiten contactar inicialmente con el nuevo contenido, sino que, además, son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados.

- ♣ El docente está de acuerdo que con la ayuda y guía necesarias, gran parte de la actividad mental constructiva de los alumnos tiene que consistir en movilizar y actualizar sus conocimientos anteriores para tratar de entender la relación o relaciones que guardan con el nuevo contenido.
- ♣ El docente frente a las dudas que se pueden generar sobre el aprendizaje de magnetismo:
 - ¿Existen siempre conocimientos previos en el alumno?
 - ¿Sea, cual sea su edad? ¿Sea, cual sea el nuevo contenido? Siempre considerará que existen conocimientos previos respecto al nuevo contenido que vaya a aprenderse.
- ♣ El docente entiende que el conocimiento previos sobre el aprendizaje de magnetismo, de sus alumnos son esquemas de conocimiento, siendo un esquema de conocimiento la representación que posee en un momento determinado de su historia sobre una parcela del aprendizaje del magnetismo (COLL, 1993). El alumno posee una cantidad variable de estos esquemas de conocimiento resultado del aprendizaje de magnetismo, no tiene un conocimiento global y general del aprendizaje del magnetismo, sino un conocimiento de aspectos de la realidad con la que ha podido entrar en contacto a lo largo de su vida por diversos medios.
- ♣ El docente está consciente que los esquemas de conocimiento sobre el aprendizaje de magnetismo de sus alumnos son representaciones sobre un número variable de aspectos de esta temática: informaciones sobre hechos y sucesos, experiencias y anécdotas personales, actitudes, normas y valores, conceptos, explicaciones, teorías y procedimientos relativos a dicha realidad.
- ♣ El docente utilizando como criterio los nuevos contenidos del aprendizaje de magnetismo, los objetivos de aprendizaje y los resultados a alcanzarse, explora en los alumnos cuáles son los conocimientos que poseen.
- ♣ El docente activa los conocimientos previos de sus alumnos en un plan de tres fases:
 - a. Introducción: para activar se vale de imágenes, clasificar fotografías de acuerdo con los criterios propuestos por los alumnos, escribir una definición, dar ejemplos, responder preguntas.

- b. Presentación de materiales de aprendizaje: textos, explicaciones del docente, conferencias, entre otros bien organizados. Ejemplo trabajar con el libro de texto, leer artículos de carácter científico, ver un video, etc.
- c. Consolidación: ideas previas y relación conceptual de materiales: actividades; comparar, ejemplificar, buscar analogías, relacionar, aplicar, etc. En el área individual- pequeños grupos- grupo total.

- ♣ El docente aplica técnicas para indagar los conocimientos previos como:
 - Resolver cuestionarios abiertos, cerrados o de opción múltiple.
 - Resolver situaciones problema que consistan en sucesos frente a los cuales los alumnos deban realizar anticipaciones o predicciones.
 - Diseñar mapas conceptuales.
 - Confeccionar diagramas, dibujos, infografías.
 - Realizar una lluvia de ideas.
 - Trabajar en pequeños grupos de discusión.
 - Preparar maquetas.
 - Entre otros.

EL NUEVO CONOCIMIENTO

De acuerdo con (Tusa, 2015), el docente para planificar el nuevo contenido parte de los conocimientos previos de los alumnos, activándolos, enfrentándolos con sus propias ideas, haciendo de los obstáculos vehículos para edificar nuevos conceptos.

CRITERIO

El estudiante está aprendiendo significativamente el magnetismo.

INDICADORES

- ♣ Los nuevos conocimientos los incorpora en forma sustantiva en su estructura cognitiva.
- ♣ Hace un esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.

- ♣ Se implica afectivamente, quiere aprender porque lo considera valioso.

CRITERIO

El alumno conoce las ventajas de estudiar mediante esquemas conceptuales para aprender significativamente.

INDICADORES

- ♣ Sabe que la retención será más duradera.
- ♣ Adquiere nuevos conocimientos sobre el aprendizaje de magnetismo, relacionados con lo que ya sabe.
- ♣ Deposita la información en la memoria a largo plazo.
- ♣ Es activo, construye deliberadamente el aprendizaje.
- ♣ Compete a su talento, a su gestión, a sus recursos, habilidades y destrezas.

CRITERIO

Los nuevos conocimientos del aprendizaje de magnetismo que se estudia tienen significatividad lógica.

INDICADORES

- ♣ La nueva información tiene una estructura interna.
- ♣ Da lugar a la construcción de significados.
- ♣ Los conceptos siguen una secuencia lógica y ordenada.
- ♣ Se articula el contenido y la forma en que es presentado.

CRITERIO

Los nuevos conocimientos que estudia tienen significatividad psicológica.

INDICADORES

- ♣ Dan la posibilidad de conectarse con los conocimientos previos, ya incluidos en su estructura cognitiva.
- ♣ Los contenidos son comprensibles para él.
- ♣ Tiene como resultado del estudio ideas inclusoras.

CRITERIO

El alumno tiene una actitud favorable ante el nuevo conocimiento.

INDICADORES

- ♣ El estudiante puede aprender (significatividad lógica y psicológica del material).
- ♣ El estudiante quiere aprender, siendo la motivación, factor importante.

CRITERIO

Los nuevos conocimientos que estudia tienen significatividad lógica.

INDICADORES

- ♣ Tres tipos de aprendizaje se pueden dar en forma significativa.
 - Aprendizaje de representaciones, cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él.
 - Aprendizaje de conceptos, a partir de experiencias concretas, comprende que una es usada por otras personas, para referirse a objetos reales similares, que tienen significado para ellos.

La palabra- categoriza- concepto

Una persona o varias

Objetos similares

- El aprendizaje de proposiciones cuando el chico conoce el significado de los conceptos, entonces forma frases con dos o más conceptos en las que se afirma o niega algo.

CRITERIO

El docente tiene un plan didáctico para generar aprendizajes significativos cotidianamente.

INDICADORES

- ♣ Conoce los conocimientos previos del estudiante.
 - Se asegura que el contenido a presentar puede relacionarse con ideas previas.
 - El conoce, lo que saben sus alumnos sobre el tema; le ayuda a intervenir en su planeación temática.
 - Tiene claro el principio ausubeliano: “si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio enunciaría éste: el factor más importante que

influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia”.

- ♣ La organización del material de trabajo, está presentado en secuencias ordenadas de acuerdo a su potencialidad de inclusión.
- ♣ Le es muy importante la motivación del alumno, recuerda que si el alumno no quiere, no aprende. Le da motivos para que quiera aprender aquello que le presenta.

EL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO

MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO

El método de estudio es aquel que ayuda a encontrar la manera de que los estudiantes logren los aprendizajes necesarios y se puede decir que “el estudio dirigido pone énfasis en enseñar paso a paso al escolar los procedimientos que le permitan aprender” (Obiols, 2007, pág. 18)

En otra definición el método de estudio dirigido “Es una actividad de aprendizaje que realizan los alumnos con el auxilio de guías trazadas por el profesor, conforme a las necesidades de la clase” (Díaz Bordenave & Marins Pereira, 1982, pág. 288)

El método de estudio dirigido es interesante porque ayuda a plantear las pautas para que se genere el aprendizaje en los estudiantes así como lo dice Díaz Bordenave & Marins(1982) “[...] los alumnos, individualmente o en grupo deben trabajar con intensidad en el texto asignado por el profesor, aportando su propia creatividad en busca de su interpretación y de la extrapolación del contenido”(pág. 288).

Además como lo menciona Botello Gonzalez de Moreira (2002)

El estudio dirigido es uno de los métodos más eficaces en la enseñanza; se puede decir que el estudio dirigido consiste en dirigir, guiar, el aprendizaje, concebir ideas, es creatividad de parte del docente involucrado en el mismo. Es un método que requiere mucha voluntad de parte del educador. La metodología del estudio dirigido ofrece al alumno la oportunidad de indagar, discutir, comentar, informar y actuar libremente. (pág, 13)

Este método es muy beneficioso como lo señala Mello Carvelho (citada por Botello González de Moreira, 2012) que “los principales objetivos del estudio dirigido son indudablemente los siguientes:

- a. Guiar a los alumnos para que lleguen a dominar las buenas técnicas de estudio y
- b. Procurar que desarrollen actitudes positivas de estudio” (pág. 14).

Según Díaz Bordenave & Marrins Pereira (1982) afirman que la elaboración de preguntas debe basarse en los siguientes parámetros

Orientación de la lectura en cuanto a: terminología, hechos, conceptos, clasificación, análisis, crítica.

Orientación en cuanto a la asimilación de los conocimientos y desarrollo de habilidades que exigen: revisión de clasificaciones y esquemas de relación de hechos; explicación de los términos y leyendas gráficas; crítica o evaluación; asimilación clara de los conocimientos expuestos en los textos....

Posibilidades de uso de las preguntas abiertas, órdenes directas, preguntas de elección múltiple, preguntas tipo verdadero-falso, o de la técnica de las preguntas. (págs. 298-299)

El método de estudio dirigido como ya lo han mencionado los autores citados es un método activo que permite que tanto el docente como los estudiantes estén en contacto, dialogando, haciendo preguntas, trabajando juntos haciendo la clase muy amena, alejándose un poco del tradicionalismo y poniendo en marcha nuevos métodos que den un mejoramiento al aprendizaje de los estudiantes, y este es el método que permite dicha interacción planificando adecuadamente.

◆ **Ventajas del método de estudio dirigido**

En cuanto a las ventajas Diego González citado por (Botello González, 2002) menciona lo siguiente:

La ventaja primordial del estudio dirigido es el que enseña al educando a aprender por sí mismo, y que además adapta la instrucción a las diferentes individualidades y de grupos.

- a) Economiza tiempo y energías.
- b) Hace más sólido el aprendizaje.
- c) Proporciona satisfacción en el trabajo escolar.

- d) Ejercita la mente del alumno y lo acostumbra a trabajar como lo hacen los mayores;
- e) Contribuir a fomentar la disciplina
- f) Hace de la clase un centro de trabajo y estimula el aprendizaje
- g) Formar hábitos de trabajo físico y mental en el niño. (pág. 21)

Dentro de las ventajas del método de estudio dirigido se puede evidenciar algunos aspectos muy relevantes que proporciona la aplicación de este método en la enseñanza, los más sobresalientes: que el aprendizaje se hace más sólido y que proporciona satisfacción en el trabajo escolar, que colabora con hábitos de estudio los mismos que fortalecerán las capacidades y formación de los educandos.

◆ **Materiales que se utiliza en el estudio dirigido**

Los materiales a utilizarse son varios pero según Delgado & Palacios (2002) los materiales son los siguientes:

- ◇ El material básico es el compendio adoptado por todo los alumnos como: hojas de papel rayado y lápiz.
- ◇ Además puede enriquecerse con diccionarios, material bibliográfico, imágenes etc.” (pág. 28).

De acuerdo con los autores el material a utilizarse es básico, pero además se lo puede complementar con otros materiales los mismos que les servirán de fuente de consulta, y que formen esa actitud investigadora y que no se conformen con la poca información recibida.

◆ **Fases del método de estudio dirigido**

Básicamente son las siguientes:

- Actividades de iniciación

Es importantísimo en esta fase definir aquel objetivo que se debe alcanzar, es fundamental tener cierta claridad sobre los objetivos, lo que brinda la posibilidad de desarrollar el tema en la dirección más adecuada.

Permite a su vez la elaboración de las guías, que deben contener: tema, subtema, objetivos, actividades y bibliografía. (Pérez, sf)

La elaboración de las guías es muy importante para mayor facilidad de aplicación del método de estudio dirigido porque es ahí donde se coloca la información y los puntos que se van a tratar en el desarrollo del mismo.

- Asignación

En este apartado se establece tanto el tiempo como la forma de las distintas actividades que debemos llevar a cabo. Es el momento de concretar tareas, construyendo una guía de trabajo útil para la selección y la búsqueda del material de estudio. (Pérez, sf)

Una de las cosas que se debe recalcar aquí es que se debe planificar las guías cuidadosamente para que los tiempos sean bien utilizados y no haya posibles desfases.

- Estudio

Es el momento de investigar, indagar y clasificar las distintas fuentes de información. En esta fase debemos leer, subrayar, resumir, construir gráficos y fichas del material de trabajo, preparar las entrevistas, acumular y ordenar los datos obtenidos, experimentar y preparar informes. (Pérez, sf)

En este momento como lo menciona el autor citado se debe realizar algunas actividades con el material entregado y una de ellas es que deben ir instruyéndose sobre el tema, al mismo tiempo que es el docente el que está al pendiente de cómo se desarrolla este punto importante de la aplicación del método de estudio dirigido.

- Consulta

El autor menciona que “debemos dividir este apartado en la consulta que el alumno debe realizar al profesor u orientador de estudio (en caso de dudas), y hacia expertos en el tema” (Pérez, sf)

En este punto como lo dice el autor se debe dar apertura al estudiante a que despeje las dudas que tiene acerca del tema en estudio, a esta actividad se lo pueden plantear de diversas formas utilizando la que está de acuerdo al requerimiento y al tiempo establecido.

- Evaluación

En cuanto a la evaluación “Es aconsejable que se obtenga conclusiones del tema que se ha estudiado y sea útil para que en el momento de realizar el debate se reafirme en los elementos centrales estudiados” (Pérez, sf).

Dentro de la evaluación se toma en cuenta los siguientes criterios que ayuden a visualizar lo que los estudiantes son capaces de realizar, de manera que ayuden con la concreción de los objetivos planteados de acuerdo con Rivera Muñoz, J (2004) propone los siguientes aspectos referidos a la evaluación.

En el aspecto del aprendizaje significativo, para resolver qué implica establecer el objeto de aprendizaje, para lo cual se utiliza con frecuencia el modelo basado en competencias y en objetivos, para lo cual se establecen, entre otros, los Dominios Cognoscitivos, Afectivos y Psicomotores; en tal sentido, se pretende evaluar lo que el alumno es capaz de realizar con relación a los propósitos establecidos y los contenidos curriculares.

- Dominio Cognitivo (Conceptual), información verbal, destrezas intelectuales, estrategias cognitivas, conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, capacidad de relacionar y evaluación.

- Dominio Afectivo (Valorativo), actitudes, autonomía personal, tolerancia, respeto, confianza, cooperación, autocontrol, recepción, respuesta, valoración, seguridad en sí mismo, responsabilidad, participación e interés.

- Dominio procedimental (psicomotor): capacidad de pensar, destrezas motoras, control del cuerpo, expresión corporal, percepción, respuesta dirigida, mecanización, hábitos, desplazamiento, discriminación manual, coordinación, organización manual y temporal (pág. 51)

De acuerdo con lo que plantea el autor estos parámetros de evaluación son muy importantes dentro del desarrollo de la clase porque ayudarán a tener una visión muy amplia del trabajo tanto de ellos como del docente para que de acuerdo a los resultados obtenidos en el proceso se vayan haciendo cambios beneficiosos para ambas partes.

◆ **¿Cómo se desarrolla el método de estudio dirigido?**

El método de estudio dirigido se desarrolla de la siguiente manera teniendo en cuenta siempre promover el aprendizaje de magnetismo en los estudiantes de acuerdo con (Delgado Álvarez & Palacios Peña, s.f.). Proponen el siguiente esquema de desarrollo del método de estudio dirigido.

1. El profesor selecciona el tema o parte de la unidad didáctica en el texto adoptado, pidiendo a los alumnos que lo abran en la página indicada. Presenta brevemente el asunto, con finalidad de motivación y orientación del trabajo. Las normas de trabajo deberán ser simples y precisas, indicando lo que los alumnos deben hacer.
2. Se pide a los alumnos que lean el texto indicado, con atención y anotando lo que no fuese suficientemente entendido, como términos, expresiones, fórmulas y otras dudas. Esta lectura no debe exceder de los 10 minutos. De un modo general, el tiempo estipulado para la misma, depende de la extensión y dificultades del texto.
3. Terminada la lectura, los alumnos procurarán aclarar las dudas consultando la biblioteca del aula, a sus compañeros y al profesor.
4. Aclaradas las dudas, el profesor distribuye hojas de papel mimeografiadas con las cuestiones que deben ser resueltas, abarcando todo el texto leído, o bien las anota en el pizarrón para que sean copiadas en sus cuadernos por los alumnos. El número de cuestiones, que deberán ser claras y precisas, dependerá de la extensión del texto, de la riqueza del mismo y de los elementos esenciales que deben ser fijados.

5. A continuación los alumnos se ponen a trabajar, leyendo nuevamente el texto, para encontrar elementos que resuelvan las cuestiones propuestas.

6. En caso de que el profesor lo considere necesario, la clase siguiente podrá desarrollarse sobre la base de apreciaciones referidas a los trabajos realizados por los alumnos. (pág. 28-29)

El proceso que proponen los autores mencionados es muy bueno ya que la aplicación del método de estudio dirigido debe estar basado en un proceso que permita ejecutar correctamente las actividades como: presentación del material y las indicaciones de trabajo, lectura comprensiva, trabajo individual o de grupo, despeje de dudas, adicionalmente se puede realizar una retroalimentación de todo el proceso llevado a cabo.

◆ **Actuación de los alumnos**

El actuar de los estudiantes de acuerdo con Delgado Álvarez & Palacios Peña (s.f.) debe ser el siguiente:

1. Puestos a trabajar, los alumnos pueden levantarse en silencio, para efectuar consultas en otras fuentes.
2. Si fuese necesaria la ayuda del profesor, le harán una señal y éste se dirigirá a su asiento a fin de prestarles los auxilios y aclaraciones que les sean necesarios.
3. Los alumnos que terminasen primero y cuyos trabajos fuesen considerados satisfactorios, podrán cooperar con el profesor, prestando ayuda a los compañeros que se hallasen en dificultades.
4. Los alumnos que finalicen y cuyos trabajos no sean considerados satisfactorios, serán encaminados a rehacerlos en sus partes deficientes, previa aclaración del profesor. (pág. 29)

Sin lugar a dudas la participación activa del estudiante es uno de los puntos importantes para el desarrollo del método de estudio dirigido, ya que de esta manera ellos son los que forman su propio aprendizaje y superan dificultades de aprendizaje con la interacción y colaboración de todos.

◆ **Actuación del profesor**

Lo que debe hacer el docente lo detalla Delgado Álvarez & Palacios Peña (s.f.) a continuación:

1. El profesor seleccionará, en el compendio adoptado, los textos que considere más accesibles y con mayores probabilidades de éxito para el estudio dirigido y formulará, sobre los mismos, las cuestiones que serán propuestas en las sesiones de estudio dirigido.
2. Durante el estudio dirigido estará acompañando a los alumnos, atendiéndolos en sus dificultades y estimulándolos para que se concentren en sus tareas. Irá anotando, la manera de trabajar de cada uno, y también sus deficiencias personales y de preparación. Con estos datos, el profesor podrá organizar u orientar estudios suplementarios para eliminar deficiencias, así como podrá actuar sobre el alumno, a fin de llevarlo a vencer, en la medida de lo posible, sus dificultades personales.
3. En vez de dictar clase, el profesor se pondrá a disposición de los alumnos, atendiéndolos de la mejor manera posible y cuando sea necesario.
4. El profesor no se quedará solamente esperando a que los alumnos lo llamen; irá, también, al encuentro de los mismos cuando considere que hace falta, a fin de estimularlos y orientarlos debidamente. (pág. 29)

De acuerdo con lo que plantea Delgado Álvarez & Palacios Peña, el docente debe ser el que planea cuidadosamente la ejecución del método de estudio dirigido, ayudando al estudiante en todo momento del aprendizaje brindando la confianza y la apertura para que pueda expresar las dudas que tenga al respecto y retroalimentando los contenidos.

DESARROLLO DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO APLICADO AL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO

1. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de los dipolos magnéticos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 1

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de los dipolos magnéticos.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 20/04/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Fortalecer el aprendizaje de magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Analizar la introducción del magnetismo aplicando el método de estudio dirigido como estrategia didáctica.
- Comprender las características de los dipolos magnéticos.
- Reconocer la importancia que tiene el estudio de los dipolos magnéticos.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.

- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 1.- Organización de la clase 1

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva de la introducción al magnetismo.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros, se trabajará un resumen del tema propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando en cuenta los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ Actitudinal ○ Procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. ♣ Retroalimentación. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

DIPOLOS MAGNÉTICOS

- ◆ Conocimientos previos de los dipolos magnéticos

La experiencia de aprendizaje “incluye tanto a la acción y al efecto de experimentar como a la acumulación de conocimientos y destrezas que se adquieren en torno a determinados aspectos, mediante la actuación sobre los mismos” (Santillana, 1995, pág. 613) citado por (Cantú Hinojosa, Laura, Laura Irma & García González, 2008)

Las experiencias de aprendizaje son entendidas como una “forma de organizar el aprendizaje significativo del alumno haciendo de acciones concretas, corresponsables de su propio aprendizaje” (Cantú Hinojosa, Laura, Laura Irma & García González, 2008)

Partiendo de aquello las experiencias de magnetismo son las acciones que ayudarán al estudiante a construir aprendizajes desde lo que ya conocen y que están relacionadas con la mayoría de objetos que hay alrededor y que si se hace un listado de aquellos se puede activar los conocimientos previos que el estudiante tiene acerca del tema, a continuación se propone algunos ejemplos que darán una aproximación real del contacto a diario con el magnetismo, algunos ejemplos son:

- ❖ En la puerta de una refrigeradora, dentro del borde, hay un imán para que cierre.
- ❖ En los audífonos.
- ❖ Los discos duros de los ordenadores.
- ❖ Altavoces.
- ❖ Parlantes.
- ❖ Pegatinas (figuras que se adhieren a las neveras).
- ❖ Llaves codificadas.
- ❖ Bandas magnéticas de tarjetas de crédito.
- ❖ Motores.

- ❖ En algunos juguetes están presentes los imanes tales como en el ajedrez y las dama, que tienen un pequeño imán en cada pieza.
- ❖ En los cierres de algunos bolsos.
- ❖ Resonancias magnéticas

Historia y aportadores del magnetismo

El aprendizaje de los aportadores de magnetismo es necesario para que los estudiantes activen sus conocimientos previos, conozcan quienes fueron los personajes que estudiaron el magnetismo y cuál fue el aporte sobresaliente que realizaron y de esta manera se vayan adentrando al tema antes mencionado. A continuación se relata algunos personajes que aportaron al desarrollo del magnetismo.

Tagueña & Martina (2003) señala los siguientes personajes en la historia del magnetismo:

- ◇ Empezando con Tales de Mileto que describía a la magnetita con propiedades de atraer al hierro.
- ◇ También Sócrates hablaba de este mineral de color negro explicando ya entonces el fenómeno de inducción magnética.
- ◇ A la civilización china se les imputa dos hechos relevantes: el descubrimiento del campo magnético terrestre y la invención de la brújula.
- ◇ Los fenicios utilizaron largamente la brújula en sus viajes comerciales en sus naves.
- ◇ Cristóbal Colón utilizó la brújula en su viaje al nuevo mundo describiendo cómo la aguja imantada no marca exactamente el norte geográfico sino que existe una “desviación magnética”
- ◇ Por este hecho quizás sea Colón el personaje hispánico más mencionado en los manuales de Física.
- ◇ Oersted describió cómo el paso de la corriente eléctrica a través de un cable conductor desviaba la aguja imantada de una brújula en dirección perpendicular al cable conductor.
- ◇ Mostrando la existencia de una relación entre electricidad y magnetismo, a partir de este momento aparecería una nueva disciplina; el electromagnetismo.
- ◇ Faraday observó que siempre que el imán o la bobina estuvieran en movimiento; se genera corriente eléctrica, fenómeno que posteriormente llamaríamos corriente

inducida; a la vez que vislumbró las líneas de fuerza magnética al esparcir limadura de hierro en un papel colocado sobre un imán.

- ◇ Maxwell demostró la relación entre las fuerzas eléctricas y magnéticas y descubrió que la luz es precisamente un fenómeno electromagnético.

Los autores antes mencionados hacen referencia a varios personajes de la historia de Magnetismo que de una manera breve presenta el aporte que hicieron en su tiempo cada uno; los inicios de la historia del magnetismo se ubican en Grecia donde Tales de Mileto y Sócrates hacen su aporte correspondiente al descubrir que la magnetita tiene la capacidad de atraer el hierro con lo que se evidencia que sin lugar a duda tuvo sus inicios ahí, luego seguido por China en donde se pone énfasis en la brújula que gracias a su invención sirvió para que se descubriera que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos de la tierra, así mismo al mencionar a Oersted, Faraday y Maxwell se evidencia claramente que el magnetismo con la electricidad tienen una estrecha relación la misma que se ve reflejada en las innovaciones tecnológicas.

- ◆ Representaciones de los dipolos magnéticos

En las piezas que se adhieren en la refrigeradora como adorno encontramos los imanes.



Figura 1. Demuestra como los imanes son utilizados como un adherente de los adornos en este caso en una refrigeradora.



Figura 2. Grúa recogiendo materiales magnéticos



Figura 3. Bandas de imán utilizadas para ordenar ciertos utensilios de cocina



Figura 4. Uso del magnetismo en la medicina para sanar algunas dolencias

Otro uso bastante popular es en los estuches de los celulares y en los auriculares que actualmente se usan con mucha frecuencia.



Figura 5. Los estuches de los celulares y en los auriculares

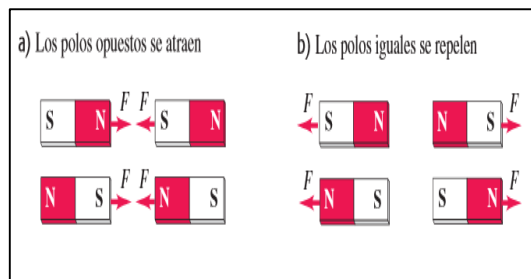


Figura 6. Demuestra la atracción y repulsión de los imanes

Indivisibilidad de imanes

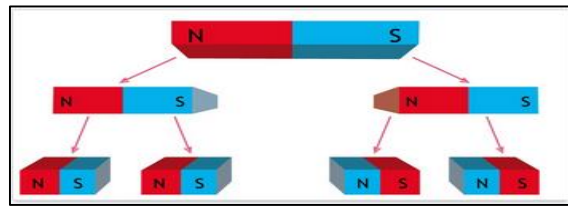


Figura 7. Propiedad de un imán, al ser dividido en varias partes conserva sus polos

Leyes de los dipolos magnéticos



Figura 8. Indica la atracción de los imanes

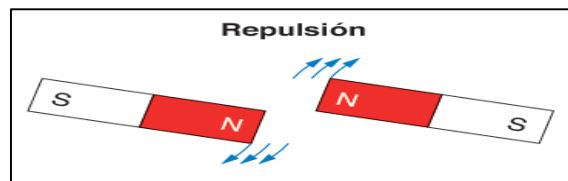


Figura 9. Indica la repulsión de los imanes

- ◆ Conceptos de los dipolos magnéticos
 - ❖ Magnetismo.
 - ❖ Dipolos magnéticos.
 - ❖ Propiedades de los polos magnéticos.
 - ❖ Leyes de los polos magnéticos.

- ◆ Propositiones de los dipolos magnéticos

Magnetismo

Según Callister, Jr (2007) define al magnetismo de la siguiente manera:

El magnetismo, fenómeno mediante el cual los materiales ejercen fuerzas atractivas o repulsivas sobre otros materiales, es conocido desde hace miles de años [...]

Muchos de los dispositivos tecnológicos modernos se basan en el magnetismo y en los materiales magnéticos; estos incluyen a los generadores de electricidad y los transformadores, motores eléctricos, radio, televisión, teléfonos, ordenadores y componentes de sistemas de reproducción de audio y video. (pág. 686)

Barett (2007) menciona que el magnetismo es un “fenómeno mediante el cual los materiales ejercen fuerzas atractivas o repulsivas sobre otros materiales” (pág. 686).

Asimismo se puede decir que según Cromer (2007) “el magnetismo es una fuente fundamental de la naturaleza e íntimamente relacionado con la electricidad” (Pág. 441).

Al hacer mención del magnetismo, se evidencia que es uno de los aspectos que está presente en la naturaleza que nos rodea; además se lo considera como un fenómeno en donde actúan fuerzas de atracción y repulsión al mismo tiempo que hacen referencia a su estrecha relación que tiene con la electricidad, entonces se puede decir que el aporte de estos autores brinda una versión amplia y clara sobre el magnetismo al mismo tiempo que también da a conocer la utilidad del mismo.

Dipolos magnéticos

La connotación del concepto de dipolo magnético de acuerdo con Callister, Jr (2007) menciona que:

[...] los dipolos magnéticos pueden considerarse como pequeños imanes formados por un polo Norte y un polo Sur en lugar de cargas eléctricas positivas y negativas [...] los dipolos magnéticos son influenciados por los campos magnéticos de manera similar como los dipolos eléctricos son afectados por los campos eléctricos. Dentro de un campo magnético, la fuerza del mismo campo ejerce un par que tiende a orientar los dipolos en dirección del campo. Un ejemplo familiar es la manera como la brújula se alinea con el campo magnético terrestre (pág. 686).

Además se puede argumentar que “los dipolos magnéticos son influenciados por el campo magnético. Dentro del mismo campo la fuerza del mismo campo ejerce un

par que tiende a orientar a los polos en dirección del campo” (Barett, 2007, pág. 686).

Las definiciones acerca de los dipolos magnéticos al ser considerados como imanes que presentan la capacidad de atraer ciertos objetos al mismo tiempo que son influenciados por un campo magnético; además poseer un polo norte y un polo sur evidenciando que los conceptos ahí mencionados guardan estrecha relación con las características que poseen los mismos.

Propiedades de los polos magnéticos

El dipolo magnético tiene una particularidad de “que si lo partimos en la mitad, obtenemos dos nuevos dipolos magnéticos” (BLOGSPOT, 2012).

Un dipolo magnético puede ser entendido como “Dos polos magnéticos opuestos, como los de un imán recto, forman un dipolo magnético” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007).

Los dipolos magnéticos tienen un polo Norte y un polo Sur, “Esta terminología proviene del primer uso que se dio a la brújula magnética; es decir, el de determinar la dirección” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624).

Los autores citados presentan las propiedades de los dipolos magnéticos que dice que los imanes tienen un polo Norte y un polo Sur, además éstos cada vez que se dividan en varias partes se convierten en un nuevo imán con los polos Norte y Sur aunque ya disminuyen la magnetización del imán original; adicionando que estas propiedades son muy interesantes porque brindan la oportunidad de comprobarlas experimentalmente, asimismo se sigue investigando sobre los monopolos magnéticos un tema muy atractivo que al darse daría mucho de qué hablar.

Ley de los polos

La ley anuncia lo siguiente:

Que “Los polos magnéticos iguales se repelen, y los polos magnéticos diferentes se atraen” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624).

Cuando se acercan polos diferentes como en este caso se atraen.

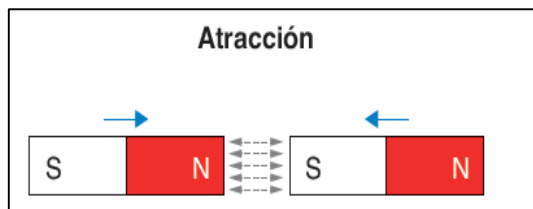


Figura 10. Cuando se acercan polos diferentes, se atraen

Si acercamos imanes de polos iguales se repelen.

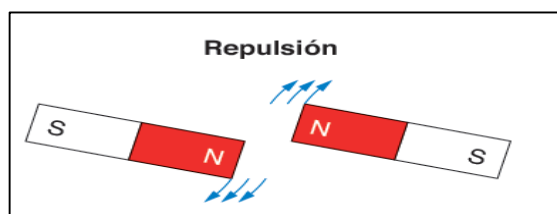


Figura 11. Cuando se acercan polos iguales, se repelen

Además Tippens (2011) afirma que:

No existen polos aislados. No importa cuántas veces se rompa un imán por la mitad, cada pieza resultante será un imán, con un polo Norte y un polo Sur. No se conoce una sola partícula que sea capaz de crear un campo magnético de manera similar a como un protón o electrón crean un campo eléctrico. (pág. 569)

A lo que Wilson, Buffa & Lou (2007) agregan que:

[...] Por ejemplo, los imanes permanentes siempre tienen dos polos, nunca uno solo. Tal vez se podría pensar que romper un imán recto a la mitad daría por resultado dos polos aislados. Sin embargo, los trozos resultantes del imán siempre se convierten en dos imanes más cortos, cada uno con su propio conjunto de polos Norte y Sur. Mientras que podría existir un solo polo magnético (un monopol magnético) en teoría, todavía se debe encontrar en forma experimental. (pág. 624)

Al hacer mención de las leyes de los dipolos magnéticos se evidencia claramente que los polos iguales se rechazan y los polos diferentes se atraen, además algo interesante que los autores citados dicen que no existen polos aislados ya que no importa las veces que se rompa el imán por la mitad porque va a seguir conservando su propiedad de imán. Además las investigaciones sobre los monopolos magnéticos están muy avanzadas en cuanto a teoría, pero todavía falta demostrar que existan realmente los polos aislados, aunque se estaría desafiando las leyes de los dipolos magnéticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

2. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje del campo magnético



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 2

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje del campo magnético.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 22/04/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje del campo magnético haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Definir los conceptos del campo magnético.
- Analizar las características del campo magnético.
- Construir conceptos del campo magnético que faciliten la aplicación en la vida cotidiana.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.

- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 2.- **Organización de la clase 2**

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje del campo magnético.	10min
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros, se trabajará un resumen del tema propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

CAMPO MAGNÉTICO

◆ Conocimientos previos del campo magnético

Para el tratamiento del campo magnético se puede iniciar comparando éste con los juegos pirotécnicos donde ciertas luces se dirigen hacia afuera, pudiendo relacionarlo con las líneas de campo magnético polo Norte que salen, asimismo para representar las líneas de campo magnético del polo Sur se las puede relacionar con las de un sumidero, mediante estos ejemplos de la vida diaria se puede activar los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto al tema.

◆ Representaciones del campo magnético

Las líneas de campo magnético se representan mediante líneas de campo que de acuerdo a leyes salen del polo norte y entran en el polo sur.

En el presente gráfico se puede evidenciar las líneas de campo magnético que salen del polo norte y entran en el polo sur.

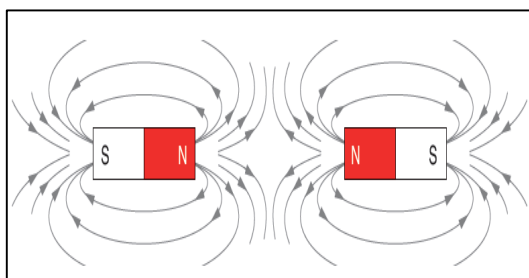


Figura 12. Se observa el campo magnético formado por imanes del mismo polo

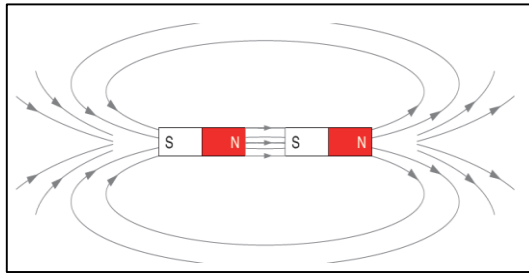


Figura 13. Campo magnético formado por imanes de diferente polo

◆ Conceptos del campo magnético

- ❖ Campo magnético.
- ❖ Líneas de campo magnético.
- ❖ Unidades del campo magnético.

◆ Proposiciones del campo magnético

Tippens (2011) conceptualiza al campo magnético así

Todo imán está rodeado por un espacio, en el cual se manifiestan sus efectos magnéticos. Dichas regiones se llaman campos magnéticos. Así como las líneas del campo eléctrico fueron útiles para describir los campos eléctricos, las líneas de campo magnético, llamadas líneas de flujo, son muy útiles para visualizar los campos magnéticos. La dirección de una línea de flujo en cualquier punto tiene la misma dirección de la fuerza magnética que actuaría sobre un polo norte imaginario aislado y colocado en ese punto. (pág. 270)

Entonces campo magnético es “todo el espacio que rodea a un imán, donde se ejercen fuerzas sobre un polo magnético, situado en un punto de ese espacio” (De Llano, 2003, pág. 260).

En cuanto al campo magnético los conceptos que proponen los autores citados son entendibles; ya que se evidencia que ambos coinciden que el campo magnético es el espacio que rodea al imán, donde se manifiestan sus efectos magnéticos es decir, que en el campo magnético se ejercen fuerzas magnéticas respecto de un punto del espacio.

Líneas de campo magnético

El campo magnético presenta dos propiedades de acuerdo con (De Llano, 2003):

- ◇ Por cada punto del espacio, sólo puede pasar una línea de fuerza, exceptuando aquellos puntos en que el campo es nulo.
- ◇ Las líneas de fuerza parten del polo Norte hacia el polo Sur o al infinito; a su vez, las líneas de fuerza llegan al polo Sur, procedente del polo Norte o del infinito.(pág. 261)

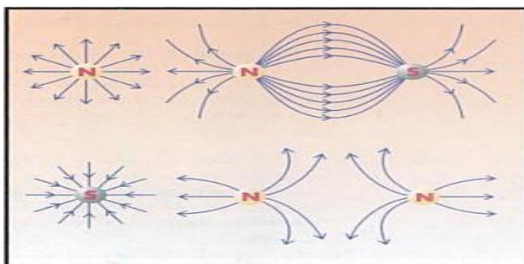
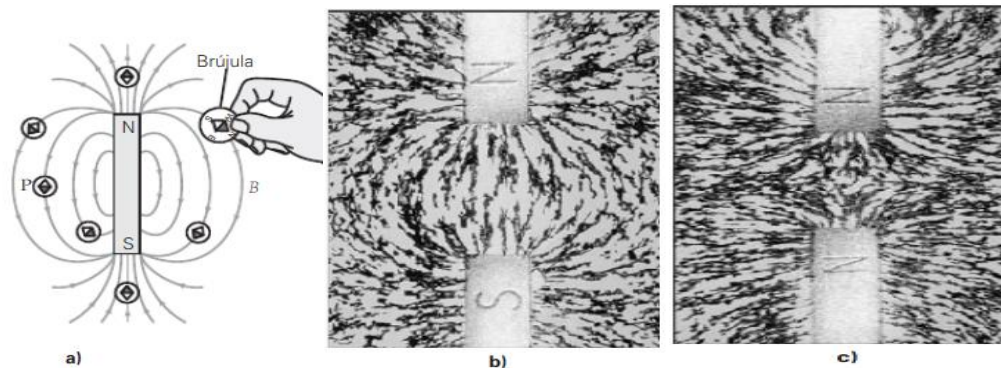


Figura 14. Indica las diversas direcciones del campo magnético que pueden darse

Las reglas que gobiernan la interpretación de las líneas de campo magnético según Wilson, Buffa & Lou (2007) se explican a continuación:

Cuanto más cercanas están entre sí las líneas del campo B, más intenso es éste. En cualquier lugar, la dirección del campo magnético es tangente a la línea de campo, o, de manera equivalente, a la dirección en la que apunta el extremo norte de una brújula. Observe la concentración de las limaduras de hierro en las regiones polares (figura b y c). Esto indica que las líneas de campo están muy próximas y, en consecuencia, hay un campo magnético relativamente intenso o fuerte, en comparación con el que existe en otros lugares. En cuanto a la dirección del campo, observe que justo fuera de la mitad del imán, el campo apunta directamente hacia abajo, tangente a la línea de campo en ese punto (figura a, punto P). (pág. 625)



El tratamiento de las líneas de campo magnético como plantean los autores es de fácil comprensión porque los conceptos están complementados con las imágenes que se puede observar en la parte superior, que ayudan a entender de mejor manera, además el segundo autor; acerca de las líneas de campo magnético explica un punto muy interesante de mencionar, que en las líneas de campo muy próximas hay un campo magnético intenso mientras que en las que se encuentran muy distantes éste tendería a ser muy débil.

Unidades del campo magnético

Según Plonus (1994) menciona que:

En el sistema de unidades SI, el campo magnético viene dado en teslas $1\text{T} = 1\text{Webber}/\text{m}^2$ ($1\text{Wb}/\text{m}^2$). Ya que el tesla es relativamente grande, el campo magnético corriente se da en Gauss (CGS).

$$1\text{T} = 10^4\text{G}$$

También menciona que el campo magnético de la tierra es de 0,5G, el de un imán permanente pequeño de unos 100G, el de un gran electroimán está por encima de los 20000G. (pág. 244)

Además se puede agregar que “[...] otra unidad que a veces se usa para especificar el campo magnético en unidades CGS es el Gauss (G): $1\text{G} = 10^{-4}\text{T}$. Un campo dado en Gauss siempre se debe cambiar a Teslas antes de utilizarlo en otras unidades SI” (Giancoli, 2009)

En cuanto a las unidades de medida del campo magnético los autores Wilson, Buffa & Lou (2007) mencionan lo siguiente:

Físicamente, B representa la fuerza magnética ejercida sobre una partícula cargada, por unidad de carga (coulomb) y por unidad de velocidad (m/s). A partir de esta relación, las unidades de B son $N/(C \cdot m/s)$ o $N/(A \cdot m)$, ya que $1 A = 1 C/s$. A esta combinación de unidades se le llama tesla (T), en honor de Nikola Tesla (1856-1943). Así, $1T = 1 N/(A \cdot m)$. La mayor parte de las intensidades de campos magnéticos cotidianos, como las de los imanes permanentes, son mucho menores que 1 T. En esos casos, es común expresar las intensidades de campo magnético en militeslas ($1 mT = 10^{-3}T$) o en microteslas ($1 \mu T = 10^{-6}T$). Una unidad que no pertenece al SI, pero que utilizan los geólogos y geofísicos es el gauss (G), que equivale a un diezmilésimo de Tesla ($1 G = 10^{-4} T = 0.1 mT$). Por ejemplo, el campo magnético terrestre mide varias décimas de gauss o de varias centésimas de un militesla. Por otra parte, los imanes convencionales de laboratorio producen campos hasta de 3T, y los imanes superconductores generan campos de 25T o incluso mayores. (pág. 626)

Las unidades de campo magnético como se puede evidenciar; y de acuerdo con los autores en el SI la unidad de medida es Tesla $1T = 1\text{Webber}/m^2$ ($1Wb/m^2$) y el CSG es el Gauss (G): $1G = 10^{-4}T$, cabe mencionar que la unidad más utilizada es Tesla pero no es algo estático porque depende de cómo se trabaje y como se utilice estas unidades para los fines requeridos, además el tesla está relacionada con el Newton y el Amperio $1T = 1 N/(A \cdot m)$ y éstos a su vez relacionados con las unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

3. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de los materiales magnéticos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 3

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de los materiales magnéticos.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 27/04/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de materiales magnéticos haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Puntualizar los conceptos de materiales magnéticos.
- Analizar las características de los campos magnéticos.
- Relacionar el aprendizaje de los materiales magnéticos en aplicaciones de la vida cotidiana.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.

- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe registrarse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 3.- Organización de la clase 3

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje de los materiales magnéticos.	10min
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros, se trabajará un resumen del tema propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

MATERIALES MAGNÉTICOS

- ◆ Conocimientos previos de los materiales magnéticos

Para el estudio de los materiales magnéticos se procederá a elaborar una lluvia de ideas en donde los estudiantes aporten lo que ellos conocen en cuanto a este, tema

- ◆ Representaciones de los materiales magnéticos

En la imagen se puede observar como es la característica que poseen los materiales magnéticos y como son aquellos que no poseen características magnéticas.

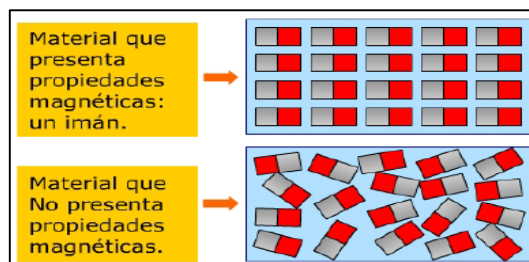


Figura 15. Materiales que poseen características magnéticas

- ◆ Conceptos de los materiales magnéticos

- ❖ Diamagnéticos
- ❖ Paramagnéticos
- ❖ Ferromagnéticos

- ◆ Proposiciones de los materiales magnéticos

En cuanto a los materiales magnéticos Tippens (2011) menciona lo siguiente:

Los átomos en un material magnético están agrupados en microscópicas regiones magnéticas conocidas como dominios. Se piensa que todos los átomos dentro de un dominio están polarizados magnéticamente a lo largo de un eje cristalino. En un material no magnetizado, estos dominios se orientan en direcciones al azar, [...] Se usa un punto para indicar que una flecha está dirigida hacia afuera del papel, y una cruz indica una dirección hacia adentro del papel. (pág. 571)

Lo que menciona el texto descrito por el autor es que para que un material presente las propiedades magnéticas, los átomos deben estar agrupados ordenadamente en regiones conocidas como dominios, y al no darse éste, simplemente el material no posee propiedades magnéticas, como líneas de campo magnético son tridimensionales es necesario dibujarlas ya sea que apunten hacia fuera o hacia dentro del plano de un gráfico; entonces si se usa punto quiere decir que las flechas están dirigidas hacia afuera del plano pero si éstas se dirigen hacia adentro se las representa con una cruz; el papel viene a ser el plano que se toma como referencia.

Materiales Diamagnéticos

Los materiales diamagnéticos para Sepulveda Soto (2009) tienen la siguiente connotación:

Para los materiales diamagnéticos X_m es negativa, tal que $\mu < 1$ al colocar este tipo de sustancia en un campo magnético externo, este distorsiona el movimiento electrónico, dando lugar a una disminución efectiva del momento de dipolo magnético de los átomos y la sustancia adquiere una magnetización M opuesta al campo externo [...] Algunos ejemplos de estos son Cu, Hg, Ag, Au, N, H y el diamante. (págs. 233-234)

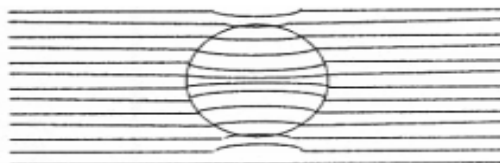


Figura 16. Líneas de fuerza de un material diamagnético

Los materiales paramagnéticos como lo menciona Sepulveda Soto son aquellos que se magnetizan en sentido opuesto al campo magnético aplicado, también dice que la susceptibilidad magnética (μ) es menor que 1 y la permeabilidad magnética (X_m) es negativa.

Asimismo se Fernández (2004), al respecto del diamagnetismo, menciona que:

El diamagnetismo es un efecto universal porque se basa en la interacción entre el campo aplicado y los electrones móviles del material. El diamagnetismo queda habitualmente enmascarado por el paramagnetismo, salvo en elementos formados por átomos o iones que se disponen en “capas” electrónicas cerradas, ya que en estos casos la contribución paramagnética se anula. Las características esenciales del diamagnetismo son:

Los materiales diamagnéticos se magnetizan débilmente en el sentido opuesto al del campo magnético aplicado. Resulta así que aparece una fuerza de repulsión sobre el cuerpo respecto del campo aplicado.

La susceptibilidad magnética es negativa y pequeña y la permeabilidad relativa es entonces ligeramente menor que 1.

La intensidad de la respuesta es muy pequeña. (pág. 1)

El autor hace referencia a los materiales diamagnéticos que son aquellos que al colocarlos dentro de un campo magnético se magnetizan pero en sentido contrario al campo aplicado, caracterizándose porque las líneas de fuerza en su interior son menores que las líneas en su exterior.

Materiales Paramagnéticos

Los materiales paramagnéticos para Sepulveda Soto (2009) son entendidos así

En los materiales paramagnéticos X_m es positiva tal que $\mu > 1$ y el campo magnético es reforzado por la presencia del material. Esto se debe a que en estas sustancias el campo externo produce un torque que al intentar alinear los dipolos genera una magnetización adicional con la misma dirección del campo externo [...]

Algunos de estos materiales son: Al, Mg, O, Ti, W y Pt. (pág. 234)

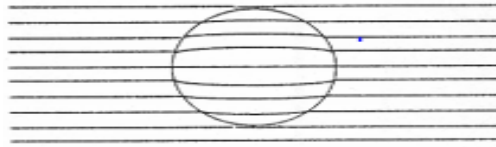


Figura 17. Líneas de fuerza de un material paramagnético

Asimismo Fernández (2004), al respecto del paramagnetismo, menciona que:

Los materiales paramagnéticos se caracterizan por átomos con un momento magnético neto, que tienden a alinearse paralelo a un campo aplicado. Las características esenciales del paramagnetismo son:

Los materiales paramagnéticos se magnetizan débilmente en el mismo sentido que el campo magnético aplicado. Resulta así que aparece una fuerza de atracción sobre el cuerpo respecto del campo aplicado.

La susceptibilidad magnética es positiva y pequeña y la permeabilidad relativa es entonces ligeramente mayor que 1.

La intensidad de la respuesta es muy pequeña, y los efectos son prácticamente imposibles de detectar excepto a temperaturas extremadamente bajas o campos aplicados muy intensos. (pág. 2)

Los autores mencionan que estos materiales al ser colocados dentro de un campo magnético se convierten en imanes pero conforme cesa el campo magnético también desaparecen sus propiedades magnéticas, caracterizándose porque la densidad de líneas de fuerza en su interior es mayores que las del exterior.

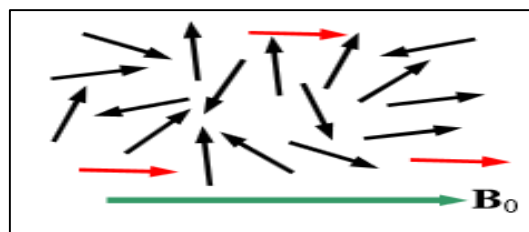


Figura 18. Los materiales paramagnéticos débilmente se magnetizan en el mismo sentido

Ferromagnéticos

De acuerdo con Sepulveda Soto (2009)

Explica que “En este caso X_m puede ser mayor que 1000. Se caracterizan por su posibilidad de magnetización permanente, resultante de la orientación de los spines de los electrones en zonas microscópicas llamadas dominios” (pág. 234)

Asimismo “Solo el hierro y algunos otros materiales como el cobalto, el níquel y el gadolinio y algunos de sus óxidos y aleaciones muestran intensos efectos magnéticos” (Douglas, 2006, pág. 555).

De lo descrito por los autores se puede mencionar que este tipo de material presenta una fuerte magnetización, resultado de la orientación de los espines que viene a ser la superposición de los momentos magnéticos debido al movimiento del electrón alrededor del núcleo,

Fernández (2004) al respecto del ferromagnetismo menciona que:

- Los materiales ferromagnéticos se magnetizan fuertemente en el mismo sentido que el campo magnético aplicado. Resulta así que aparece una fuerza de atracción sobre el cuerpo respecto del campo aplicado.
- La susceptibilidad magnética es positiva y grande y la permeabilidad relativa es entonces mucho mayor que 1. (pág. 2)

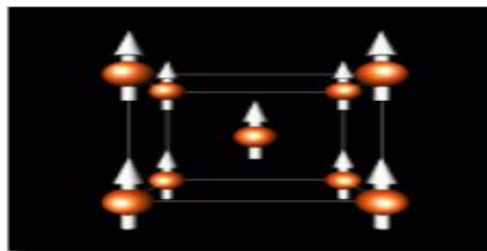


Figura 19. Los materiales ferromagnéticos se magnetizan en el mismo sentido que el campo magnético aplicado

De acuerdo con los autores citados los materiales ferromagnéticos son aquellos que se magnetizan fuertemente en el mismo sentido del campo aplicado, estos materiales ferromagnéticos se imanar fácilmente además de que los efectos del campo aplicado no desaparecen por completo.

Antiferromagnetismo

El autor Fernández (2004), en cuanto al Antiferromagnetismo, asegura que

Los materiales antiferromagnéticos tienen un estado natural en el cual los espines atómicos de átomos adyacentes son opuestos, de manera que el momento magnético neto es nulo. Este estado natural hace difícil que el material se magnetice, aunque de todas formas adopta una permeabilidad relativa ligeramente mayor que 1. (pág. 3)

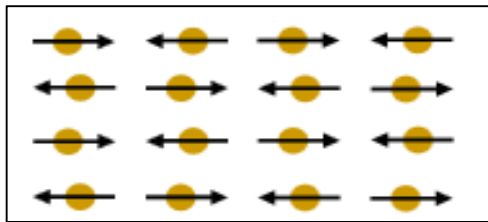


Figura 20. Los materiales antiferromagnéticos tienen un estado natural en el cual los espines atómicos de átomos adyacentes son opuestos

En mención al antiferromagnetismo se puede decir que es el que no presenta ninguna magnetización, debido a que los espines de átomos adyacentes son opuestos, con lo cual el momento magnético se anula, siendo muy difícil o ninguna su magnetización aún bajo la acción de un campo inducido.

Ferrimagnetismo

En cuanto al ferrimagnetismo Fernández (2004), afirma lo siguiente

Los materiales ferrimagnéticos son similares a los antiferromagnéticos, salvo que las especies de átomos alternados son diferentes (por ejemplo, por la existencia de dos subredes cristalinas entrelazadas) y tienen momentos magnéticos diferentes. Existe entonces una magnetización neta, que puede ser en casos muy intensa. La magnetita se conoce como imán desde la antigüedad. Es uno de los óxidos comunes del hierro (Fe_3O_4) y también es cúbico. (pág. 3)

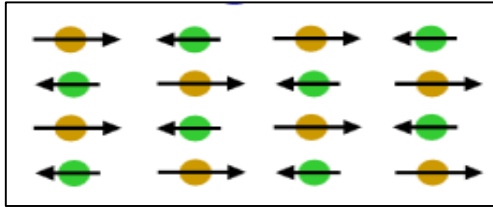


Figura 21. Los materiales ferrimagnéticos son similares a los antiferromagnéticos, salvo que las especies de átomos alternados son diferentes

El ferrimagnetismo en concordancia con lo que menciona el autor citado es aquel que presenta una magnetización menor a la de los materiales ferromagnéticos, aunque se dice que en algunos casos puede ser muy intensa.

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN

4. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje del magnetismo terrestre



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N°4

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje del magnetismo terrestre.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 29/04/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de magnetismo terrestre haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender los conceptos de magnetismo terrestre mediante la lectura comprensiva del documento entregado.
- Analizar las características de magnetismo terrestre.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.

- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 4.- Organización de la clase 4

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje del magnetismo terrestre.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros en el mismo se desarrollará el cuestionario propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

MAGNETISMO TERRESTRE

- ◆ Conocimientos previos del magnetismo terrestre

Mediante un conversatorio explorar los conocimientos previos que tengan los estudiantes acerca del magnetismo terrestre.

- ◆ Representaciones del magnetismo terrestre

En el siguiente gráfico se puede observar el enorme campo magnético que posee el planeta Tierra.

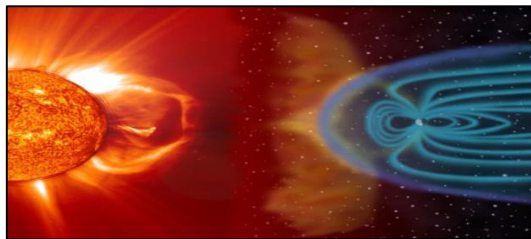


Figura 22. Campo magnético del planeta Tierra

En este gráfico demuestra que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos del planeta Tierra.

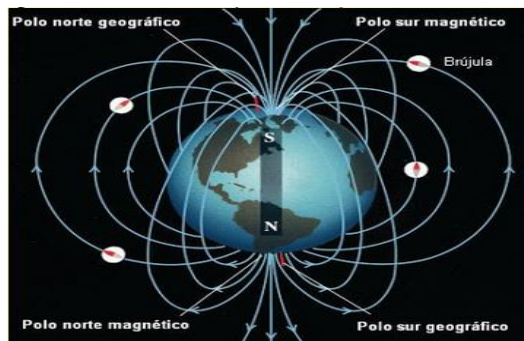


Figura 23. Campo magnético terrestre

- ◆ Conceptos del magnetismo terrestre
 - ❖ ¿Qué es el magnetismo terrestre?
 - ❖ ¿Cómo se genera el Campo Magnético?
 - ❖ Variaciones del campo magnético terrestre

- ◆ Propositiones del magnetismo terrestre

¿Qué es el magnetismo terrestre?

El planeta Tierra se comporta como un imán gigantesco con polos Norte y Sur, el campo magnético de la Tierra alcanza 36000 millas en el espacio. “El núcleo de la Tierra es una gran masa de hierro níquel que actúa como un gran imán, cuyos polos magnéticos no coinciden con los geográficos” (De Llano, 2003, pág. 263).

Asimismo la página Web Abramoscomillas (2009) en lo referente al campo magnético terrestre menciona lo que sigue:

El núcleo terrestre es líquido. Se trata de un magma muy caliente, un material conductor. Como el planeta gira, dicho magma también lo hace, aunque no de manera uniforme. Una rotación no uniforme de un material conductor crea una dínamo, y es ella la que da lugar al campo magnético terrestre, que presenta un polo Norte y un polo Sur. En algunos momentos se han intercambiado: el polo Norte ha pasado a ser el polo Sur y viceversa.

En cuanto al magnetismo terrestre Hernández Martínez (2011) menciona lo siguiente:

Un hecho a destacar es que los polos magnéticos de la Tierra no coinciden con los polos geográficos de su eje. Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes y muestran ligeros cambios de un año para otro, e incluso existe una pequeñísima variación diurna solo detectable con instrumentos especiales.

Según (De Llano, 2003)

El polo Norte Magnético queda situado en la parte media de la costa Norte de Canadá; el Polo Sur Magnético se ubica en la costa de la tierra firme que el Polo Sur, frente a la parte media de Australia. (pág. 264)

Los autores citados hacen referencia al planeta Tierra como un imán gigante que genera su propio campo magnético, así mismo que presenta los polos magnéticos Norte y Sur; los mismos que no coinciden con los polos geográficos; al mismo tiempo que se explica cómo se genera el campo magnético terrestre, que favorece la vida del planeta Tierra.

También dentro del campo magnético se encuentran dos términos que son importantes como el ángulo de inclinación y declinación magnética:

✓ **Ángulo de declinación magnética**

De acuerdo con (Burbano de Ercilla, Burbano García, & Gracia Muñoz) hacen referencia al ángulo de declinación magnética así:

Es el ángulo formado por el meridiano geográfico y el magnético. La declinación es occidental cuando el polo Norte de la aguja se sitúa en el Oeste Geográfico en caso contrario es Oriental. (pág. 482)

En otra definición Hernández Martínez (2011) en cuanto a la declinación magnética afirma:

La diferencia angular entre el Norte magnético y el Norte geográfico, se denomina declinación. La declinación es Este cuando el Norte magnético está al Este del Norte Geográfico, y es Oeste cuando el Norte magnético está al Oeste del Norte Geográfico

✓ **Ángulo de inclinación magnética**

Los autores (Burbano de Ercilla, Burbano García, & Gracia Muñoz) explican el ángulo de inclinación magnético:

Es el formado por la aguja magnética con la horizontal. Para la medida de este ángulo se usan los declinómetros o brújulas de declinación, que pueden girar horizontalmente alrededor de un eje vertical instalado en el centro, estas mediciones se realizan mediante procedimientos astronómicos. (pág. 482)

En concordancia con los conceptos de los autores la declinación magnética es el ángulo formado por el meridiano geográfico y el magnético, la inclinación magnética es el ángulo formado por la aguja magnética con la horizontal, las cuales pueden ser comprobadas mediante procedimientos astronómicos.

¿Cómo se genera el campo magnético?

Según los autores Pacheco & López (2004) mencionan la formación del campo magnético de la siguiente manera:

El núcleo terrestre es un líquido. Se trata de un magma muy caliente de un material conductor. Como el planeta gira, dicho magma también lo hace, aunque no sea de manera uniforme. Una rotación no uniforme de un material conductor crea una dínamo, y es ella la que da lugar al campo magnético terrestre que presenta un polo norte y sur [...] (pág. 1)

Los autores explican claramente cómo se genera el campo magnético mediante la rotación terrestre, que hace que se comporte como un material conductor que a su vez da lugar a que se cree el efecto dínamo que no es más que transformar la energía de movimiento en energía eléctrica; debida generalmente a la rotación de cuerpos conductores en un campo magnético.

Efecto dínamo

Los autores Pacheco & López (2004) explican el efecto dínamo

Es una teoría geofísica que explica el origen del campo magnético principal de la Tierra como una dínamo auto-excitada (o auto-sustentada). En este mecanismo dínamo el movimiento fluido en el núcleo exterior de la Tierra mueve el material conductor (hierro líquido) a través de un campo magnético débil, que ya existe, y genera una corriente eléctrica (el calor del decaimiento radiactivo en el núcleo

induce el movimiento convectivo). La corriente eléctrica produce un campo magnético que también interactúa con el movimiento del fluido para crear un campo magnético secundario. Juntos, ambos campos son más intensos que el original y yacen esencialmente a lo largo del eje de rotación de la Tierra. (pág. 2)

Lo que menciona los autores Pacheco & López sobre el magnetismo terrestre y el efecto dínamo es muy interesante porque ayuda a comprender cómo se genera el efecto dínamo y el proceso que sigue para que dé lugar al campo magnético terrestre.

Variaciones del campo magnético terrestre

Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes permanecen en constante cambio.

Al respecto García Martín, Rosique Campoy & Segado Vázquez (1994) mencionan:

Las variaciones geográficas se dividen a su vez en distintos tipos: Variaciones seculares debidas al desplazamiento del polo magnético alrededor del polo geográfico en un periodo que se estima de setecientos cuarenta años. Variaciones anuales, dentro de un mismo año la variación no es uniforme, porque es afectada por fenómenos como la distinta actividad de las manchas solares y por las estaciones terrestres [...] (pág. 96)

En cambio Díaz Hernández (2006) menciona que:

Las variaciones en el campo magnético de la Tierra incluyen una variación secular, el cambio en la dirección provocada por el desplazamiento de los polos. Esta es una variación periódica que se repite después de 960 años. (pág. 90)

Los autores Logachev & Zajarov (1978) afirman lo siguiente:

Las variaciones magnéticas son consecuencia de las corrientes eléctricas que surgen en la ionósfera, en sus primeros cientos de kilómetros. La ionización de la atmósfera a esa altitud es causada por la radiación solar, que también

es causa de la variación diurna cada 24 horas y anual [...] (pág.15)

Así mismo el sitio Web Abramoscumillas (2009) al respecto menciona que

No se puede predecir cuándo ocurrirá la siguiente inversión porque la secuencia no es regular. Ciertas mediciones recientes muestran una reducción del 5% en la intensidad del campo magnético en los últimos 100 años, hecho que ha estimado que el campo magnético terrestre prácticamente desaparecerá dentro de unos 1500 años aproximadamente. En la Anomalía del Atlántico Sur, la fuerza del campo magnético está disminuyendo diez veces más rápido que en otros lugares.

De acuerdo con el criterio de los autores mencionados sobre las variaciones magnéticas, se dice que están siempre presentes y se desarrollan en forma irregular dependiendo del tipo de variación que suceda, además teniendo en cuenta que a estos acontecimientos no son posibles predecirlos porque la secuencia con que suceden es irregular.

BIBLIOGRAFÍA

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

5. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de la utilidad del magnetismo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 5

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 05/05/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de utilidad del magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Puntualizar los conceptos de utilidad del magnetismo.
- Analizar las características de utilidad del magnetismo.
- Reconocer la importancia que tiene el conocimiento de la utilidad del magnetismo en la vida moderna.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.

- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 5.- **Organización de la clase 5**

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje de la utilidad del magnetismo.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros, se trabajará un resumen del tema propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

UTILIDAD DEL MAGNETISMO

- ◆ Conocimientos previos de la utilidad del magnetismo

Mediante preguntas dirigidas relacionadas con la utilidad de magnetismo; se explorará al inicio de la clase los conocimientos previos que poseen los estudiantes del tema.

- ◆ Representaciones de la utilidad del magnetismo

- ❖ **En las Resonancias magnéticas**

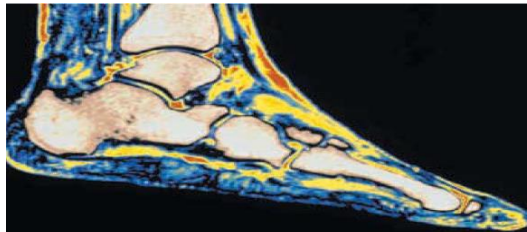


Figura 24. Imagen de una Resonancia magnética

- ❖ **En el Motor de una máquina industrial**



Figura 25. Motor de una máquina industrial

- ◆ Conceptos de la utilidad del magnetismo

- ❖ En la medicina.
- ❖ En las innovaciones tecnológicas.

❖ En todo tipo de electrodomésticos.

◆ Proposiciones de la utilidad del magnetismo

En la medicina

El magnetismo es muy útil en todos los ámbitos de la vida humana, ya que las innovaciones tecnológicas actualmente basan su funcionamiento en los fenómenos magnéticos, y que sin duda sirven de mucho en la vida diaria, porque son indispensables como por ejemplo los automóviles, los electrodomésticos, celulares, etc. Los mismos que han ayudado a las personas a tener una forma cómoda de vida y con bastante desarrollo.

Por otra parte, el mismo ser humano es un fenómeno biomagnético en tanto sus células e incluso los átomos que las componen, son diminutos imanes con ambas polaridades. De ahí que la energía magnética ayude, entre otras cosas a: algunos de los beneficios comprobados del uso adecuado de la energía magnética son:

- ◆ Mitigar o desaparecer dolores e inflamaciones.
- ◆ Reforzar la capacidad del organismo para sanarse a sí mismo.
- ◆ Normalizar las funciones vitales y del sueño reparador.
- ◆ Equilibrar las energías biológicas.
- ◆ Normalizar la presión, circulación y PH sanguíneos.
- ◆ Promover la oxigenación de la zona de aplicación.
- ◆ Favorecer el razonamiento y la agudeza mental.
- ◆ Reducir y disolver depósitos de grasa.
- ◆ Promover la sensación de una gran felicidad.

Innovaciones tecnológicas y los electrodomésticos

Asimismo “Las aplicaciones del magnetismo son variadísimas y la ciencia del magnetismo se ha vuelto central en nuestra tecnología” (Tagueña & Martina, 2003, pág. 43) ya que proporciona diversos usos en todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana.

Son muchas las aplicaciones del magnetismo, entre los cuales tenemos:

- ◇ En los Electrodomésticos.
- ◇ En las Resonancias magnéticas.
- ◇ En los Electroimanes que tienen múltiples aplicaciones dentro de las cuales podemos mencionar aparatos y dispositivos eléctricos.
- ◇ Motores.
- ◇ Y en todo tipo de material electrónico.

BIBLIOGRAFÍA

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

6. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 6

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.

Información General

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 06/05/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de las investigaciones actuales de magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender las características de las investigaciones actuales de magnetismo.
- Reflexionar sobre las investigaciones actuales de magnetismo y su impacto en el mundo actual.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.

- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 6.- **Organización de la clase 6**

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros, se trabajará un resumen del tema propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

INVESTIGACIONES ACTUALES DEL MAGNETISMO

- ◆ Representaciones de las investigaciones actuales del magnetismo

La superconductividad aplicada en los trenes de levitación magnética



Figura 26. Tren de Levitación Magnética

- ◆ Conceptos de las investigaciones actuales del magnetismo

- ◆ Superconductividad

Tren de levitación magnética.

Resonancia magnética.

- ◆ Proposiciones de las investigaciones actuales del magnetismo

Es bien sabido que la tierra es un gran imán. Esto es porque la Tierra está compuesta de metales (como el hierro) que por naturaleza es magnético y buen conductor de electricidad.

En las investigaciones actuales del magnetismo se encuentra la superconductividad que se describe a continuación.

Superconductividad

En cuanto a la superconductividad Callister, Jr (2007) menciona lo siguiente:

La superconductividad ha sido observada en un gran número de materiales; aparece al enfriar a temperaturas cercanas al cero absoluto, donde la resistividad eléctrica desaparece. El estado de superconductor cesa si la temperatura, el campo magnético o la densidad de corriente exceden el valor crítico. (pág. 712)

De acuerdo con lo explicado por el autor la superconductividad es un fenómeno que denota el estado en el cual la resistencia eléctrica de ciertos materiales de forma repentina hasta llegar a cero. La temperatura por debajo de la cual la resistencia eléctrica de un material se aproxima al cero absoluto se denomina temperatura crítica (T_c). Por encima de esta temperatura, al material se le conoce como normal, y por debajo de T_c , se dice que es superconductor. Además la superconductividad depende del campo magnético; puesto que si un campo magnético suficientemente fuerte se aplica a un superconductor a cualquier temperatura que este por debajo de su temperatura crítica (T_c), el superconductor retorna a su estado normal.

Una concepción de material superconductor de acuerdo con el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón es:

Un material superconductor no presenta una resistencia al paso de corriente. Así mismo los superconductores permiten conducir la corriente eléctrica sin pérdidas, por lo que pueden transportar densidades de corriente por encima de las 200 veces más que un cable de cobre. (Instituto de Ciencia y Materiales de Aragón, s.f.)

La superconductividad “es una característica de algunos compuestos, los cuales por debajo de cierta temperatura crítica, no oponen resistencia al paso de corriente, es decir, que son materiales que pueden alcanzar una resistencia nula” (Tedesco, 2011, pág. 198).

En concordancia con los autores citados la superconductividad es una característica sobresaliente dentro del magnetismo; que se puede evidenciar ya

que mediante éste se pueden generar varios beneficios de gran ayuda, que sin lugar a dudas darían una mejor calidad de vida a las personas.

Dentro de las aplicaciones de la superconductividad se encuentra las siguientes:

Resonancias magnéticas

Las resonancias magnéticas son muy útiles dentro del mundo moderno por lo que RSNA® menciona que:

La resonancia magnética o RMN es un método para producir imágenes muy detalladas de los órganos y tejidos a lo largo del cuerpo. Que el poderoso campo magnético alinea las partículas llamadas protones que están presentes en la mayoría de los tejidos del cuerpo.

Como se puede evidenciar la resonancia magnética utiliza un campo magnético el cual dentro del campo de la medicina permite obtener imágenes claras de los órganos y tejidos del cuerpo humano y gracias a ello a diagnosticar cualquier dolencia, recalcando que es un examen médico que se hace sin dolor.

Levitación magnética

Efecto de Meissner

Para introducir la Maglev es necesario conocer el efecto Meissner que es "... capacidad de los superconductores de rechazar un campo magnético que intente penetrar en su interior" (Tedesco, 2011, pág. 198)

En otra definición en cuanto al efecto de Meissner es la "disminución del flujo magnético en un metal superconductor cuando es enfriado a una temperatura por debajo de una temperatura crítica en un campo magnético" (Universyty Oxford, 2007, pág. 329)

De acuerdo con los conceptos de los autores el efecto Meissner es uno de los aspectos fundamentales que es necesario conocer para los nuevos avances

tecnológicos, entre ellos uno de los más conocidos el tren de levitación magnética que se basa su funcionamiento en este principio.

Trenes de Maglev

Los trenes de levitación magnética es una de las aplicaciones más sobresalientes en la actualidad a continuación se explica algunas de las características de esta visión futura de transporte en algunos países.

La Maglev es definido como “un tipo de transporte que no tiene contacto con ninguna superficie, pues está sustentado en un campo de gravitación magnética, que sirve también para propulsar el vehículo” (Bejarano, 2013)

Según (Bejarano, 2013) afirma:

La Maglev es un fenómeno por el cual los materiales tienden a levitar debido a la repulsión existente en los polos iguales de dos imanes, efecto que también se lo conoce como Meissner, La tecnología de levitación magnética se caracteriza por prescindir del contacto físico entre el tren y la vía por la que circula. La fricción sólo se produce con el aire, por lo que se minimiza al máximo.

En cuanto a las ventajas que proporciona el Maglev es “su bajo nivel de contaminación sonora (produce un bajo nivel de ruido)” (Salas, 2011) Para de esta manera contribuir a la conservación del planeta.

También se puede agregar que “[...] tiene además otras ventajas: aceleración y frenado más rápidos, mayor capacidad de subida en cuestas y funcionamiento mejorado en situaciones de lluvia, nieve y hielo” (González Arias, 2001, pág. 95)

Entre las desventajas se puede evidenciar “su elevado costo de instalación infraestructural: las vías y el sistema eléctrico; además, para construir un tren Maglev es demandante un gran estudio técnico del terreno, sus suelos y ecosistemas” (Salas, 2011)

Ya que ante todo es necesario tener presente el cuidado ambiental y las repercusiones que causará su ejecución.

Los países que tienen los trenes de levitación magnética (VODAFONE, 2011) son los siguientes:

1. Rusia
2. Taiwán
3. Corea del Sur
4. Reino Unido
5. Italia
6. España
7. Alemania
8. China
9. Francia
10. Japón

Una de las grandes aplicaciones de la levitación magnética son los trenes e Maglev que como lo explican los autores mencionados tiene un funcionamiento complejo que demanda de mucha inversión; pero que al mismo tiempo tiene ventajas que ayudan al medio ambiente y a las personas al constituirse en uno de los más grandes avances de los últimos tiempos y que son muy pocos los países que lo están poniendo en marcha.

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

EL TALLER PEDAGÓGICO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO

Modalidad del taller

Conceptos de taller

Al taller se lo puede definir según (Maya Betancourt, 2007) “en el lenguaje corriente, es el lugar donde se hace, se construye o repara algo” (pág.11). En términos muy simples como se puede interpretar el taller.

De acuerdo con (Morales Calvo, Lirio Castro, & Marí Ytarte, 2012) “el taller es siempre un espacio donde se hace y se produce algo... por ser un taller pedagógico el objetivo es “aprender haciendo””. (pág. 466).

Asimismo citar a (Santos Mütschele & Gonsales Filho, 2005) que dicen “el taller tendrá como meta llegar a dominar todas las modalidades de enseñanza y las áreas del conocimiento que se realizan en las distintas unidades de trabajo” (pág. 19).

En otro concepto al citar a (Candelo, García & Unger, 2003), “El taller es un espacio de construcción colectiva que combina la teoría y la práctica alrededor de un tema, aprovechando la experiencia de los participantes y sus necesidades de capacitación”. (pág. 33) De esta manera el taller permitirá llevar a cabo una serie de actividades planificadas para poder hacer efectivo el cumplimiento de los objetivos propuestos.

En concordancia con lo que mencionan los autores citados el taller es un espacio que ayudará a desarrollar la alternativa planteada y en donde se pondrá en práctica todo lo que se propone teniendo en cuenta los tiempos establecidos y la disponibilidad de los estudiantes para la ejecución del mismo.

TALLERES DE APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO

- ❖ **Taller 1: el método de estudio dirigido para el aprendizaje de los dipolos magnéticos**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema

El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de los dipolos magnéticos.

Información General

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 20/04/2015
- **Período:** 8:05-9:45

Objetivos

- Fortalecer el aprendizaje de magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender la historia del magnetismo a través de los años mediante la aplicación del método de estudio dirigido.
- Analizar las características del magnetismo.
- Reconocer la importancia que tiene el estudio de los aportadores del magnetismo.

Metodología de trabajo

- ◇ Actividades de iniciación

Aquí se establece las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se lleva a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entrega a los estudiantes unas hojas de trabajo sobre la introducción del magnetismo y los dipolos magnéticos, en esta parte debe realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contienen:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho

En este punto se desarrolla el método de estudio; el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva del aprendizaje de los dipolos magnéticos para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realiza en grupos de trabajo.

◇ Evaluación

Se evalúa mediante el desarrollo de un cuestionario sobre la introducción del magnetismo y los dipolos magnéticos. Asimismo se toma en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

◇ Retroalimentación

Se realiza mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre el aprendizaje de los dipolos magnéticos.

Recursos

- Libros de física moderna: Wilson Bufo, Paúl E. Tippens y Zears, Young y Zamansky.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores.
- Borrador.
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra.

Resultados de aprendizaje

Al inicio de la clase se evalúa los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido se hace lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde se evidencia los resultados de aprendizaje que se logró al término de la clase.

Conclusión

- El método de estudio dirigido potencia el aprendizaje de los dipolos magnéticos.

Recomendaciones

- Ser claro y preciso en las indicaciones sobre la forma de trabajo para evitar posibles malos entendidos.
- Preparar adecuadamente los materiales de trabajo para optimizar el tiempo y poder avanzar con lo planificado.

Bibliografía

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

❖ **Taller 2: el método de estudio dirigido para el aprendizaje del campo magnético**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema

El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje del campo magnético.

Información General

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 22/04/2015
- **Período:** 8:05-9:45

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje del campo magnético haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Definir los conceptos del campo magnético.
- Analizar las características del campo magnético.
- Construir conceptos del campo magnético que faciliten la aplicación en la vida cotidiana.

Metodología de trabajo

◇ Actividades de iniciación

Aquí se establece las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se lleva a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entrega a los estudiantes unas hojas de trabajo el aprendizaje del campo magnético, en esta parte debe realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contienen:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho

En este punto se desarrolla el método de estudio el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva del aprendizaje del campo magnético, para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se

desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realiza en grupos de trabajo.

◇ Evaluación

Se evalúa mediante el desarrollo de un cuestionario sobre el aprendizaje del campo magnético. Asimismo se toma en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

◇ Retroalimentación

Se realiza mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre el aprendizaje del campo magnético.

Recursos

- Libros de física moderna: Wilson Bufa, Paúl E. Tippens y Zears, Young y Zamansky.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores.
- Borrador.
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra.

Resultados de aprendizaje

Al inicio de la clase se evalúa los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido se hace lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde se evidencia los resultados de aprendizaje que se logró al término de la clase.

Conclusión

- El método de estudio dirigido potencia el aprendizaje del campo magnético.

Recomendaciones

- Ser claro y preciso en las indicaciones sobre la forma de trabajo para evitar posibles malos entendidos.
- Preparar adecuadamente los materiales de trabajo para optimizar el tiempo y poder avanzar con lo planificado.

Bibliografía

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

❖ Taller 3: el método de estudio dirigido para el aprendizaje de los materiales magnéticos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema

El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de los materiales magnéticos.

Información General

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 27/04/2015
- **Período:** 8:05-9:45

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de materiales magnéticos haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Puntualizar los conceptos de materiales magnéticos.
- Analizar las características de materiales magnéticos.
- Relacionar el aprendizaje de los materiales magnéticos en aplicaciones de la vida cotidiana.

Metodología de trabajo

◇ Actividades de iniciación

Aquí se establece las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se lleva a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entrega a los estudiantes unas hojas de trabajo sobre los materiales magnéticos, en esta parte debe realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contienen:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho

En este punto se desarrolla el método de estudio el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva del aprendizaje de los materiales magnéticos, para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realizara en grupos de trabajo.

◇ Evaluación

Se evalúa mediante el desarrollo de un cuestionario sobre el aprendizaje de los materiales magnéticos. Asimismo se toma en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

◇ Retroalimentación

Se realiza mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre el aprendizaje de los materiales magnéticos.

Recursos

- Libros de física moderna: Wilson Bufa, Paúl E. Tippens y Zears, Young y Zamansky.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores.
- Borrador.
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra.

Resultados de aprendizaje

Al inicio de la clase se evalúa los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido se hace lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde se evidencia los resultados de aprendizaje que se logró al término de la clase.

Conclusión

- El método de estudio dirigido potencia el aprendizaje de los materiales magnéticos.

Recomendaciones

- Ser claro y preciso en las indicaciones sobre la forma de trabajo para evitar posibles malos entendidos.

- Preparar adecuadamente los materiales de trabajo para optimizar el tiempo y poder avanzar con lo planificado.

Bibliografía

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

- ❖ **Taller 4: el método de estudio dirigido para el aprendizaje del magnetismo terrestre.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema

El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de magnetismo terrestre.

Información General:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 29/04/2015
- **Período:** 8:05-9:45

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de magnetismo terrestre haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender los conceptos de magnetismo terrestre mediante la lectura comprensiva del documento entregado.
- Analizar las características de magnetismo terrestre.

Metodología de trabajo

◇ Actividades de iniciación

Aquí se establece las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se lleva a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entrega a los estudiantes unas hojas de trabajo sobre el magnetismo terrestre, en esta parte debe realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contienen:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho

En este punto se desarrolla el método de estudio el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva sobre el aprendizaje del magnetismo terrestre, para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realizara en grupos de trabajo.

◇ Evaluación

Se evalúa mediante el desarrollo de un cuestionario sobre el aprendizaje del magnetismo terrestre. Asimismo se toma en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

◇ Retroalimentación

Se realiza mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre el aprendizaje del magnetismo terrestre.

Recursos

- Libros de física moderna: Wilson Bufa, Paúl E. Tippens y Zears, Young y Zamansky.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores.
- Borrador.
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra.

Resultados de aprendizaje

Al inicio de la clase se evalúa los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido se hace lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde se evidencia los resultados de aprendizaje que se logró al término de la clase.

Conclusión

- El método de estudio dirigido potencia el aprendizaje del magnetismo terrestre.

Recomendaciones

- Ser claro y preciso en las indicaciones sobre la forma de trabajo para evitar posibles malos entendidos.
- Preparar adecuadamente los materiales de trabajo para optimizar el tiempo y poder avanzar con lo planificado.

Bibliografía

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

- ❖ **Taller 5: el método de estudio dirigido para el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema

El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.

Información General

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 05/05/2015
- **Período:** 8:05-9:45

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de utilidad del magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Puntualizar los conceptos de utilidad del magnetismo.
- Analizar las características de utilidad del magnetismo.
- Reconocer la importancia que tiene el conocimiento de la utilidad del magnetismo en la vida moderna.

Metodología de trabajo

◇ Actividades de iniciación

Aquí se establece las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se lleva a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entrega a los estudiantes unas hojas de trabajo sobre la utilidad del magnetismo, en esta parte debe realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contienen:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho

En este punto se desarrolla el método de estudio el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva del aprendizaje de la utilidad del magnetismo, para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realiza en grupos de trabajo.

◇ Evaluación

Se evalúa mediante el desarrollo de un cuestionario sobre el aprendizaje de la utilidad del magnetismo. Asimismo se toma en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

◇ Retroalimentación

Se realiza mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.

Recursos

- Libros de física moderna: Wilson Bufa, Paúl E. Tippens y Zears, Young y Zamansky.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores.
- Borrador.
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra.

Resultados de aprendizaje

Al inicio de la clase se evalúa los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido se hace lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde se evidencia los resultados de aprendizaje que se logró al término de la clase.

Conclusión

- El método de estudio dirigido potencia el aprendizaje el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.

Recomendaciones

- Ser claro y preciso en las indicaciones sobre la forma de trabajo para evitar posibles malos entendidos.

- Preparar adecuadamente los materiales de trabajo para optimizar el tiempo y poder avanzar con lo planificado.

Bibliografía

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

- ❖ **Taller 6: el método de estudio dirigido para el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema

El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.

Información General

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 06/05/2015
- **Período:** 8:05-9:45

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de las investigaciones actuales de magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender las características de las investigaciones actuales de magnetismo.
- Reflexionar sobre las investigaciones actuales de magnetismo y su impacto en el mundo actual.

Metodología de trabajo

◇ Actividades de iniciación

Aquí se establece las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se lleva a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entrega a los estudiantes unas hojas de trabajo sobre las investigaciones actuales del magnetismo, en esta parte debe realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contienen:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho

En este punto se desarrolla el método de estudio el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva sobre el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo, para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el

estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realiza en grupos de trabajo.

◇ Evaluación

Se evalúa mediante el desarrollo de un cuestionario sobre el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo. Asimismo se toma en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

◇ Retroalimentación

Se realiza mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre las investigaciones actuales del magnetismo.

Recursos

- Libros de física moderna: Wilson Bufa, Paúl E. Tippens y Zears, Young y Zamansky.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores.
- Borrador.
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra.

Resultados de aprendizaje

Al inicio de la clase se evalúa los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido se hace lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde se evidencia los resultados de aprendizaje que se logró al término de la clase.

Conclusión

- El método de estudio dirigido potencia el aprendizaje investigaciones actuales del magnetismo.

Recomendaciones

- Ser claro y preciso en las indicaciones sobre la forma de trabajo para evitar posibles malos entendidos.
- Preparar adecuadamente los materiales de trabajo para optimizar el tiempo y poder avanzar con lo planificado.

Bibliografía

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ALTERNATIVA DIDÁCTICA EN LA POTENCIACIÓN DEL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO

Concepto de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon

LA PRUEBA DE SIGNO RANGO DE WILCOXON

La Revista Varianza N° 18 (2011) hace referencia a una pequeña biografía de Frank Wilcoxon que se escribe a continuación:

Frank Wilcoxon (1892-1965) químico y estadístico nacido en Estados Unidos, entre sus contribuciones en la estadística se tienen las Pruebas de Rango, las Comparaciones Múltiples, Rangos Secuenciales y Experimentos Factoriales.

A lo largo de su investigación, encontró que los métodos estadísticos eran numéricamente simples, fáciles de comprender y de aplicar.

Wilcoxon introdujo sus dos pruebas de rango, la prueba de la suma de rangos para dos muestras y la prueba del rango con signo para muestras apareadas, en un artículo el año 1945. Con este artículo y el de su contemporáneo Mann Whitney, comenzó el amplio desarrollo de la Estadística No Paramétrica. No hay duda que este artículo fue la contribución más importante de Wilcoxon ya que se convirtió en la mayor inspiración para el desarrollo de los métodos no paramétricos, además la metodología introducida ha tenido un amplio impacto en la estadística aplicada, particularmente por sus aplicaciones a las ciencias sociales, convirtiéndose en la herramienta estadística más popular.

En 1963 estudió las propiedades de la prueba de la suma de rangos donde se permite la dependencia dentro de las muestras. Wilcoxon estaba interesado en la generalización de su procedimiento básico de la prueba del rango a nuevas situaciones. Frank fue el iniciador de la investigación en métodos secuenciales no-paramétricos (pág. 38-46)

De acuerdo a lo citado Frank Wilcoxon es un estadounidense que contribuyó significativamente en la estadística, una de sus grandes contribuciones es la prueba de signo rango para muestras que como se menciona tiene un alto impacto en la estadística aplicada, en particular en las ciencias sociales.

De acuerdo con Psicología y Educación (2014):

La prueba de signo- rango de Wilcoxon se usa para: comparar dos muestras relacionadas, es decir, para analizar datos obtenidos mediante el diseño antes-después (cuando cada sujeto sirve como su propio control) o el diseño pareado (cuando el investigador selecciona pares de sujetos y uno de par, en forma aleatoria, es asignando a uno de dos tratamientos [...]) (pág. 3)

En otra definición se puede mencionar que “Es una prueba no paramétrica, aplicable a muestras pequeñas, siempre cuando sean mayores que 6 y menores que 25[...]” (Panella S, 2013)

Proceso para calcular la Prueba Signo Rango de Wilcoxon

Para el cálculo de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon se sigue el proceso que según (Panella S, 2013) es el siguiente:

- Arreglar las observaciones pareadas y obtener las diferencias de cada pareja.
- Arreglar las diferencias en función de rangos como valores absolutos sin importar el signo, pero de manera que los rasgos conserven el signo correspondiente a la diferencia.
- Obtener la sumatoria de los rangos cuyo signo es el menos frecuente, por ejemplo: si el signo es +, se considerará para efectuar las sumatorias; sin embargo la sumatoria mencionada finalmente pierde el signo.
- Decidir si se acepta o se rechaza la hipótesis (pág. 13)

Entonces teniendo en cuenta el procedimiento anterior se construye una tabla como la que se observa a continuación y se procede como se va indicando en cada paso.

Nº	X	Y	D = Y-X	RANGO +	RANGO -
TOTAL				$\sum R +$	$\sum R -$

Se calcula el rango real:

$$W = \left(\sum R + \right) - \left(\sum R - \right)$$

La alternativa no funciona: las puntuaciones X son iguales o superiores de las puntuaciones Y (**X = Y**) o (**X > Y**).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son iguales o superiores a las puntuaciones X (**X = Y**) o (**Y > X**).

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N + 1)}{4}$$

Donde:

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon

Para el cálculo de la desviación estándar o cálculo del error estándar (σ_w) se utiliza:

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{N(N + 1)(2N + 1)}{24}}$$

Mientras la clasificación Z se calcula por medio de la fórmula:

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

e. MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

- ◇ Libros
- ◇ Copias
- ◇ Anillado y empastado
- ◇ Computadora
- ◇ Internet
- ◇ Materiales tecnológicos y de oficina

Diseño de la investigación

La investigación responde a un diseño diagnóstico descriptivo, el diagnóstico es un estudio derivado de un enfoque pedagógico debidamente fundamentado del aprendizaje de Magnetismo, tomando en cuenta elementos históricos, tendencias actuales, contenidos de aprendizaje, organización del proceso formativo, prácticas y formas de evaluación, analizados desde la Teoría de los aprendizajes significativos de David Paul Ausubel; y así tratar de establecer carencias, dificultades o necesidades que bloquean el proceso del aprendizaje.

Sigue una lógica propia del diagnóstico situacional con procedimientos, técnicas e instrumentos de medida cuyos resultados serán un conjunto de datos estadísticos que expresan evidencias cuantitativas de la situación en la que se encuentra el aprendizaje de magnetismo.

La investigación es tipo descriptiva en razón a que se va a considerar los siguientes aspectos:

- ◇ Un conjunto de aprendizaje sobre el aprendizaje de magnetismo que se quiere potenciar.
- ◇ Una alternativa didáctica que intencionalmente se experimentará con propósitos de potenciación.
- ◇ Un escenario didáctico mediador del proceso de transformación: los siguientes talleres pedagógicos.



- Taller 1: El método de estudio dirigido para el aprendizaje de los dipolos magnéticos.
- Taller 2: El método de estudio dirigido para el aprendizaje campo magnético.
- Taller 3: El método de estudio dirigido para el aprendizaje de los materiales magnéticos.
- Taller 4: El método de estudio dirigido para el aprendizaje del magnetismo terrestre.
- Taller 5: El método de estudio dirigido para el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.
- Taller 6: El método de estudio dirigido para el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo

- ◇ Proceso de valoración de la efectividad de las prácticas de laboratorio en la potenciación del aprendizaje de magnetismo.

MÉTODOS

Matriz de métodos

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	MÉTODO/FASES
∞ Elaborar una perspectiva teórica desde el enfoque de la teoría del aprendizaje significativo de David Paúl Ausubel sobre el aprendizaje de magnetismo.	Método Deductivo
∞ Construir un diagnóstico de las dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje de magnetismo.	Fase de diagnóstico
∞ Diseñar un modelo alternativo del método de estudio dirigido para que los estudiantes potencien el aprendizaje de magnetismo.	Fase de modelación

 Utilizar los talleres pedagógicos como estrategia didáctica para aplicar el método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de magnetismo.	Fase del taller pedagógico
 Valorar la efectividad del uso del método del estudio dirigido en la potenciación del aprendizaje de magnetismo.	Fase de valoración la prueba Signo Rango de Wilcoxon

Desarrollo de la tabla:

Método deductivo

“El método deductivo de investigación permite inferir nuevos conocimientos o leyes aún no conocidas. Este método consiste en inducir una ley y luego deducir nuevas hipótesis como consecuencia de otras más generales” (Carvajal, 2013)

Asimismo se puede decir que “Es un procedimiento que parte de una conclusión, Ley o principios generales y desciende a los casos particulares, consecuencias y aplicaciones.” (Gonzalo, 2009)

Lógica del método deductivo según (Castellano, 2011) es:

- * Resumen: Reducción de un escrito en términos breves.
- * Síntesis: Denota las ideas principales de n texto.
- * Sinopsis: Recopilación de datos acerca de
- * Demostración: Parte de verdades establecidas, de las que se extraen todas las relaciones lógicas.
- * Esquemas, Mapas y Gráficos: Son representaciones simplificadas de una realidad compleja.

El método deductivo se lo utilizó para analizar las generalidades del problema, partiendo de hechos particulares como son los conocimientos previos hasta llegar a las generalidades del aprendizaje de magnetismo.

♣ Fase de diagnóstico

Según Suárez, Cheroni, Failache, Méndez & Suarez (2011) respecto a la fase de diagnóstico afirman lo siguiente:

Su objetivo principal consiste en proporcionar información específica y basada en evidencia empírica, ofreciendo conclusiones que faciliten la correcta toma de decisiones al afrontar al fenómeno sobre el que se actúa, [...] contemplando aquellas alternativas que resulten más viables y sostenibles de acuerdo al relevamiento de los recursos humanos, técnicos y económicos, existentes en la localidad. (pág. 22)

Las técnicas e instrumentos del diagnóstico de acuerdo con (Eaves, 1997; Vacc, 1982) (citado por Lázaro Martínez, s.f.) son:

1. Recopilación de datos a través de historias y expedientes del sujeto.
2. Consulta y comunicación con aquellos que pueden aportar relevante información acerca del sujeto.
3. Cuestiones, inventarios y escalas.
4. Test no-estandarizados.
5. Observación de la conducta.
6. Entrevistas estructuradas.

La fase de diagnóstico sirvió para construir un diagnóstico sobre las necesidades del aprendizaje de magnetismo y mediante este poder adaptar el método de estudio dirigido a mejorar dichas falencias.

♣ Fase de modelación

Según el autor Gastón Pérez, 1996 (citado por Cereza Mezquita & Fiallo Rodríguez, 2002) en cuanto a la fase de modelación explica:

La modelación es el proceso mediante el cual se crea una representación o modelo para investigar una realidad.

La aplicación de la modelación está íntimamente relacionado con la necesidad de encontrar un reflejo mediatizado de la realidad objetiva. De hecho el modelo constituye un eslabón intermedio entre el sujeto (investigador) y el objeto de

investigación. La modelación es justamente el método mediante el cual creamos abstracciones con vistas a explicar la realidad.

Los principales tipos de modelos utilizados son los siguientes:

- El modelo icónico que es una reproducción a escala del objeto real, donde se muestra la misma figura, proporciones y características que tiene el objeto real.
- El modelo analógico que consiste en un esquema, diagrama o representación donde se refleja la estructura de relaciones y determinadas propiedades fundamentales de la realidad.
- El modelo teórico que utiliza símbolos para designar las propiedades del sistema que se desea estudiar. Tiene la capacidad de representar las características y relaciones fundamentales del objeto, proporcionar explicaciones y servir como guía para generar hipótesis teóricas.

La fase de modelación sirvió para diseñar un modelo alternativo del método de estudio dirigido para que los estudiantes potencien el aprendizaje de magnetismo.

♣ **Fase del taller pedagógico**

Al taller se lo puede definir según (Maya Betancourt, 2007) “en el lenguaje corriente, es el lugar donde se hace, se construye o repara algo” (pág.11). En términos muy simples como se puede interpretar el taller.

De acuerdo con (Morales Calvo, Lirio Castro, & Marí Ytarte, 2012) “el taller es siempre un espacio donde se hace y se produce algo... por ser un taller pedagógico el objetivo es “aprender haciendo””. (pág. 466).

Asimismo podemos citar a (Santos Mütschele & Gonsales Filho, 2005) que dicen “el taller tendrá como meta llegar a dominar todas las modalidades de enseñanza y las áreas del conocimiento que se realizan en las distintas unidades de trabajo” (pág. 19).

En otro concepto podemos citar a (CANDELO, GARCIA & UNGER, 2003) “El taller es un espacio de construcción colectiva que combina la teoría y la práctica alrededor de un tema, aprovechando la experiencia de los participantes y sus necesidades de capacitación”. (pág. 33). De esta manera el taller nos permitirá

llevar a cabo una serie de actividades planificadas para poder hacer efectivo el cumplimiento de los objetivos propuestos.

El taller pedagógico sirvió como estrategia didáctica para aplicar el método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de magnetismo.

♣ La Prueba de Signo Rango de Wilcoxon

De acuerdo con Psicología y Educación (2014):

La prueba de Signo Rango de Wilcoxon se usa para: comparar dos muestras relacionadas, es decir, para analizar datos obtenidos mediante el diseño antes-después (cuando cada sujeto sirve como su propio control) o el diseño pareado (cuando el investigador selecciona pares de sujetos y uno de par, en forma aleatoria, es asignando a uno de dos tratamientos [...]) (pág. 3)

La Prueba Signo Rango de Wilcoxon se utilizó para valorar la efectividad del uso del método del estudio dirigido como estrategia didáctica en la potenciación del aprendizaje de magnetismo

Para el cálculo de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon se utiliza las siguientes fórmulas:

Nº	X	Y	D = Y-X	RANGO +	RANGO -
TOTAL				$\sum R +$	$\sum R -$

Se calcula el rango real:

$$W = (\sum R +) - (\sum R -)$$

La alternativa no funciona: las puntuaciones X son iguales o superiores de las puntuaciones Y ($X = Y$) o ($X > Y$).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son iguales o superiores a las puntuaciones X ($X = Y$) o ($Y > X$).

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

Donde:

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon

Para el cálculo de la desviación estándar o cálculo del error estándar (σ_w) se utiliza:

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

Mientras la clasificación Z se calcula por medio de la fórmula:

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

Para la construcción de los resultados de la investigación se tomó en cuenta el diagnóstico del aprendizaje de magnetismo y la aplicación del método de estudio dirigido como estrategia didáctica; por tanto son dos clases de resultados que se han considerado, a saber:

- ❖ Resultado del diagnóstico del aprendizaje de magnetismo.
- ❖ Resultado de la aplicación del método de estudio didáctico como estrategia didáctica.

Para la elaboración de la discusión se consideró dos resultados:

- ❖ Discusión con respecto de los resultados del diagnóstico del aprendizaje de magnetismo (hay o no hay aprendizaje de magnetismo)
- ❖ Discusión con respecto a los resultados de la aplicación del método de estudio dirigido como estrategia didáctica (dio o no dio resultado, cambió o no cambió el aprendizaje de magnetismo)

Para elaborar las conclusiones se realizó en forma de proposiciones tomando en cuenta dos aspectos:

- ❖ Conclusiones con respecto al diagnóstico del aprendizaje de magnetismo.
- ❖ Conclusiones con respecto de la aplicación del método de estudio dirigido como estrategia didáctica.

La construcción de las recomendaciones se hizo a partir de cada conclusión, considerando:

- ❖ Las recomendaciones sobre la necesidad de diagnosticar siempre el aprendizaje de magnetismo.
- ❖ Las recomendaciones sobre la necesidad de aplicar el método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de magnetismo.

POBLACIÓN Y MUESTRA

INFORMANTES	POBLACIÓN	MUESTRA
Docentes	1	–
Estudiantes	23	–
Padres de familia	23	–

f. RESULTADOS

RESULTADO DEL DIAGNÓSTICO

✓ ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES

PREGUNTA 1.- ¿Qué estrategias utiliza su docente para activar los conocimientos previos del aprendizaje de magnetismo?

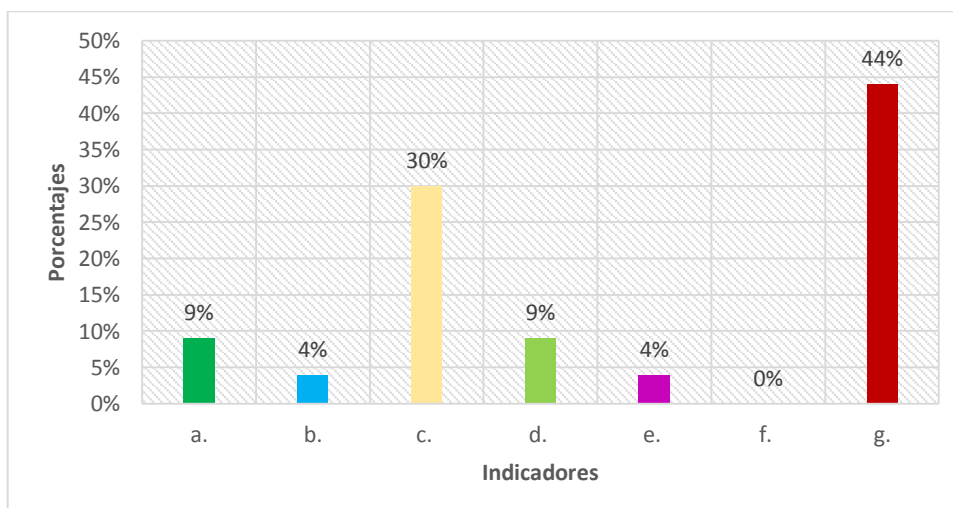
CUADRO 1
ACTIVAR CONOCIMIENTOS PREVIOS

Indicador	f	%
a. Mediante imágenes	2	9
b. Preguntas exploratorias	1	4
c. Escribir definiciones	7	30
d. Leer artículos	2	9
e. Videos relacionados con el tema	1	4
f. Mediante analogías	-	-
g. Va directamente al tema	10	44
TOTAL	23	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 1



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Díaz Barriga señala en cuanto a las estrategias para activar los conocimientos previos “Son aquellas estrategias dirigidas a activar los conocimientos previos de los alumnos o incluso a generarlos cuando no existan”. (pág. 7), lo cual corrobora que es de gran importancia los conocimientos previos para de esta manera encaminar la enseñanza.

Según los datos obtenidos, el 44% de los estudiantes mencionan que la docente va directamente al tema para tratar el aprendizaje de Magnetismo; lo cual no es adecuado ya que los conocimientos previos son fundamentales en el aprendizaje, éstos los que sitúan al docente en el punto de partida para el inicio del nuevo tema, sino se toman en cuenta los conocimientos previos el docente, parte de lo que él considera pertinente y no desde donde lo necesitan los estudiantes, mientras que el 30% dice que escribe definiciones relacionadas con el tema tratado; con lo que se evidencia que no se utilizan estrategias para activar los conocimientos previos.

Los datos estadísticos demuestran que las estrategias que utiliza la docente para activar los conocimientos previos no son los adecuados para el aprendizaje del Magnetismo, explicando así los bajos conocimientos de los estudiantes sobre el tema objeto de investigación.

PREGUNTA 2.- ¿Qué materiales utiliza el docente para la enseñanza aprendizaje de magnetismo?

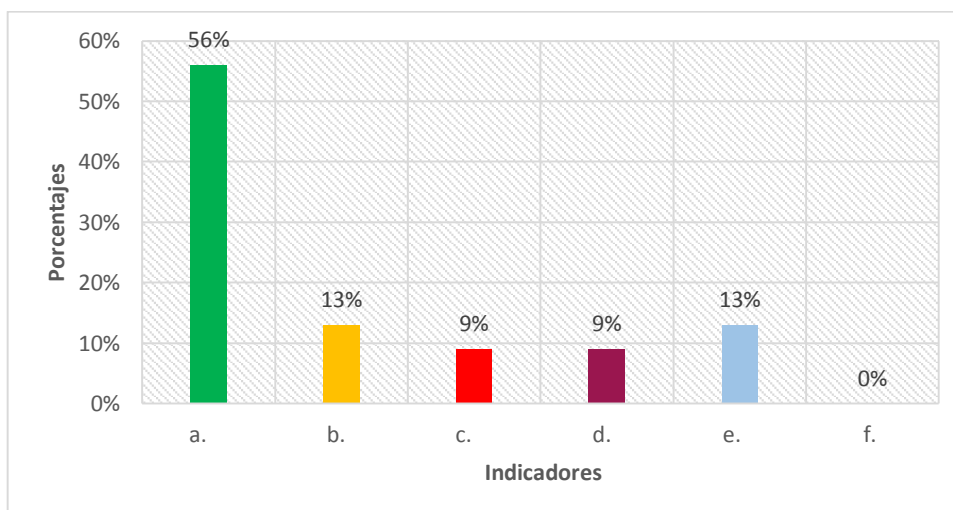
CUADRO 2

MATERIALES QUE UTILIZA EL DOCENTE PARA APRENDER MAGNETISMO

Indicador	f	%
a. Resolver cuestionarios abiertos, cerrados o de opción múltiple.	13	56
b. Resolver situaciones problema que consistan en sucesos frente a los cuales los alumnos deban realizar anticipaciones o predicciones.	3	13
c. Diseñar mapas conceptuales.	2	9
d. Confeccionar diagramas, dibujos, infografías.	2	9
e. Realizar una lluvia de ideas.	3	13
f. Preparar maquetas.	-	-
TOTAL	23	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del segundo Año de BGU.
Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 2



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los materiales pueden ser entendidos según J. Gimeo (1991,10) (citador por García Hoz, 1996) como:

Cualquier instrumento u objeto que pueda servir como recurso para que, mediante la manipulación, observación o lectura ofrezcan oportunidades de aprender algo [...]. Es decir los materiales comunican contenidos para su aprendizaje y deben servir para estimular y dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje, total o parcialmente [...] (pág. 106)

El 56% de los estudiantes mencionan que la docente utiliza la resolución de cuestionarios abiertos, cerrados o de opción múltiple, como materiales para la enseñanza de Magnetismo, mientras el 13% de los encuestados menciona que resuelven situaciones problema y realizan una lluvia de ideas.

Evidenciándose que los materiales que utiliza la docente para el aprendizaje de Magnetismo en su mayoría no son los adecuados, ya que para el aprendizaje de magnetismo es necesario que se utilicen otros materiales didácticos que fomenten en los estudiantes el interés de aprender cada día más y que ayuden a sintetizar con facilidad los temas propuestos en la clase.

PREGUNTA 3.- De los siguientes métodos activos de aprendizaje cuáles utiliza su docente para la enseñanza de física.

CUADRO 3

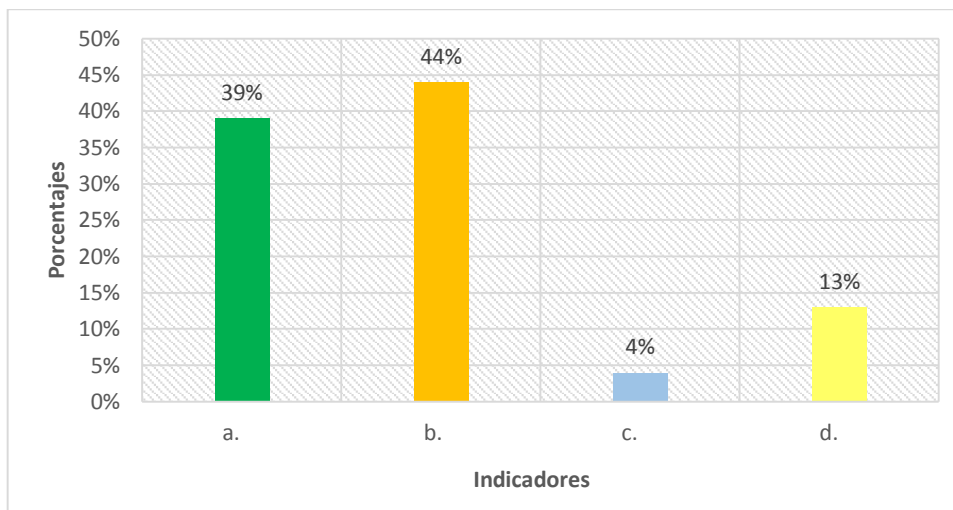
MÉTODO DE TRABAJO QUE UTILIZA EL DOCENTE

Indicador	f	%
a. Método del trabajo individual.	9	39
b. Método del Trabajo grupal.	10	44
c. Método de Estudio dirigido.	1	4
d. Método simbólico o verbalístico.	3	13
TOTAL	23	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 3



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Haciendo referencia a los métodos activos Anita (2015) menciona que: “Los métodos activos son los que permiten alcanzar el desarrollo de las capacidades del pensamiento crítico y del pensamiento creativo. La actividad del aprendizaje está centrada en el educando”. Por lo que la aplicación de métodos activos es una buena opción para trabajar en clase.

Para la enseñanza de Magnetismo el 44% de encuestados dice que la docente utiliza el método de trabajo individual, y el 39% de los estudiantes mencionan que el método que utiliza es el trabajo grupal.

Los datos obtenidos evidencian que la enseñanza de Magnetismo está centrada en un solo método de enseñanza como es el trabajo grupal, que si bien es cierto es un muy buen método para el aprendizaje, pero al mismo tiempo utilizando un solo método de enseñanza se regresa al tradicionalismo renunciando a la oportunidad de poner en práctica otros métodos de trabajo que permitan la interacción; para que de esta manera tanto docente como estudiantes sean partícipes de nuevos métodos pedagógicos que ayuden a la comprensión del tema de aprendizaje y a la vez sean los promotores de su propio aprendizaje.

PREGUNTA 4.- A usted el tema de magnetismo le parece:

CUADRO 4

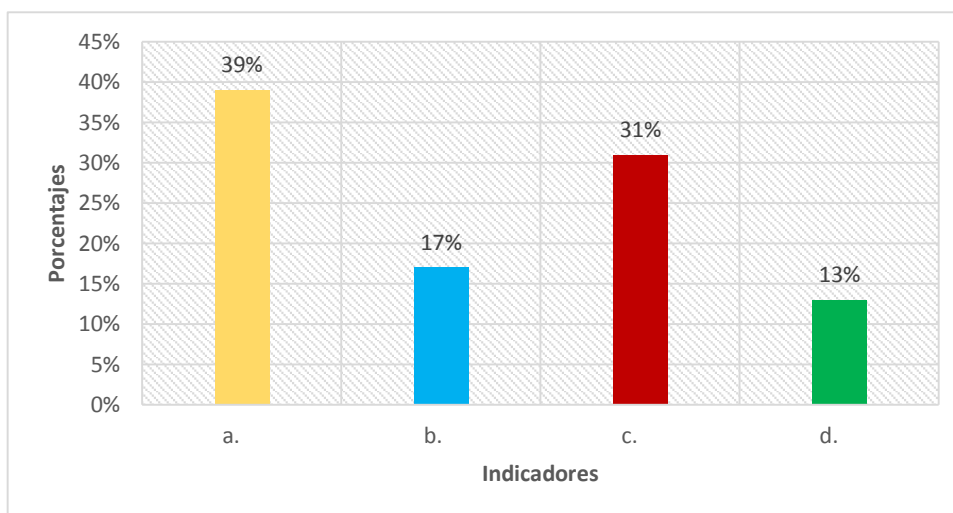
INTERÉS SOBRE EL TEMA DE MAGNETISMO

Indicador	f	%
a. Interesante	9	39
b. Muy bueno	4	17
c. Difícil	7	31
d. Ninguna de las anteriores.	3	13
TOTAL	23	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 4



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El autor Martín Juan propone el siguiente concepto

Se denomina magnetismo a la propiedad que tienen determinados materiales, en estado natural o artificial (forzado mediante la aplicación de alguna técnica externa), para atraer el hierro. Así, dicha propiedad puede ser aprovechada para la transformación de energía eléctrica en mecánica, y viceversa (pág. 6)

El 39% de los estudiantes encuestados opinan que el tema de Magnetismo es interesante, el 31% afirma que es un tema difícil, mientras que el 17% dice que es muy bueno con lo que se corrobora que el tema de Magnetismo es atractivo y que suscita la curiosidad por su estudio

De los datos obtenidos la mayoría de los estudiantes opinan que el tema de Magnetismo es interesante, lo que evidencia que tienen una buena apreciación del Magnetismo ya que actualmente es un tema muy importante en la vida cotidiana y que el mismo es el punto de partida para varias innovaciones tecnológicas, pero al mismo tiempo afirman que es difícil ya sea por los contenidos que abarca o también porque no prestan la atención debida al tema de estudio y por ende las temáticas resultan difíciles y poco llamativas

PREGUNTA 5.- ¿Cuáles de los siguientes personajes intervinieron en la historia del magnetismo?

CUADRO 5

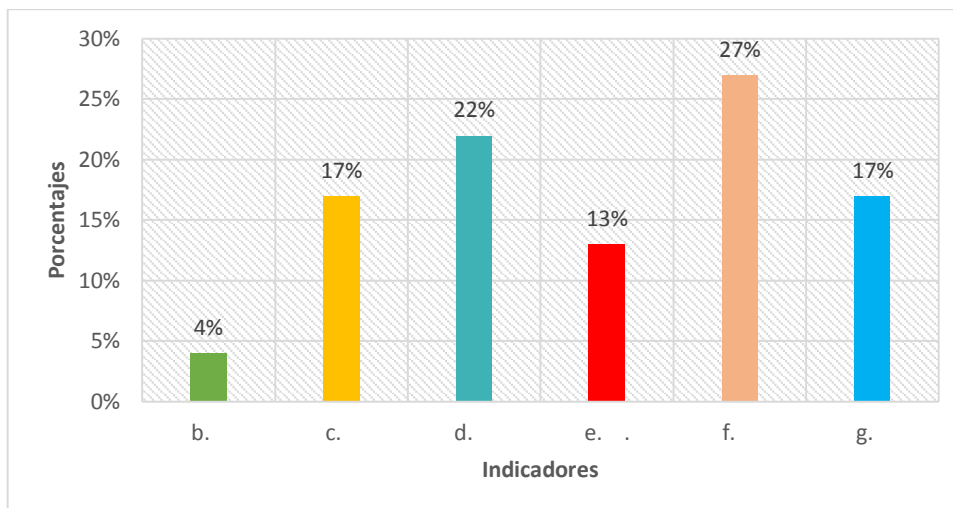
PERSONAJES DE LA HISTORIA DE MAGNETISMO

Indicador	f	%
a. Tales de Mileto	-	-
b. Sócrates	1	4
c. Newton	4	17
d. Faraday	5	22
e. Cristóbal Colón	3	13
f. Maxwell	6	27
g. Platón	4	17
TOTAL	23	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 5



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Tagueña & Martina (2003), señalan los siguientes personajes en la historia del magnetismo: “Tales de Mileto, Sócrates, Cristóbal Colón utilizó la brújula en su viaje al nuevo mundo, Oersted, Faraday, Maxwell demostró la relación entre las fuerzas eléctricas-magnéticas y descubrió que la luz es precisamente un fenómeno electromagnético”. Son los personajes más sobresalientes de la historia del Magnetismo.

El 27% de los estudiantes encuestados mencionan que uno de los personajes de la historia del Magnetismo es Maxwell, el 22% afirma que es Faraday, mientras que el 17% opinan que uno de los personajes es Platón y Newton; lo cual corresponde a una respuesta errónea ya que estos personajes no intervinieron en la historia del Magnetismo.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de los encuestados, se evidencia que la mayoría de los estudiantes tienen conocimiento sobre los personajes que intervinieron en la historia del Magnetismo, siendo un aspecto positivo en los referentes teóricos ya que permiten inferir que son pocos los estudiantes que tienen dificultades de aprendizaje en cuanto a los personajes que dieron su aporte correspondiente en el desarrollo del Magnetismo.

PREGUNTA 6.- ¿Cuál de los siguientes materiales no es atraído por un imán?

CUADRO 6

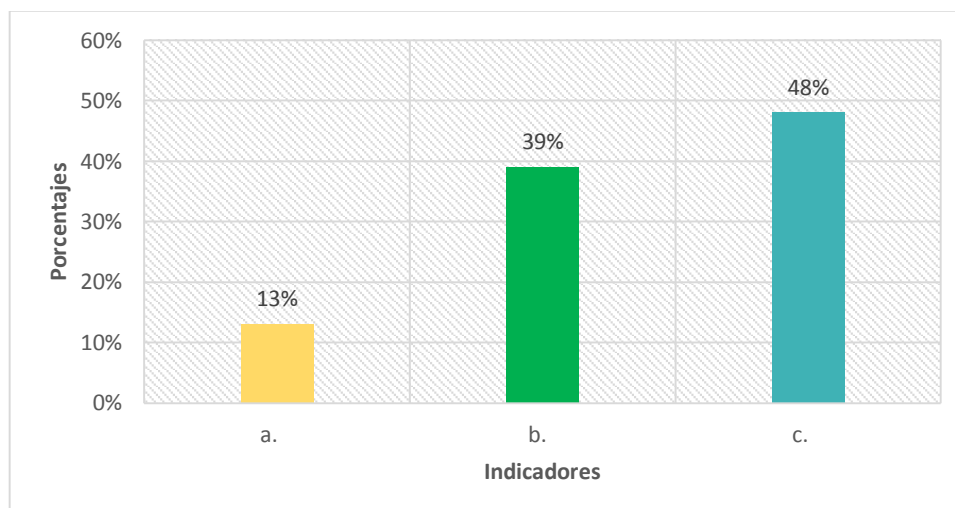
MATERIALES QUE NO ATRAE EL IMÁN

Indicador	f	%
a. Hierro	3	13
b. Cobalto	9	39
c. Aluminio	11	48
TOTAL	23	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 6



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El autor Barrett (2007), menciona que “los dipolos magnéticos pueden considerarse como pequeños imanes formados por un polo norte y un polo sur” (pág. 686). Los cuales presentan un campo magnético que tienen propiedades de acuerdo a la forma que tengan los también llamados imanes.

De los estudiantes encuestados un 48% respondió acertadamente que es el aluminio el material que no es atraído por un imán, mientras que el 39% opinan que es cobalto.

Según los datos obtenidos, es evidente que los estudiantes si tienen conocimiento sobre el tema mencionado, ya que se sabe que los imanes atraen cualquier objeto que en su estructura contenga hierro, pero no atrae el aluminio debido a las características que posee, demostrándose así que es mínimo el porcentaje que tiene dificultades de aprendizaje en cuanto al tema propuesto.

PREGUNTA 7.- ¿Cuáles es la unidad de medida del campo magnético en el SI?

CUADRO 7

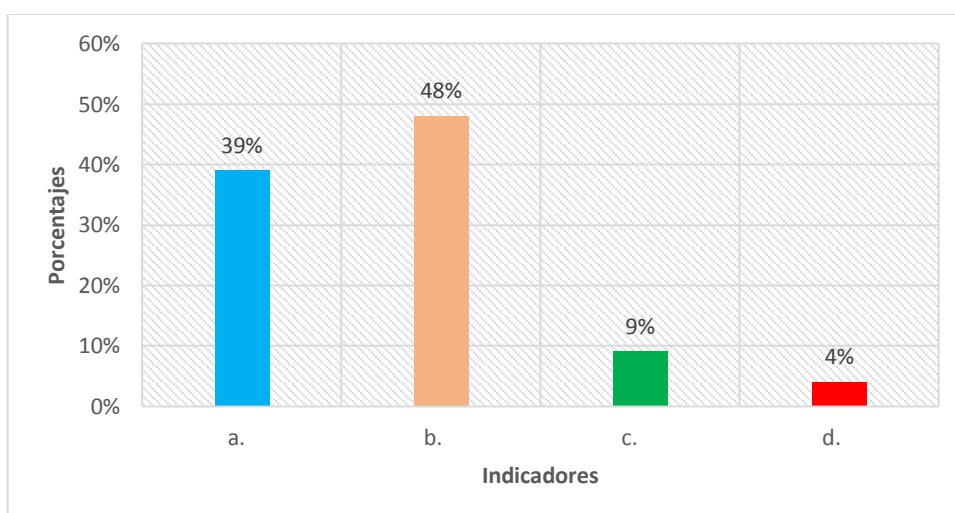
UNIDAD DE MEDIDA DEL CAMPO MAGNÉTICO

Indicador	f	%
a. Tesla	9	39
b. Gauss	11	48
c. Amperios	2	9
d. Julios	1	4
TOTAL	23	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 7



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Plonus (1994), afirma que “En el sistema de unidades SI, el campo magnético viene dado en teslas $1T=1\text{Webber}/\text{m}^2$ ($1\text{WB}/\text{m}^2$)” (pág. 244). Siendo la unidad de medida más utilizada dentro del campo magnético.

El 39% de los estudiantes encuestados afirman que la unidad del campo magnético es el Tesla; mientras que el 48% mencionan que es el Gauss.

Con lo que se evidencia que hay dificultades de aprendizaje en cuanto a identificar las unidades del campo magnético en el SI; ya que es necesario que los estudiantes reconozcan las unidades del campo magnético que se debe utilizar dependiendo de cada caso en que se las aplique.

PREGUNTA 8.- Las características del magnetismo terrestre son:

CUADRO 8

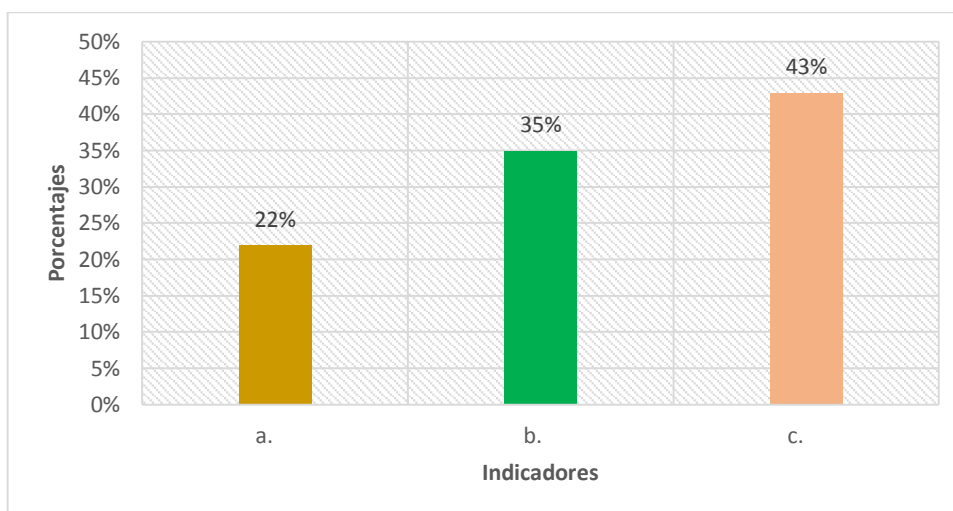
MAGNETISMO TERRESTRE

Indicador	f	%
a. El planeta tierra se comporta como un imán temporal	5	22
b. Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes, ya que presentan ciertos cambios de un año al otro.	8	35
c. Los polos magnéticos de la tierra coinciden con los polos geográficos.	10	43
TOTAL	23	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 8



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El autor Díaz Hernández (2016), en cuanto al magnetismo terrestre menciona que: “Las variaciones en el campo magnético de la tierra incluyen una variación secular, el cambio en la dirección provocada por el desplazamiento de los polos” (pág. 90).

Según Zemansky, Young & Sears (2009), consideran que: “La Tierra misma es un imán. Su polo norte geográfico está cerca del polo sur magnético, lo cual es la razón por la que el polo norte de la aguja de una brújula señala al norte terrestre” (pág. 917). Entonces también se puede agregar que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos.

El 43% de los estudiantes encuestados respondió en cuanto al Magnetismo terrestre, que los polos magnéticos del planeta Tierra coinciden con los polos geográficos y el 35% opina que las posiciones de los polos magnéticos no son constantes, ya que presentan ciertos cambios de un año al otro.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, se evidencia que la mayoría de los estudiantes afirman que los polos magnéticos de la tierra coinciden con los polos geográficos, lo que corrobora que hay una dificultad de aprendizaje en cuanto al tema antes mencionado, ya que como se conoce la tierra tiene un poderoso campo magnético, por lo cual se le considera un imán permanente, y este mismo hecho

hacen que los polos magnéticos no coincidan con los geográficos, siendo este es un punto en donde se puede evidenciar confusión por parte de los estudiantes

PREGUNTA 9.- ¿Cuáles de las siguientes opciones relacionadas con la utilidad del magnetismo son correctas?

CUADRO 9

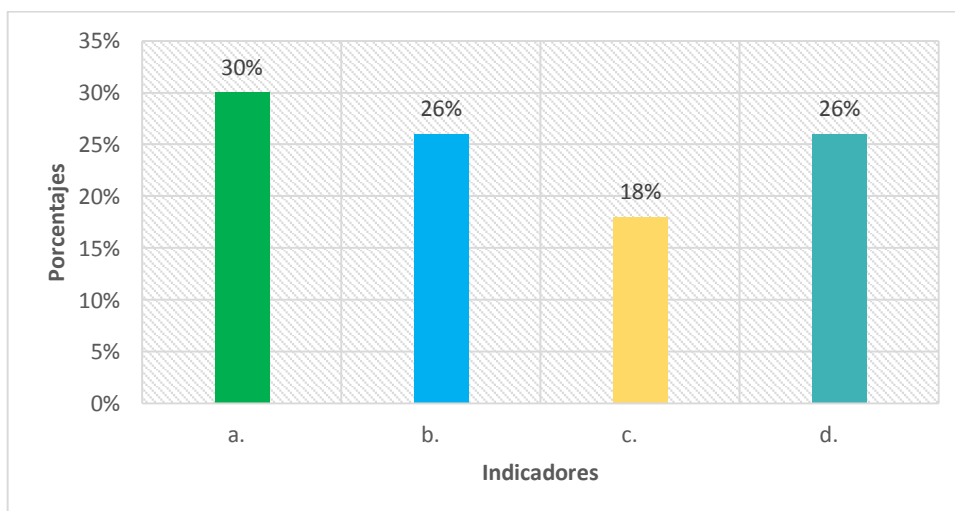
UTILIDAD DEL MAGNETISMO

Indicador	f	%
a. Innovaciones tecnológicas.	7	30
b. En la medicina sana cualquier tipo de enfermedad.	6	26
c. El campo magnético protege la vida del planeta tierra resguardándolo de radiaciones y moderando el clima.	4	18
d. Los electrodomésticos basan su funcionamiento en el magnetismo.	6	26
TOTAL	23	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 9



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De acuerdo con Tagueña & Martina (2003), “Las aplicaciones del magnetismo son variadísimas y la ciencia del magnetismo se ha vuelto central en nuestra tecnología” (pág. 43). Ya que proporciona diversos usos en todos los ámbitos de la vida cotidiana, son muchas las aplicaciones del magnetismo, entre las cuales tenemos: en los Electrodomésticos, en las Resonancias magnéticas, en los electroimanes que tienen múltiples aplicaciones dentro de las cuales podemos mencionar aparatos y dispositivos eléctricos.

El 30% de los estudiantes respondió acertadamente que una de las utilidades del Magnetismo son las innovaciones tecnológicas, ya que es de gran utilidad para la humanidad, así como también que mediante el magnetismo surgieron varios avances tecnológicos, además que el 26% también menciona que los electrodomésticos basan su funcionamiento en el Magnetismo y que dentro de la medicina sanan cualquier tipo de enfermedad; resaltando que el Magnetismo no sana cualquier enfermedad sino las que están relacionadas con la equilibración de las energías biológicas.

De los datos obtenidos, se evidencia que la mayoría de los estudiantes tienen un acertado conocimiento acerca de la utilidad del magnetismo, pues mencionan que es de gran utilidad para la humanidad, así como también que mediante el magnetismo surgieron varios avances tecnológicos, pero también se debe mencionar que el campo magnético protege a la tierra de radiaciones, y en fin el magnetismo es de gran utilidad en la vida cotidiana.

PREGUNTA 10.- Las características de los superconductores son:

CUADRO 10

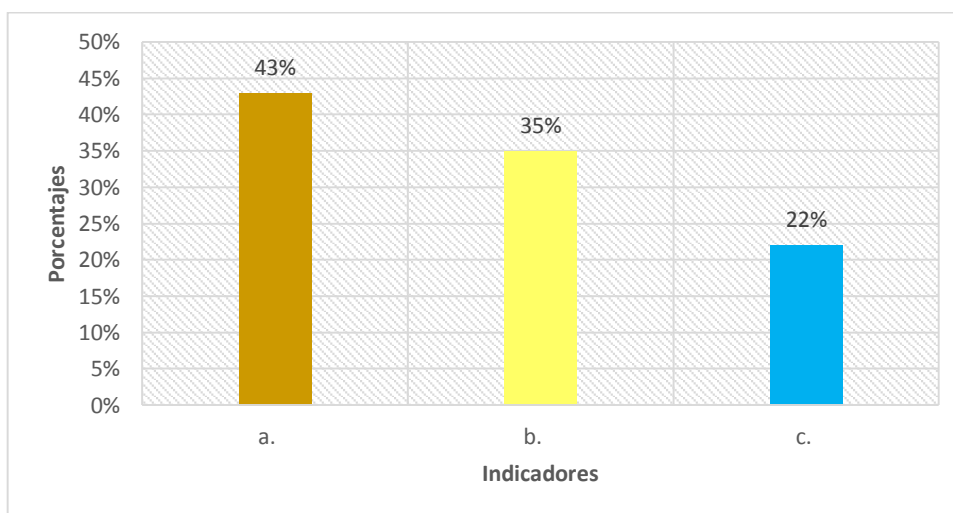
LOS SUPERCONDUCTORES

Indicador	f	%
a. Es aquel que no presenta resistencia al paso de corriente.	10	43
b. Aquel que transporta carga eléctrica con algunas pérdidas.	8	35
c. Un superconductor tiene más capacidad de transporte que un alambre de cobre.	5	22
TOTAL	23	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 10



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según (CIMA Y CSIG, s.f.) Mencionan que: “Un material superconductor no presenta una resistencia al paso de corriente. Así mismo los superconductores permiten conducir la corriente eléctrica sin pérdidas, por lo que pueden transportar densidades de corriente por encima de las 200 veces más que un cable de cobre”

El 43% de los estudiantes encuestados mencionan que un superconductor es aquel que no presenta resistencia al paso de corriente, un 35% opina que es aquel

que transporta carga eléctrica con algunas pérdidas y el 22% asegura que un superconductor tiene más capacidad de transporte que un alambre de cobre.

Los estudiantes encuestados; mencionan que un superconductor es aquel que no presenta resistencia al paso de corriente evidenciando que la mayoría de los estudiantes tiene un concepto apropiado de superconductor, agregando además que un superconductor puede conducir corriente con pérdidas mínimas y mucho mejor que un cable de cobre.

✓ ENCUESTA APLICADA AL DOCENTE

PREGUNTA 1.- Aplica usted métodos activos en la enseñanza del aprendizaje de magnetismo.

CUADRO 11

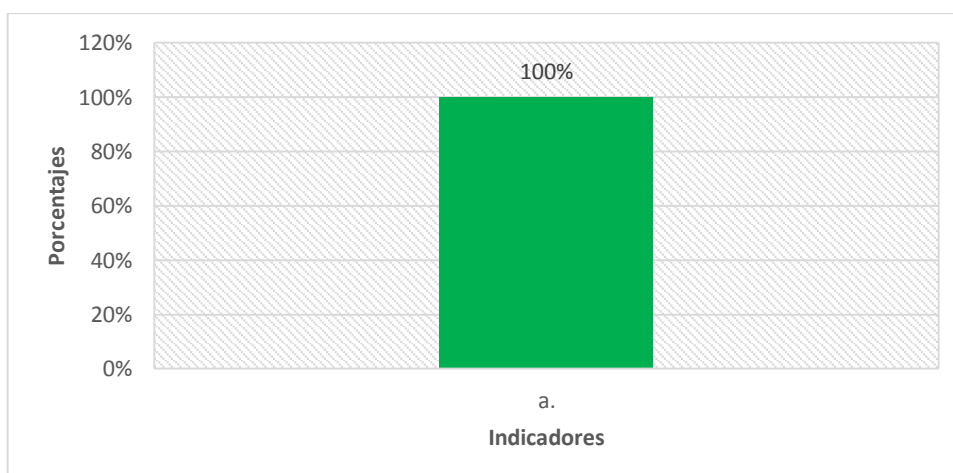
APLICA MÉTODOS ACTIVOS

Indicador	f	%
a. Sí	1	100
b. No	-	-
c. A veces	-	-

Fuente: Encuesta aplicada al docente del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 11



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Un método activo según Carlos Wohlers (1999), “se adaptan a un modelo de aprendizaje en el que el papel principal corresponde al estudiante, quien construye el conocimiento a partir de unas pautas, actividades o escenarios diseñados por el profesor”

De acuerdo con la docente encuestada, ésta utiliza metodología activa para la enseñanza de magnetismo.

Lo anterior conduce a decir que la docente del segundo año de BGU utiliza métodos activos, lo cual es positivo dentro del proceso enseñanza aprendizaje, de esta manera está promoviendo en los estudiantes nuevas formas de aprender dejando a un lado el tradicionalismo, porque así está logrando que sus estudiantes se interesen por aprender.

PREGUNTA 2.- De la siguiente lista de métodos activos ¿Cuáles aplica en el aprendizaje de magnetismo?

CUADRO 12

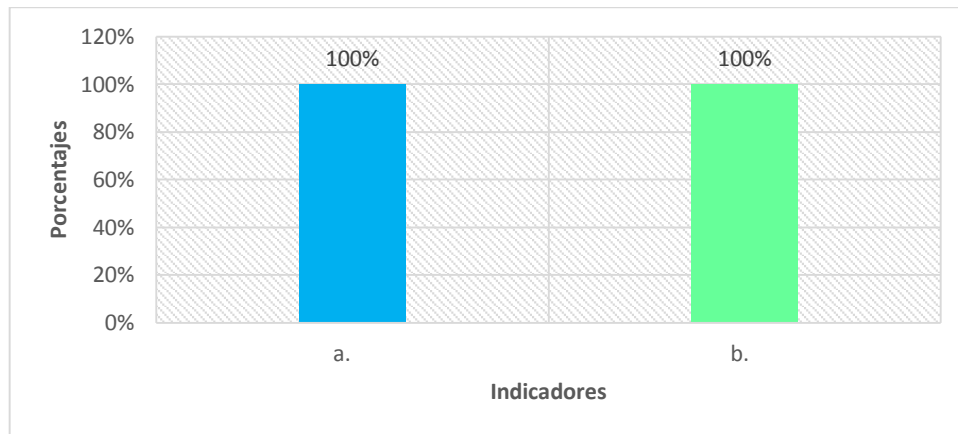
MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA ENSEÑANZA

Indicador	f	%
a. Método del trabajo individual.	1	100
b. Método del trabajo grupal.	1	100
c. Método de estudio dirigido.	-	-
d. Método simbólico o verbalístico.	-	-

Fuente: Encuesta aplicada al docente del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 12



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La página Blogspot (2011), menciona que “Los métodos activos son los que pretenden alcanzar el desarrollo de las capacidades del pensamiento crítico y del pensamiento creativo, La actividad de aprendizaje está centrada en el educando”

La docente encuestada menciona que utiliza el trabajo individual y trabajo grupal para la enseñanza de magnetismo. Este es un aspecto positivo pues al utilizar métodos activos, está promoviendo en los estudiantes aprendizajes significativos porque la atención se centra en el estudiante, convirtiéndolo en el autor de su propio aprendizaje.

PREGUNTA 3.- Para que el estudiante tenga aprendizajes significativos sobre el aprendizaje de magnetismo es necesario:

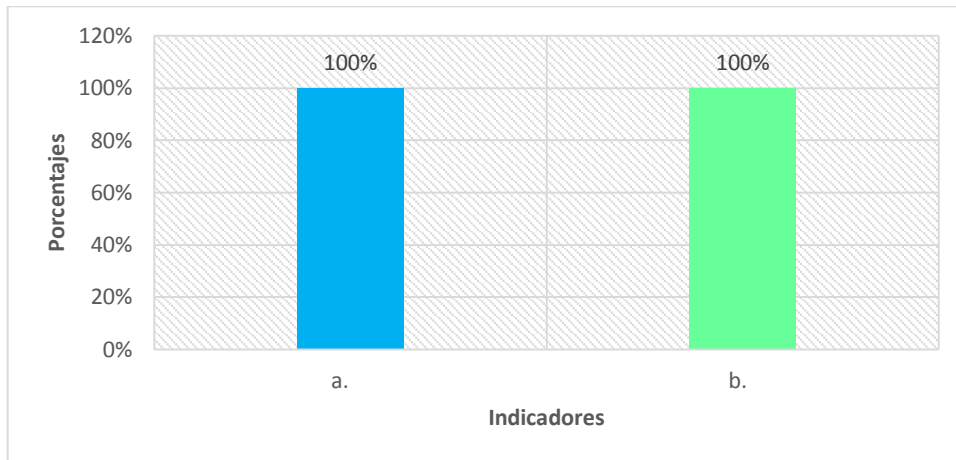
CUADRO 13
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Indicador	f	%
a. Los nuevos conocimientos se integran en forma sustantiva en su estructura cognitiva.	1	100
b. Hace un esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos.	-	-
c. Se implica efectivamente, quiere aprender porque lo considera valioso.	-	-

Fuente: Encuesta aplicada al docente del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 13



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El “Aprendizaje significativo es el resultado de la interacción de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos y de su adaptación al contexto, y que además va ser funcional en determinada momento de la vida del individuo” (Sánchez Marisol)

La docente encuestada afirma, para que el estudiante tenga aprendizajes significativos sobre el magnetismo es necesario que los nuevos conocimientos se integran en forma sustantiva en su estructura cognitiva.

Para que los aprendizajes sean significativos, debe procurarse que los conocimientos previos se relacionen adecuadamente los conocimientos nuevos, procurando que éstos se integren en forma sustantiva en la estructura cognitiva de los estudiantes; ayudado de los materiales didácticos y de la buena actitud que posea el estudiante frente al aprendizaje.

PREGUNTA 4.- En su experiencia como docente, ¿Cuál de los literales se relaciona con los conocimientos previos del estudiante en cuanto al magnetismo?

CUADRO 14

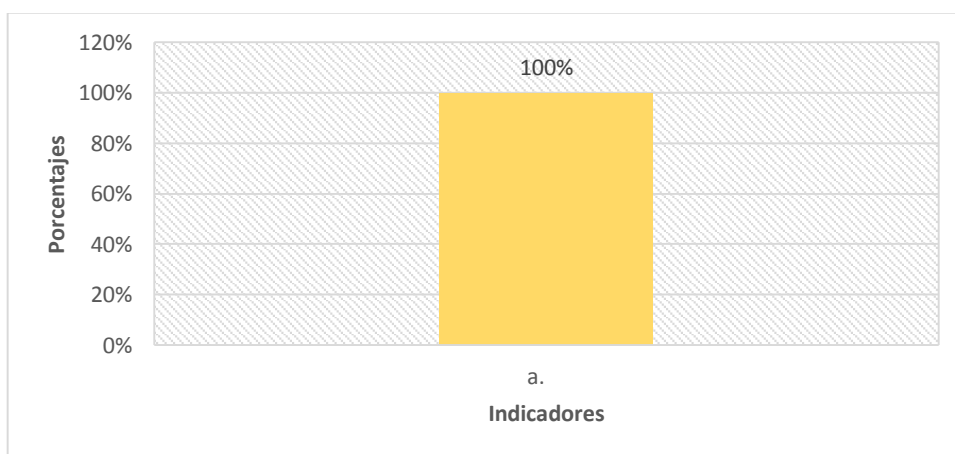
LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL ESTUDIANTE

Indicador	f	%
a. Los estudiantes siempre tienen conocimientos previos.	1	100
b. Los conocimientos previos dependen de la edad.	-	-
c. No siempre los estudiantes tienen conocimientos previos.	-	-
d. Los conocimientos previos dependen del tema a tratarse.	-	-

Fuente: Encuesta aplicada al docente del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 14



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El conocimiento previo según Rodríguez Palmero (2010), “es la información que el individuo tiene almacenada en su memoria, debido a sus experiencias pasadas. Es un concepto que viene desde la teoría de aprendizaje significativo postulada por David Ausubel”

Según los datos obtenidos la docente encuestada menciona que los estudiantes siempre tienen conocimientos previos en cuanto al magnetismo, queda claro que los conocimientos previos es la información que posee el estudiante, dependiendo de las vivencias experimentados a lo largo de su vida, además éstos también dependen de la edad, ya que conforme desarrollándose aumentan sus conocimientos y con ello la mejora del aprendizaje.

PREGUNTA 5.- Considera que los conocimientos previos de magnetismo del estudiante son:

CUADRO 15

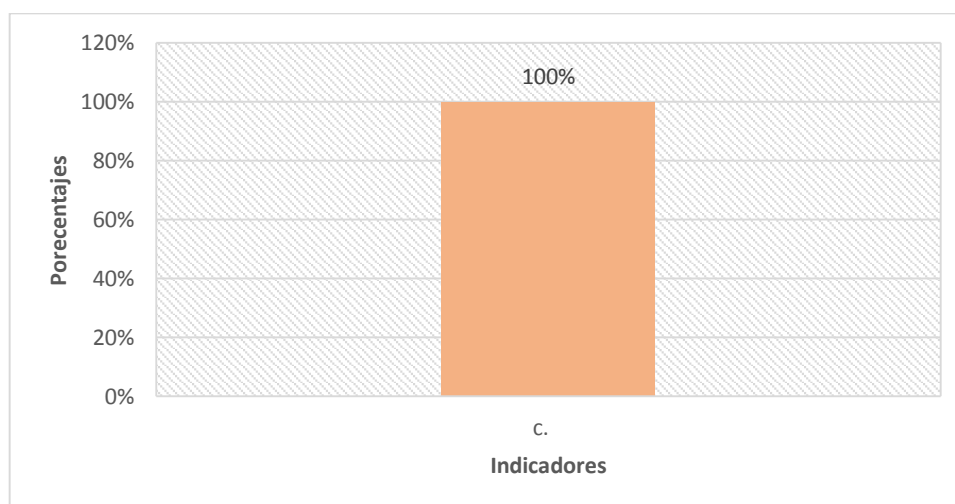
CONCEPTO DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

Indicador	f	%
a. Construcciones personales del estudiante.	-	-
b. Elaborado en interacción con el mundo cotidiano, con los objetos y personas.	-	-
c. Diferentes experiencias sociales y escolares.	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 15



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El conocimiento previo según Rodríguez Palmero (2010), “es la información que el individuo tiene almacenada en su memoria, debido a sus experiencias pasadas. Es un concepto que viene desde la teoría de aprendizaje significativo postulada por David Ausubel”

La docente encuestada considera que los conocimientos previos de magnetismo son diferentes experiencias sociales y escolares.

Los conocimientos previos del estudiante no son solo las experiencias sociales y escolares, también son una interacción con el mundo cotidiano con los objetos y las personas con las que se encuentra en contacto y de las cuales tiene un sinnúmero de vivencias que le permiten tener un vasto conocimiento.

PREGUNTA 6.- Cuáles de las siguientes técnicas considera más adecuadas para generar el aprendizaje significativo del magnetismo:

CUADRO 16

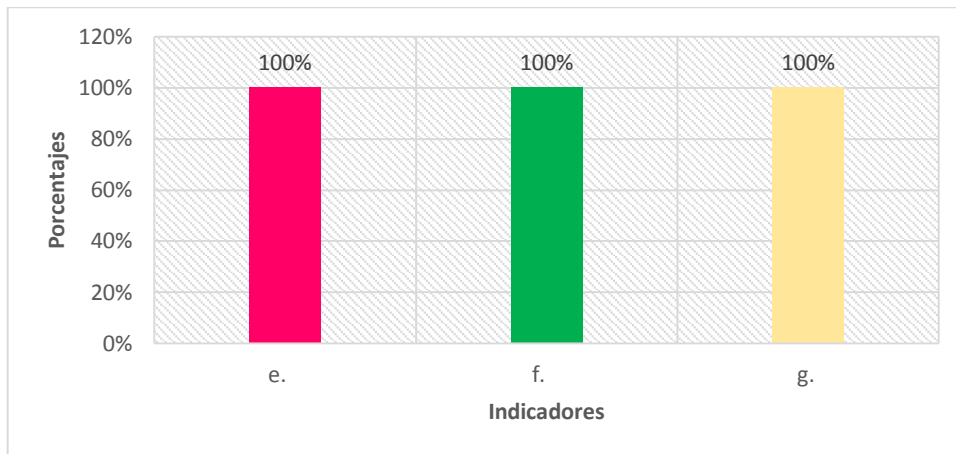
TÉCNICAS PARA GENERAR APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS

Indicador	f	%
a. Resolver cuestionarios abiertos, cerrados o de opción múltiple.	-	-
b. Resolver situaciones problema que consistan en sucesos frente a los cuales los alumnos deban realizar anticipaciones o predicciones.	1	100
c. Diseñar mapas conceptuales.	-	-
d. Confeccionar diagramas, dibujos, infografías.	-	-
e. Realizar una lluvia de ideas.	1	100
f. Trabajar en pequeños grupos de discusión.	1	100
g. Preparar maquetas.	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 16



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Castañeda Jiménez (2010), señala que “Los mapas conceptuales son una poderosa técnica para el aprendizaje significativo, al entender por aprendizaje, la organización de los conocimientos previos sobre algún tema a partir de la información reciente” (pág. 109)

De los datos obtenidos la docente encuestada menciona que las técnicas más adecuadas para generar el aprendizaje significativo del magnetismo son: resolver situaciones problema que consistan en sucesos frente a los cuales los alumnos deban realizar anticipaciones o predicciones, realizar una lluvia de ideas y trabajar en pequeños grupos de discusión, preparar maquetas.

Al aplicar las técnicas descritas anteriormente, se hace más efectiva la enseñanza y la organización de los conocimientos, ya que permiten que se relacione los conocimientos previos con la nueva información; ayudando a la comprensión de los temas en estudio.

PREGUNTA 7.- ¿Por qué considera que los estudiantes tienen dificultades sobre el aprendizaje de magnetismo?

CUADRO 17

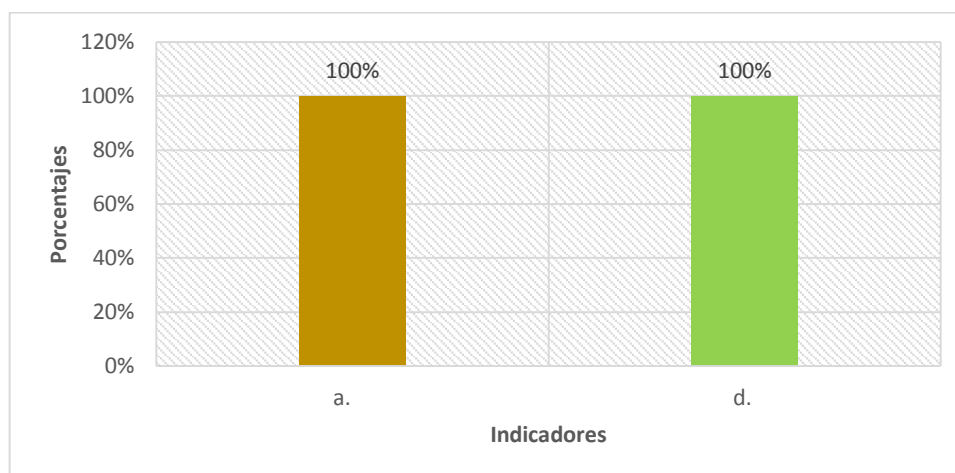
DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO

Indicador	f	%
a. No se adaptan a la metodología utilizada.	1	100
b. No se interesan por el aprendizaje de magnetismo	-	-
c. Por la falta de material didáctico.	-	-
d. Por la poca atención prestada de los alumnos.	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente del segundo Año de BGU.

Responsable: Gabriela Armijos Armijos.

GRÁFICO 17



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El autor Valderrama (2014), menciona que “Se habla de dificultades de aprendizaje como el concepto o idea que hace referencia a los problemas que una persona de cualquier edad puede tener al desear aprender algo” (pág. 1). Causando una serie de inconvenientes que alteran el aprendizaje de los estudiantes.

La docente encuestada opina que los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje de magnetismo, porque no se adaptan a la metodología utilizada, ya sea porque están acostumbrados a que se aplique una sola metodología y no se esfuerzan para lograr que las clases sean dinámicas; otra cuestión es que prestan poca atención durante el desarrollo de las clases, lo cual conlleva que no tengan los aprendizajes requeridos para aplicarlos posteriormente; además de esto hay que tomar en cuenta que para que los aprendizajes sean significativos es necesario que los estudiantes tengan disposición para trabajar y colaborar con el docente para llevar a cabo el desarrollo de la clase.

RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

TALLER 1

El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje de la introducción del magnetismo.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigadora:** Gabriela María Armijos Armijos.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO
COMO ESTRATEGÍA DIDÁCTICA**

Nº	X PRE TEST	Y POS TEST	D = Y - X	ORDEN ASCENDENTE	R+	R-
A	4.9	10	5,1	1.4	19	
B	4.1	10	5,9	1,6	22	
C	5.2	10	4,8	1,7	17	
D	4.7	10	5,3	1,86	20	
E	6.2	10	3,8	2,06	11,5	
F	5.4	10	4,6	3,2	15	
G	6.8	10	3,2	3,2	6,5	
H	6.6	8	1.4	3,4	1	
I	5.8	9	3,2	3,5	6,5	
J	6.8	8,5	1,7	3,75	3	
K	6.5	10	3,5	3,8	9	
L	2.8	10	7,2	3,8	23	
M	7.4	9	1,6	4,4	2	
N	4.9	9,75	4,85	4,5	18	
O	3.9	9,75	5,85	4,6	21	
P	5.5	10	4,5	4,7	14	
Q	5.6	10	4,4	4,8	17	
R	6.6	10	3,4	4,85	8	
S	5.2	9	3,8	5,1	11,5	
T	7	8,86	1,86	5,3	4	
U	5.3	10	4,7	5,85	16	
V	6	9,75	3,75	5,9	10	
W	7.6	9,66	2,06	7,2	5	
TOTAL					$\sum R+ = 280$	$\sum R- = 0$

Cálculo de:

$$W = \left(\sum R + \right) - \left(\sum R - \right)$$

$$W = 280 - 0$$

$$W = 280$$

La alternativa no funciona: las puntuaciones X son iguales o superiores de las puntuaciones Y (**X = Y**) o (**X > Y**).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son iguales o superiores a las puntuaciones X (**X = Y**) o (**Y > X**).

$$\mu_w = w^+ - \frac{N(N + 1)}{4}$$

$$\mu_w = 280 - \frac{23(23 + 1)}{4}$$

$$\mu_w = 280 - 138$$

$$\mu_w = 142$$

Donde:

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon

Para el cálculo de la desviación estándar o cálculo del error estándar (σ_w) se utiliza:

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N + 1)(2N + 1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{23(23 + 1)(2(23) + 1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{25944}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{1081}$$

$$\sigma_w = 32,88$$

Mientras la clasificación Z se calcula por medio de la fórmula:

$$Z = \frac{W - \mu_W}{\sigma_W}$$
$$Z = \frac{280 - 142}{32,88}$$
$$Z = 4,20$$

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Por medio de la Regla se establece que:

Si **Z** es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

En conclusión:

Como el valor estadístico **Z** obtenido, equivale a 4,20 mayor que 1,96 se verifica que el método de estudio dirigido como estrategia didáctica, potenció el aprendizaje de magnetismo, con lo cual la Prueba Signo Rango de Wilcoxon establece la efectividad de la alternativa empleada en el taller

TALLER 2

El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje del campo magnético.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigadora:** Gabriela María Armijos Armijos.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO
COMO ESTRATEGÍA DIDÁCTICA**

Nº	X PRE TEST	Y POS TEST	D = Y - X	ORDEN ASCENDENTE	R+	R-
A	5	8	3	2	5,5	
B	6	9	3	2	5,5	
C	2	8	6	3	16,5	
D	2	6	4	3	11,5	
E	2	10	8	3	20,5	
F	1	7	8	3	20,5	
G	4	10	6	3	16,5	
H	2	6	4	3	11,5	
I	3	10	7	4	19	
J	0	10	10	4	23	
K	4	8	4	4	11,5	
L	2	8	2	4	1,5	
M	1	8	9	4	22	
N	2	6	4	4	11,5	
O	6	9	3	6	5,5	
P	4	6	2	6	1,5	
Q	4	10	6	6	16,5	
R	5	8	3	6	5,5	
S	2	8	6	7	16,5	
T	6	10	4	8	11,5	
U	7	10	3	8	5,5	
V	8	10	4	9	11,5	
W	5	8	3	10	5,5	
TOTAL					$\sum R+ = 276$	$\sum R- = 0$

Cálculo de:

$$W = \left(\sum R + \right) - \left(\sum R - \right)$$

$$W = 276 - 0$$

$$W = 276$$

La alternativa no funciona: las puntuaciones X son iguales o superiores de las puntuaciones Y (**X = Y**) o (**X > Y**).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son iguales o superiores a las puntuaciones X (**X = Y**) o (**Y > X**).

$$\mu_w = w^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

$$\mu_w = 276 - \frac{23(23+1)}{4}$$

$$\mu_w = 276 - 138$$

$$\mu_w = 138$$

Donde:

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon

Para el cálculo de la desviación estándar o cálculo del error estándar (σ_w) se utiliza:

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{23(23+1)(2(23)+1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{25944}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{1081}$$

$$\sigma_w = 32,88$$

Mientras la clasificación Z se calcula por medio de la fórmula:

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$
$$Z = \frac{276 - 138}{32,88}$$
$$Z = 4,20$$

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Por medio de la Regla se establece que:

Si **Z** es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

En conclusión:

Como el valor estadístico Z obtenido, equivale a 4,20 mayor que 1,96 se verifica que el método de estudio dirigido como estrategia didáctica, potenció el aprendizaje de magnetismo, con lo cual La Prueba Signo Rango de Wilcoxon establece la efectividad de la alternativa empleada en el taller.

TALLER 3

El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje de los materiales magnéticos.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigadora:** Gabriela María Armijos Armijos.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO
COMO ESTRATEGÍA DIDÁCTICA**

Nº	X PRE TEST	Y POS TEST	D = Y - X	ORDEN ASCENDENTE	R+	R-
A	7.25	10	2,75	1	4	
B	2.93	10	7,07	2,16	23	
C	5.45	10	4,55	2,5	14	
D	4.7	10	5,53	2,75	20	
E	4.4	10	5,6	3,17	21	
F	3.5	10	6,5	3,17	22	
G	5.5	10	4,5	3,35	12,5	
H	4.1	8,82	4,72	3,75	15	
I	5.2	10	4,8	3,96	16	
J	4.8	10	5,2	3,99	17	
K	4.65	10	5,35	4,2	18,5	
L	6.25	10	3,75	4,5	8	
M	5.5	10	4,5	4,5	12,5	
N	7.5	10	2,5	4,55	3	
O	7	8	1	4,72	1	
P	4.65	10	5,35	4,8	18,5	
Q	4.7	8,66	3,96	5,2	17	
R	5.15	8,5	3,35	5,35	7	
S	5.8	10	4,2	5,35	11	
T	6.83	10	3,17	5,53	5,5	
U	5.51	9,5	3,99	5,6	10	
V	6.83	10	3,17	6,5	5,5	
W	7	9,16	2,16	7,07	2	
TOTAL					$\sum R + = 284$	$\sum R - = 0$

Cálculo de:

$$W = \left(\sum R + \right) - \left(\sum R - \right)$$

$$W = 284 - 0$$

$$W = 284$$

La alternativa no funciona: las puntuaciones X son iguales o superiores de las puntuaciones Y (**X = Y**) o (**X > Y**).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son iguales o superiores a las puntuaciones X (**X = Y**) o (**Y > X**).

$$\mu_w = w^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

$$\mu_w = 284 - \frac{23(23+1)}{4}$$

$$\mu_w = 284 - 138$$

$$\mu_w = 146$$

Donde:

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon

Para el cálculo de la desviación estándar o cálculo del error estándar (σ_w) se utiliza:

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{23(23+1)(2(23)+1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{25944}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{1081}$$

$$\sigma_w = 32,88$$

Mientras la clasificación Z se calcula por medio de la fórmula:

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$
$$Z = \frac{284 - 146}{32,88}$$
$$Z = 4,20$$

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Por medio de la Regla se establece que:

Si **Z** es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

En conclusión:

Como el valor estadístico Z obtenido, equivale a 4,20 mayor que 1,96 se verifica que el método de estudio dirigido como estrategia didáctica, potenció el aprendizaje de magnetismo, con lo cual La Prueba Signo Rango de Wilcoxon establece la efectividad de la alternativa empleada en el taller

TALLER 4

El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje del magnetismo terrestre.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigadora:** Gabriela María Armijos Armijos.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO
COMO ESTRATEGÍA DIDÁCTICA**

Nº	X PRE TEST	Y POS TEST	D = Y - X	ORDEN ASCENDE NTE	R+	R-
A	7	10	3	1	14	
B	6	9	3	1	14	
C	4	8	4	2	19	
D	4	9	5	2	22	
E	8	10	2	2	6,5	
F	5	7	2	2	6,5	
G	8	9	1	2	1,5	
H	6	8	2	2	6,5	
I	6	10	4	2	19	
J	8	7	1	2	1,5	
K	6	8	2	3	6,5	
L	6	10	4	3	19	
M	6	8	2	3	6,5	
N	5	7	2	3	6,5	
O	7	10	3	3	14	
P	3	8	5	3	22	
Q	5	10	5	3	22	
R	6	8	2	4	6,5	
S	5	8	3	4	14	
T	4	7	3	4	14	
U	6	8	2	5	6,5	
V	6	9	3	5	14	
W	5	8	3	5	14	
TOTAL					$\sum R+ = 276$	$\sum R- = 0$

Cálculo de:

$$\begin{aligned}W &= \left(\sum R +\right) - \left(\sum R -\right) \\W &= 276 - 0 \\W &= 276\end{aligned}$$

La alternativa no funciona: las puntuaciones X son iguales o superiores de las puntuaciones Y (**X = Y**) o (**X > Y**).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son iguales o superiores a las puntuaciones X (**X = Y**) o (**Y > X**).

$$\begin{aligned}\mu_w &= w^+ - \frac{N(N+1)}{4} \\ \mu_w &= 276 - \frac{23(23+1)}{4} \\ \mu_w &= 276 - 138 \\ \mu_w &= 138\end{aligned}$$

Donde:

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon

Para el cálculo de la desviación estándar o cálculo del error estándar (σ_w) se utiliza:

$$\begin{aligned}\sigma_w &= \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}} \\ \sigma_w &= \sqrt{\frac{23(23+1)(2(23)+1)}{24}} \\ \sigma_w &= \sqrt{\frac{25944}{24}} \\ \sigma_w &= \sqrt{1081} \\ \sigma_w &= 32,88\end{aligned}$$

Mientras la clasificación Z se calcula por medio de la fórmula:

$$Z = \frac{W - \mu_W}{\sigma_W}$$
$$Z = \frac{276 - 138}{32,88}$$
$$Z = 4,20$$

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Por medio de la Regla se establece que:

Si **Z** es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

En conclusión:

Como el valor estadístico **Z** obtenido, equivale a 4,20 mayor que 1,96 se verifica que el método de estudio dirigido como estrategia didáctica, potenció el aprendizaje de magnetismo, con lo cual La Prueba Signo Rango de Wilcoxon establece la efectividad de la alternativa empleada en el taller.

TALLER 5

El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigadora:** Gabriela María Armijos Armijos.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO
COMO ESTRATEGÍA DIDÁCTICA**

Nº	X PRE TEST	Y POS TEST	D = Y - X	ORDEN ASCENDENTE	R+	R-
A	5	8	3	0,4	15,5	
B	6	10	4	1	21	
C	5	10	5	1	22,5	
D	6	8	2	1	9	
E	6	9	3	1,03	15,5	
F	7	10	3	1,2	15,5	
G	5	10	5	2	22,5	
H	6	8	2	2	9	
I	7.6	8	0,4	2	1	
J	8	10	2	2	9	
K	3	6	3	2	15,5	
L	6	7	1	2,84	3	
M	7	9	2	3	9	
N	6.5	10	3,5	3	19	
O	7	8	1	3	3	
P	5	8	3	3	15,5	
Q	4	6	2	3	9	
R	6.16	10	3,84	3	20	
S	6.97	8	1,03	3,5	5	
T	6	9	3	3,84	15,5	
U	6.8	8	1,2	4	6	
V	7	8	1	5	3	
W	7.16	10	2,84	5	12	
TOTAL					$\sum R + = 276$	$\sum R - = 0$

Cálculo de:

$$\begin{aligned}W &= \left(\sum R +\right) - \left(\sum R -\right) \\W &= 276 - 0 \\W &= 276\end{aligned}$$

La alternativa no funciona: las puntuaciones X son iguales o superiores de las puntuaciones Y (**X=Y**) o (**X>Y**).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son iguales o superiores a las puntuaciones X (**X=Y**) o (**Y>X**).

$$\begin{aligned}\mu_w &= w^+ - \frac{N(N+1)}{4} \\ \mu_w &= 276 - \frac{23(23+1)}{4} \\ \mu_w &= 276 - 138 \\ \mu_w &= 138\end{aligned}$$

Donde:

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon

Para el cálculo de la desviación estándar o cálculo del error estándar (σ_w) se utiliza:

$$\begin{aligned}\sigma_w &= \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}} \\ \sigma_w &= \sqrt{\frac{23(23+1)(2(23)+1)}{24}} \\ \sigma_w &= \sqrt{\frac{25944}{24}} \\ \sigma_w &= \sqrt{1081} \\ \sigma_w &= 32,88\end{aligned}$$

Mientras la clasificación Z se calcula por medio de la fórmula:

$$Z = \frac{W - \mu_W}{\sigma_W}$$
$$Z = \frac{276 - 138}{32,88}$$
$$Z = 4,20$$

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Por medio de la Regla se establece que:

Si **Z** es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

En conclusión:

Como el valor estadístico **Z** obtenido, equivale a 4,20 mayor que 1,96 se verifica que el método de estudio dirigido como estrategia didáctica, potenció el aprendizaje de magnetismo, con lo cual La Prueba Signo Rango de Wilcoxon establece la efectividad de la alternativa empleada en el taller

TALLER 6

El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigadora:** Gabriela María Armijos Armijos.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO
COMO ESTRATEGÍA DIDÁCTICA**

Nº	X PRE TEST	Y POS TEST	D = Y - X	ORDEN ASCEN- DEN- TE	R ⁺	R ⁻
A	4.91	9	4.09	0,9	17	
B	4.16	10	5,84	1,66	21	
C	4	10	6	1,9	3	
D	7	10	3	2,4	7,5	
E	7	10	3	2,75	7,5	
F	3.41	10	5	3	19	
G	6.3	10	6,59	3	23	
H	6.6	7,5	0,9	3	3	
I	7	10	3	3	7,5	
J	7.1	9	1,9	3,4	4	
K	5.1	10	4,9	3,45	16	
L	5.16	10	4,84	3,7	15	
M	6.55	10	3,45	3,75	11	
N	6.6	10	3,4	4,65	10	
O	5.05	10	4,95	4,84	18	
P	7.5	9,16	1,66	4,9	1	
Q	5.35	10	4,65	4.09	14	
R	6.3	10	3,7	4,95	12	
S	6.25	10	3,75	5	13	
T	6.25	9	2,75	5,2	5	
U	4.8	10	5,2	5,84	20	
V	7.16	10	2.4	6	4	
W	7	10	3	6,59	7,5	
TOTAL					$\sum R^+ = 259$	$\sum R^- = 0$

Cálculo de:

$$W = (\sum R +) - (\sum R -)$$

$$W = 259 - 0$$

$$W = 259$$

La alternativa no funciona: las puntuaciones X son iguales o superiores de las puntuaciones Y (**X = Y**) o (**X > Y**).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son iguales o superiores a las puntuaciones X (**X = Y**) o (**Y > X**).

$$\mu_w = w^+ - \frac{N(N + 1)}{4}$$

$$\mu_w = 259 - \frac{23(23 + 1)}{4}$$

$$\mu_w = 259 - 138$$

$$\mu_w = 121$$

Donde:

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon

Para el cálculo de la desviación estándar o cálculo del error estándar (σ_w) se utiliza:

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N + 1)(2N + 1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{23(23 + 1)(2(23) + 1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{25944}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{1081}$$

$$\sigma_w = 32,88$$

Mientras la clasificación Z se calcula por medio de la fórmula:

$$Z = \frac{W - \mu_W}{\sigma_W}$$
$$Z = \frac{259 - 121}{32,88}$$
$$Z = 4,20$$

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Por medio de la Regla se establece que:

Si **Z** es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

En conclusión:

Como el valor estadístico **Z** obtenido, equivale a 4,20 mayor que 1,96 se verifica que el método de estudio dirigido como estrategia didáctica, potenció el aprendizaje de magnetismo, con lo cual La Prueba Signo Rango de Wilcoxon establece la efectividad de la alternativa empleada en el taller.

g. DISCUSIÓN

Objetivo específico 1: se cumplió al elaborar una perspectiva teórica desde el enfoque de la teoría del aprendizaje significativo de David Paúl Ausubel sobre el aprendizaje de magnetismo adaptado al método de estudio dirigido.

Objetivo específico 2: mediante la construcción de un diagnóstico de las dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje de magnetismo el cual se detalla a continuación.

DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO

INFORMANTES	CRITERIO	INDICADORES EN SITUACIÓN NEGATIVA	INDICADORES EN SITUACIÓN POSITIVA
ESTUDIANTES	Activar conocimientos previos	44%	56%
	Materiales que utiliza el docente para aprender magnetismo	56%	44%
	Método de trabajo que utiliza el docente	44%	56%
	Interés sobre el tema de magnetismo	39%	61%
	Personajes de la historia de magnetismo	27%	73%
	Materiales que no atrae el imán	48%	52%
	Unidad de medida del campo magnético en el SI	48%	52%
	Magnetismo terrestre	43%	57%
	Utilidad del magnetismo	30%	70%
	Los superconductores	43%	57%
DOCENTE	Aplica métodos activos	100%	0%
	Métodos utilizados para la enseñanza	50%	50%
	Aprendizaje significativo	100%	0%
	Los conocimientos previos del estudiante	100%	0%
	Concepto de conocimientos previos	100%	0%
	Técnicas para generar aprendizajes significativos	25%	75%
	Dificultades en el aprendizaje de magnetismo	50%	50%

El diagnóstico del aprendizaje de magnetismo, establece que en el Segundo Año de BGU se presentan las siguientes deficiencias:

- ✓ El 56% de estudiantes tienen la necesidad de activar los conocimientos previos del Magnetismo.
- ✓ El 44% de los estudiantes manifiestan que los materiales que utiliza el docente para estudiar el Magnetismo son los cuestionarios abiertos, cerrados o de opción múltiple.
- ✓ El 56 de los estudiantes trabajan individualmente el aprendizaje de magnetismo.
- ✓ El 61% de estudiantes tiene la necesidad de tener más interés por el aprendizaje de Magnetismo.
- ✓ El 73% de estudiantes muestran que tienen la necesidad de identificar los personajes de la historia del Magnetismo.
- ✓ El 52% de estudiantes tienen la necesidad de identificar que materiales no son atraídos por un imán.
- ✓ El 52% de estudiantes tienen necesidad diferenciar las unidades de medida del Campo Magnético en el SI.
- ✓ El 70% de estudiantes tienen necesidad de conocer la utilidad del Magnetismo.
- ✓ El 57% de estudiantes tienen necesidad de identificar con precisión lo que es un superconductor
- ✓ La docente de Física utiliza el método de trabajo individual y grupal para las clases de Magnetismo.
- ✓ La docente de Física tiene la necesidad de utilizar de manera adecuado el significado de aprendizaje significativo.
- ✓ La docente de Física presenta la necesidad de conocer las técnicas adecuadas para generar los aprendizajes significativos.
- ✓ El 43% de los padres de familia mencionan que sus representados presentan necesidades en cuanto a la motivación del aprendizaje de Magnetismo.
- ✓ El 35% de los padres de familia mencionan que sus representados presentan necesidades en cuanto al aprendizaje de Magnetismo.

- ✓ El 22% de los padres de familia mencionan que sus representados presentan necesidades en cuanto a las actividades complementarias del aprendizaje de Magnetismo.
- ✓ El 44% de los padres de familia mencionan que sus representados presentan necesidades en cuanto a la colaboración de las tareas escolares del aprendizaje de Magnetismo.
- ✓ El 56% de los padres de familia mencionan que sus representados presentan necesidades en cuanto a la actitud de predisposición para aprender Magnetismo.

Objetivo 3

Se diseñó un modelo alternativo mediante la construcción del método de estudio dirigido aplicado al aprendizaje del magnetismo, para ello se elaboró los seis planes didácticos que contiene de una manera detallada y didáctica la forma de trabajo del método de estudio dirigido en el aprendizaje del Magnetismo.

Objetivo 4

Para ello se aplicó los talleres pedagógicos que dieron como resultado la aplicación del método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de Magnetismo en los estudiantes del segundo año de BGU, planificándose seis talleres que se llevaron a cabo de acuerdo a las fechas acordadas con la docente guía de la institución en donde realice el trabajo investigativo.

Objetivo 5

APLICACIÓN Y VALORACIÓN DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO

TALLERES APLICADOS	VALORACIÓN DE LA CALIFICACIÓN Z CON LA PRUEBA SIGNO RANGO DE WILCOXON
Taller 1 El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de la introducción de Magnetismo.	Z = 4.20
Taller 2 El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje del Campo Magnético.	Z = 4.20
Taller 3 El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje de los Materiales Magnéticos.	Z = 4.20
Taller 4 El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje del Magnetismo terrestre.	Z = 4.20
Taller 5 El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje de la utilidad del Magnetismo.	Z = 4.20
Taller 6 El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje de las investigaciones actuales del Magnetismo	Z = 4.20

Al aplicar un pre test y pos test antes y después de aplicar el método de estudio dirigido como estrategia didáctica, la variación entre los dos test calculados con la Prueba no paramétrica Signo Rango de Wilcoxon, donde se obtuvo 4,20 un valor de verdad mayor a 1,96 con una significancia del 95%, valor positivo que confirma la efectividad de la alternativa propuesta para optimizar el aprendizaje de Magnetismo.

h. CONCLUSIONES

Se puede concluir de la presente investigación:

1. Al elaborar la perspectiva teórica desde el aprendizaje de Ausubel se dio una alternativa de solución para los estudiantes del segundo año de BGU para el tema de Magnetismo y de esta manera ir acomodando cada tema a las necesidades de los estudiantes y de esta manera apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje.
2. Del diagnóstico aplicado a los estudiantes del segundo año de BGU se identificó que tienen carencias de conocimientos en cuanto a identificar ciertos aspectos del magnetismo como los personajes de la historia de Magnetismo, las propiedades de los dipolos Magnéticos, unidades de campo Magnético, Magnetismo terrestre y los superconductores.
3. La aplicación del método de estudio dirigido como estrategia didáctica generó cambios en el aprendizaje de Magnetismo en los estudiantes investigados además contribuye efectivamente en la potenciación del aprendizaje de Magnetismo al ser planificado adecuadamente para cada uno de los temas del Magnetismo.
4. El taller pedagógico como estrategia didáctica resultó ser una buena opción para aplicar el método de estudio dirigido en la potenciación del aprendizaje de Magnetismo ya que se acomoda a las necesidades que requiere para la aplicación de las planificaciones didácticas del método de estudio dirigido.
5. Luego de la aplicación del método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar al aprendizaje de Magnetismo usando la prueba de Signo Rango de Wilcoxon el valor estadístico z obtenido en cada uno de estos talleres es 4,20 mayor que 1,96 por lo tanto se verifica que cada taller mejora el aprendizaje de los temas de Magnetismo.

i. RECOMENDACIONES

1. Al elaborar la perspectiva teórica del aprendizaje significativo de Ausubel se debe tener en cuenta los lineamientos que forman esta teoría y acoplarla cuidadosamente al método de estudio dirigido de tal manera que permitan que el tema de magnetismo sea acomodado a los requerimientos del aprendizaje significativo y aportar de manera positiva en los nuevos conocimientos.
2. Es recomendable que los estudiantes se preocupen por reforzar los temas tratados en clase, para que tengan un aprendizaje más enriquecedor y significativo e ir de esta manera mejorando los conocimientos adquiridos. No conformarse únicamente con lo que imparte el docente.
3. Se recomienda a los docentes de las instituciones educativas hacer uso del método de estudio dirigido en sus clases diarias, ya que su aplicación potencia el aprendizaje de magnetismo y contribuye de manera significativa a que los estudiantes se interesen por los temas de estudio.
4. Los talleres deben ser planificados teniendo en cuenta todos los pasos que contiene el método de estudio dirigido para que la aplicación resulte efectiva y tener en cuenta los tiempos establecidos en la planificación para que se puedan lograr los objetivos planteados.
5. Se recomienda utilizar la prueba Signo Rango de Wilcoxon para el análisis de muestras relacionadas ya que al ser una prueba de fácil cálculo y aplicación permite el análisis de resultados

j. BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMOSCOMILLAS. (2009). *ABRAMOS COMILLAS*. Recuperado el 18 de octubre de 2015, de Tierra: <http://www.abramoscomillas.org/pags.html/Biografialatierra.html>
- Anita. (07 de Abril de 2015). *Blogspot*. Recuperado el 20 de Julio de 2015, de Métodos Activos: <http://metodosactivosupt.blogspot.com/>
- Barett, J. (Julio de 2007). *Objetos para el hogar que utilizan imanes*. Obtenido de eHow en Español: http://www.ehowenespanol.com/objetos-hogar-utilizan-imanen-lista_166093/
- Bejarano, P. G. (07 de Agosto de 2013). *Maglev: cómo funcionan los trenes de levitación magnética*. Obtenido de Think Big: <http://blogthinkbig.com/maglev-trenes-levitacion-magnetica/>
- BLOGSPOT. (26 de noviembre de 2012). *Qué es un dipolo magnético*. Obtenido de Páginas y Curiosidades y más.: <http://lasmilrespuestas.blogspot.com/2012/11/que-es-un-dipolo-magnetico.html>
- Botello Gonzales de Moreira, M. E. (Junio de 2002). *pdf*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2015, de CONSIDERACIONES DIDÁCTICO-PEDAGÓGICAS DEL ESTUDIO DIRIGIDO EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES DEL CICLO BÁSICO, Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Humanidades departamento de Pedagogía, Guatemala: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1591.pdf
- Burbano de Ercilla, S., Burbano García, E., & Gracia Muñoz, C. (s.f.). Magnetismo Terrestre. En S. Burbano de Ercilla, E. Burbano García, & C. Gracia Muñoz, *Física General* (Treinta doceava ed., pág. 482). Tébar, S.L.
- Callister, Jr, W. (2007). *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales 2*. España: REVEERTÉ, S.A. Recuperado el 03 de Febrero de 2015
- Cantú Hinojosa, Laura, S., Irma, L., & González, G. (07 de 12 de 2008). Experiencias de Aprendizaje, en la organizacion del Aprendizaje por Competencias. *Revista Vasconcelos de Educaión/Departamento de*

- educación/ITSON*, *II(3)*, 18-27. Obtenido de pdf:
<http://cursa.ihmc.us/rid=1JZMDCXKV-B7SZD6-1L38/aprendizaje.pdf>
- Carvajal, L. (18 de Enero de 2013). *Carvajal, Lizardo*; Recuperado el 05 de Marzo de 2015, de El método deductivo de investigación: <http://www.lizardo-carvajal.com/el-metodo-deductivo-de-investigacion/>
- Castellano, L. (19 de Marzo de 2011). *Slideshare*. Recuperado el 05 de Marzo de 2015, de Métodos, formas de Razonamiento.:
<http://es.slideshare.net/LUZCASTELLANO/mtodos-deductivo-y-inductivo-7318991>
- Cromer, A. (2007). Física para las ciencias de la Vida. En A. Cromer, *Magnetismo* (Segunda ed., pág. 441). New York: REVETÉ S.A.
- De Llano, C. (2003). Magnetismo Terrestre. En I. C. De Llano, *Física* (págs. 259-264). México D.F.: Progreso S.A. de CV.
- Delgado , C., & Palacios, P. (2002). El método de estudio Dirigido. En C. Delgado, & P. Palacios, *Técnicas Educativas* (págs. 28-29).
- Delgado Álvarez, C., & Palacios Peña, P. (s.f.). *pdf*. Recuperado el 18 de Febrero de 2015, de Técnicas Educativas:
<http://www.uazuay.edu.ec/documentos/TECNICAS%20EDUCATIVAS.pdf>
- Díaz Bordenave, J. E., & Marins Pereira, A. (1982). Limitaciones del Método. En J. E. Díaz Bordenave, & A. Marins Pereira, *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje* (págs. 297-299). San José, Costa Rica: Serie de Libros y Materiales Educativos.
- Díaz Hernández, M. (2006). La energía y el campo electromagnético. En M. Díaz Hernández, & J. J. Camparán Arias (Ed.), *Física 3* (págs. 89-90). México: Umbral Editorial S.A de C.V.
- Diego Gonzales citado por (Botello González, M. E. (sf de Junio de 2002). *Consideraciones Didáctico Pedagógicas del Estudio Dirigido en la Asignatura de Ciencias Naturales del ciclo Básico*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2014, de Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de humanidades Departamento de Pedagogía:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1591.pdf

- Fernández, J. C. (2004). Electromagnetismo 2004 Materiales magnéticos. Recuperado el 20 de Mayo de 2015, de Departamento de Física - Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires pdf: <http://materias.fi.uba.ar/6209/download/4-Materiales%20Magneticos.pdf>
- García Hoz, V. (1996). Concepto e importancia de los materiales y recursos en la enseñanza de la Historia. En V. García Hoz, J. Sancho Comíns, D. Palacios Estremera, A. García Ruíz, A. Jiménez López, F. Pareja Ortiz, . . . J. A. Ruíz San Román , *Enseñanza de las Ciencias sociales en Educación Secundaria* (pág. 106). Madrid: EDICIONES RIALP, S.A. Recuperado el 12 de Julio de 2015
- Giancoli, D. C. (2009). Física para Ciencias e Ingeniería Moderna (Cuarta ed., Vol. II). (R. Fuente Rivera, Ed., V. Campos Olgúin, & V. Robledo Rella, Trads.) México: PEARSON. Recuperado el 20 de Julio de 2015, de <http://es.scribd.com/doc/125056607/Fisica-para-Ciencias-e-Ingenieria-Vol-02-Giancoli#scribd>
- González Arias, A. (2001). Levitación Magnética. En A. González Arias, *¿Qué es el Magnetismo?* (Primera ed., págs. 93-95). Salamanca(España): Ediciones Universidad de Salamanca.
- Gonzalo. (11 de Junio de 2009). *Referencias Educativas*. Recuperado el 05 de Marzo de 2015, de Métodos Lógicos: <http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/2009/06/metodos-logicos.html>
- Hernández Martínez, C. (10 de Noviembre de 2011). *Blogspot*. Recuperado el 25 de Octubre de 2015, de Magnetismo Terrestre: <http://cintyahernandezmtz.blogspot.com/2011/11/magnetismo-terrestre.html>
- Instituto de Ciencia y Materiales de Aragón, C. (s.f.). *Materiales superconductores*. Obtenido de pdf: <http://www.unizar.es/icma/divulgacion/pdf/pdflevitsupercon.pdf>
- Logachev, A., & Zajarov, V. (1978). El campo magnético de la Tierra. En A. Logachev, & V. P. Zajarov, *Exploración magnética* (págs. 14-15). Barcelona: EDITORIAL REVERTÉ, S.A. Recuperado el 12 de Noviembre de 2015, de <https://books.google.com.ec/books?id=WrvHVfU40qAgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

- Martín Castillo , J. C. (2012). Máquinas Eléctricas. En J. C. Martín Castillo, *Magnetismo y Electromagnetismo* (págs. 4-30). EDITEX.
- Maya Betancourt, A. (2007). *El Taller educativo* (Segunda ed.). Colombia: COOPERATIVA EDITORIAL DEL MAGISTERIO.
- Mello Carvalho(citada por Botello González de Moreira, M. E. (Junio de 2002). *pdf*. Recuperado el 10 de Marzo de 2015, de CONSIDERACIONES DIDÁCTICO-PEDAGÓGICAS DEL ESTUDIO DIRIGIDO EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES DEL CICLO BÁSICO, Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Humanidades departamento de Pedagogía, Guatemala: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1591.pdf
- Morales Calvo, S., Lirio Castro, J., & Marí Ytarte, R. (2012). Exposición y análisis de los temas y contenidos que aborda el trabajo. En S. Morales Calvo, J. Lirio Castro, & R. Marí Ytarte, *La Pedagogía Social en la Universidad*. (pág. 466). Valencia: Nau Llibres.
- Obiols, G. A. (2007). Método de estudio Dirigido. En G. A. Obiols, & A. A. Cerletti (Ed.), *Cómo Estudiar. Metodología del Aprendizaje*. (Primera. ed., págs. 18-19). Buenos Aires.: Ediciones Novedades Educativas.
- Pacheco, P. L., & López Soberanes , C. (25 de Abril de 2004). *Campo Magnético de la Tierra*. Obtenido de Polaris: <http://www.astronomos.org/articulistas/Polaris/2004/17-Cmagnetico.pdf>
- Panella S, F. (18 de Marzo de 2013). *Scribd*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2015, de Uso y aplicación de las pruebas Wilcoxon y U de Mann Whitney: <http://es.scribd.com/doc/131017815/Uso-y-Aplicacion-de-Las-Pruebas-de-Wilcoxon-y-U-de-Mann-Whitney-DR-PENELLA#scribd>
- Pérez, C. (sf). *El Método de Estudio Dirigido*. Obtenido de Natur psicio.net: <http://www.naturpsico.net/el-metodo-de-estudio-dirigido/>
- Pires, N. (11 de Junio de 2007). *El Magnetismo Terrestre a punto de cambiar*. Recuperado el 05 de Febrero de 2015, de Increíble News: http://increiblenews.blogspot.com/2007_06_01_archive.html

- Plonus, M. A. (1994). Unidades de campo Magnético. En M. A. Plonus, *Electromagnetismo aplicado* (D. M. Pujal Carrera, Trad., págs. 244-245). España: REVERTÉ S.A.
- Revista, V. (2011). Historia de la Estadística. *Revistas Bolivianas*(18), 38-46. doi:9876-6789
- Reyes Pérez, M. (s.f.). *pdf*. Obtenido de Motivación y Aprendizaje: http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/BV/AO02/Unidad%202/lec_22_Motivacion&Aprendizaje.pdf
- Rivera Muñoz, J. (2004). *El APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO y la evaluación de los aprendizajes*. Recuperado el 14 de diciembre de 2015, de pdf: <http://upvv.clavijero.edu.mx/cursos/IEM-N/documentos/act8/Ausubel.pdf>
- Rodríguez Palmero, M. L. (2010). *El Aprendizaje Significativo en la Perspectiva de la Psicología Cognitiva*. Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L. Recuperado el 3 de junio de 2015
- Salas, D. (29 de Abril de 2011). *El tren de Levitación Magnética (Maglev) ¿Una solución ecológica?* Obtenido de EL IMPERDIBLE.EC Revista Digital de la PUCE: <http://elimperdible.ec/web/medioambiente/el-tren-de-levitacion-magnetica-maglev-una-solucion-ecologica.html>
- Santos Mütschele, M., & Gonsales Filho, J. (2005). *Talleres Pedagógicos*. (J. García , Trad.) Madrid: NARCES, S.A. DE EDICIONES.
- Sendero, d. M. (03 de Marzo de 2013). *EL Magnetismo Terrestre, sus variaciones y sus consecuencias*. Obtenido de BLOGSPOT: <http://senderodelmago.blogspot.com/2013/03/el-magnetismo-terrestre-sus-variaciones.html>
- Sepulveda Soto, A. (2009). Ecuaciones de campo. En A. Sepulveda Soto, *Electromagnetismo* (Primera ed., págs. 233-234). Colombia: Universidad de Antioquia.
- Suárez , H., Cheroni, S., Failache, F., Méndez, A., & Suarez , M. (Agosto de 2011). *Pdf*. Recuperado el 2015 de Mayo de 2015, de ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS LOCALES SOBRE LA PROBLEMÁTICA DE CONSUMO DE DROGA "Guia metodológica de investigación para la acción":

http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento_institucional/savia/PDF/GUIA_METODOLOGICA.pdf

- Tagueña, J., & Martina, E. (09 de 10 de 2003). De la brújula Al Espín. El Magnetismo.pdf. En J. Tagueña, & E. Martina, *El magnetismo y sus aplicaciones en el mundo moderno* (págs. 42-53). México,D.F.: Fondo de Cultura Económica. Obtenido de Scribd: <http://es.scribd.com/doc/174859101/De-La-Brujula-Al-Espin-El-Magnetismo-pdf#scribd>
- Tedesco, C. F. (2011). Sistema de detención en ascensores por motores lineales e imanes permanentes. (levitación magnética). En C. F. Tedesco, *Ascensores electrónicos y variadores de electricidad*. (Primera ed., pág. 198). Buenos Aires: Librería y Editorial Alsina; Tecnibook.
- Tippens, P. E. (2011). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (A. C. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Tusa, L. M. (5 de Enero de 2015). *Diagnóstico del Aprendizaje Significativo de Ausubel*.
- University Oxford. (2007). Meissner Efecto. En O. U. Press, *Diccionarios Oxford Complutense FÍSICA* (A. Ibarra Sixto, Trad., pág. 329). España: Complutense S.A.
- Valderrama, M. (26 de Noviembre de 2014). *Slideshare*. Obtenido de Dificultades de Aprendizaje: <http://es.slideshare.net/murieljaravalderrama/dificultades-de-aprendizaje-42057231>
- VODAFONE. (jueves de Julio de 2011). *Bogspot*. Obtenido de Los 10 países con trenes más rápidos: <http://bitsonbeats.blogspot.com/2011/07/los-10-paises-con-trenes-mas-rapidos.html>
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

k. ANEXOS



1859

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TEMA

EL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FERNANDO SUÁREZ PALACIO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016

Proyecto de tesis previa a la obtención del grado de licenciada en Ciencias de la Educación
Mención: Físico Matemáticas

AUTORA

GABRIELA MARÍA ARMIJOS ARMIJOS

LOJA-ECUADOR

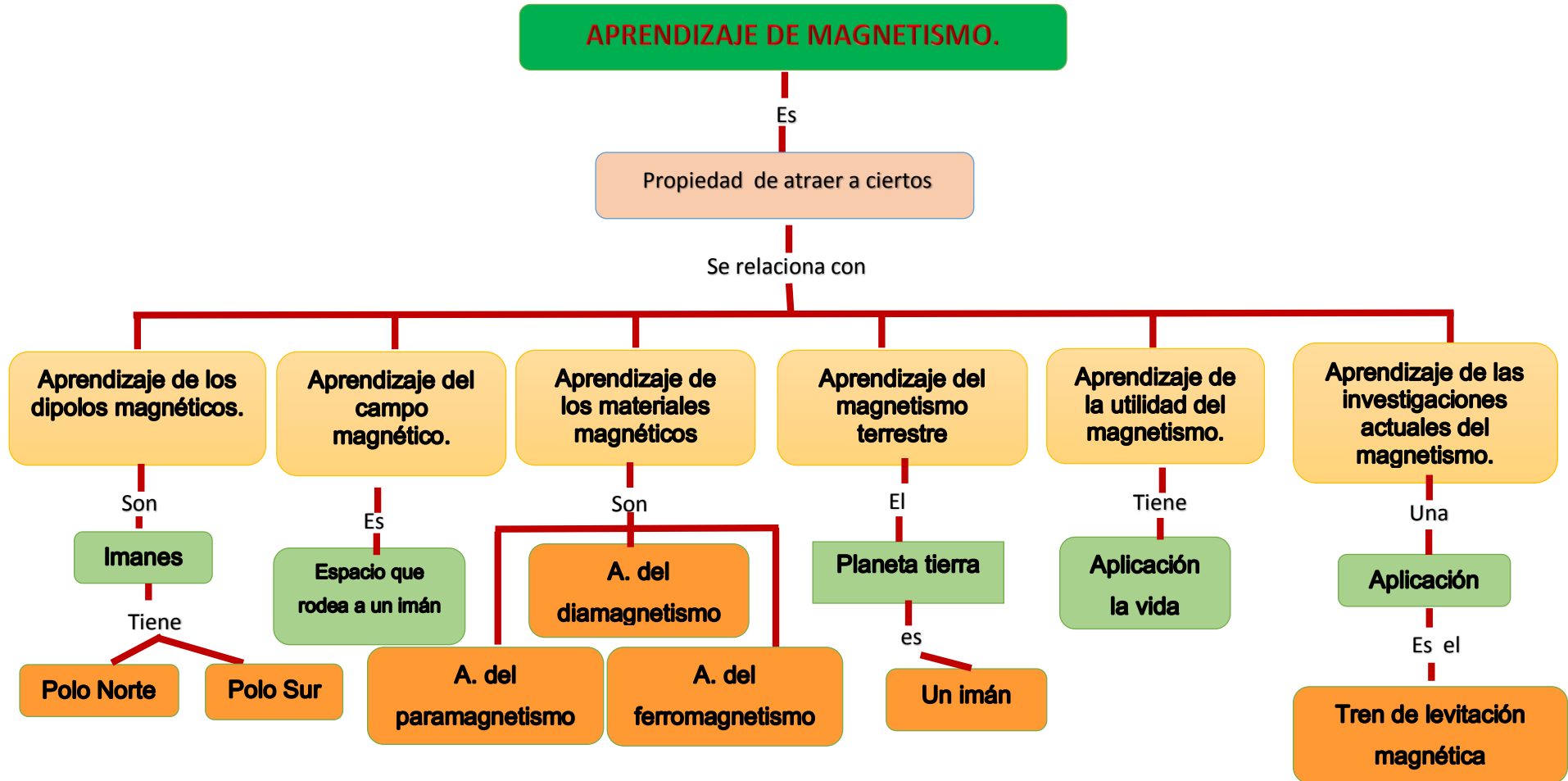
2015

a. TEMA

EL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FERNANDO SUÁREZ PALACIO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2014-2015

b. PROBLEMÁTICA

MAPA CONCEPTUAL DEL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO



✚ DELIMITACIÓN ESPACIAL

Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio

✚ DELIMITACIÓN TEMPORAL

La presente investigación se desarrollara en el Período académico, enero del 2015 a agosto del 2016.

✚ CAMPO DE INTERVENCIÓN

Estudiantes del Segundo Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio

✚ SITUACIÓN PROBLEMÁTICA DE LA REALIDAD TEMÁTICA

- Historia y actualidad del centro educativo

La presente investigación se desarrollará en la prestigiosa Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio, que se encuentra ubicado en el Barrio Carigán parroquia el Valle, Cantón y Provincia de Loja, km.10, margen derecho, vía a Cuenca, sector noroccidental de la ciudad de Loja. Fue creado mediante Acuerdo Ministerial N° 22-63, del 17 de septiembre de 1986, empieza con el Ciclo Básico y actualmente su estructura física es de muy buena calidad, tiene un número de 23 docentes, 364 estudiantes distribuidos en tres subsistemas: Educación Inicial, Educación General Básica y Bachillerato General Unificado en Ciencias.

- Situación problemática del aprendizaje de magnetismo

En la encuesta aplicada a los estudiantes del segundo año de Bachillerato General unificado de la Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio se encontraron un

conjunto de dificultades en el aprendizaje de magnetismo, los mismos que se detallan a continuación.

- Más de la mitad de estudiantes no tienen una definición científica del concepto de magnetismo.
 - El 22.3% de los estudiantes no conocen algunos términos relacionados con el magnetismo.
 - El 85% de los estudiantes no conocen cuales son los materiales magnéticos.
 - El 85% de los estudiantes no conocen las características del campo magnético.
 - El 81.4 % de los estudiantes no conocen el concepto de histéresis magnética.
 - El 88.8% de los estudiantes no conocen las características de los dipolos magnéticos.
 - Más de la mitad de estudiantes no identificaron los tipos de imanes.
 - La mitad de estudiantes sí reconoce la dirección de líneas de campo magnético.
 - El 85.1% de los estudiantes no conocen las propiedades de los imanes.
- Problema de investigación

De la situación problemática se deriva el siguiente problema de investigación:

¿De qué manera el método de estudio dirigido como estrategia didáctica mejora el aprendizaje de magnetismo en los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio de la ciudad de Loja, período 2015-2016?

c. JUSTIFICACIÓN

La investigación del problema se justifica por las siguientes razones:

- ✎ Es conveniente realizarlo ya que en estos momentos hay poca teoría especializada sobre las diversas formas de cómo se está aprendiendo el magnetismo.

- ☞ Por el interés de descubrir las causas de las dificultades y carencias, que presentan los estudiantes cuando aprenden magnetismo.
- ☞ Hay investigaciones de que el método de estudio dirigido contribuye al mejoramiento del aprendizaje y se lo puede aplicar para potenciar el aprendizaje de magnetismo.
- ☞ En la actualidad se está promoviendo los aprendizajes significativos, y se ha comprobado que el método de estudio dirigido permite elevar el aprendizaje en los estudiantes debido a que es una actividad conjunta que se realiza entre docente-estudiante y que “pone énfasis en enseñar paso a paso al escolar, los procedimientos que le permitan aprender” según el autor Guillermo Obiols. Por lo tanto el método de estudio dirigido brinda a los estudiantes la posibilidad de aprender a partir de sus propias experiencias y a estimular la curiosidad por la investigación teniendo en cuenta el carácter fáctico de la física y que es una ciencia experimental, y como tal, las experiencias juegan un papel vital en su desarrollo; razón por la cual se justifica el planteamiento del método de estudio dirigido para construir y optimizar el aprendizaje de magnetismo.
- ☞ Por el interés de experimentar la aplicación del método de estudio dirigido para observar y valorar la efectividad de éste en el aprendizaje de magnetismo en los estudiantes de segundo año BGU, el mismo que servirá como referencia para mejorar y fortalecer la enseñanza-aprendizaje.

d. OBJETIVOS

General

Aplicar el método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de magnetismo en los estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio de la ciudad de Loja, período 2015-2016

Específicos

- ❖ Elaborar una perspectiva teórica desde el enfoque de la teoría del aprendizaje significativo de David Paúl Ausubel sobre el aprendizaje de magnetismo.
- ❖ Construir un diagnóstico de las dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje de magnetismo.
- ❖ Diseñar un modelo alternativo del método de estudio dirigido para que los estudiantes potencien el aprendizaje de magnetismo.
- ❖ Utilizar el taller pedagógico como estrategia didáctica para aplicar el método de estudio dirigido en el aprendizaje de magnetismo.
- ❖ Valorar la efectividad del modelo del método de estudio dirigido en la potenciación del aprendizaje de magnetismo, en los estudiantes del segundo año de BGU.

e. MARCO TEÓRICO

1. APRENDIZAJE DE MAGNETISMO BASADO EN LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL

El siguiente marco teórico se ha desarrollado tomando en cuenta los aspectos de la Teoría del aprendizaje Significativo¹ de David Paúl Ausubel, en donde sus referentes teóricos constituyen el punto de partida para el desarrollo del aprendizaje, que desde luego ayudan a vislumbrar como debemos elaborar los aprendizajes de manera significativa; partiendo de que un aprendizaje debe tener sus bases en los conocimientos previos, que en mi caso la mayoría de las personas tienen un contacto directo con el magnetismo, ya que como es de conocimiento el magnetismo está presente en todos los ámbitos de nuestra vida, y mediante esos aspectos va constituyéndose el aprendizaje significativo ya que el estudiante va relacionando todos esos conocimientos previos y aplicándolos en los nuevos aprendizajes, para de esta manera construir un aprendizaje significativo.

1.1. Aprendizaje de los dipolos magnéticos

- ◆ Aprendizaje de los conocimientos previos del magnetismo y los dipolos magnéticos

La experiencia de aprendizaje “incluye tanto a la acción y al efecto de experimentar como a la acumulación de conocimientos y destrezas que se adquieren en torno a determinados aspectos, mediante la actuación sobre los mismos” (Santillana, 1995, pág.613)²

Las experiencias de aprendizaje son entendidas como una “forma de organizar el aprendizaje significativo del alumno haciendo de acciones concretas,

¹ Rodríguez Palmero, M. (2010). *El Aprendizaje Significativo en la Perspectiva de la Psicología Cognitiva*. Barcelona: Ediciones octaedro, S.L.

² Citado por (Cantú Hinojosa, Laura, Irma, & González, 2008) en el artículo Experiencias de aprendizaje, en la organización del aprendizaje por competencias.

corresponsables de su propio aprendizaje” (Cantú Hinojosa, Laura, Irma, & González, 2008)

Partiendo de aquello las experiencias de magnetismo están relacionadas con la mayoría de objetos que poseemos a nuestro alrededor y que si se hace un listado de aquellos podemos activar los conocimientos previos que el estudiante tiene acerca del tema, a continuación propongo algunos ejemplos que nos darán una aproximación real del contacto que tenemos a diario con el magnetismo, algunos ejemplos son:

- ❖ En la puerta de una refrigeradora, dentro del borde, hay un imán para que cierre.
- ❖ En los audífonos también se encuentra imanes.
- ❖ Los discos duros de los ordenadores.
- ❖ Altavoces.
- ❖ Parlantes.
- ❖ Pegatinas (figuras que se adhieren a las neveras).
- ❖ Llaves codificadas.
- ❖ Bandas magnéticas de tarjetas de crédito.
- ❖ Motores.
- ❖ En algunos juguetes están presentes los imanes tales como en el ajedrez y las dama, que tienen un pequeño imán en cada pieza.
- ❖ En los cierres de algunos bolsos.
- ❖ En las grúas electromagnéticas que recogen materiales magnéticos.
- ❖ Resonancias magnéticas

Historia y aportadores del magnetismo

El aprendizaje de los aportadores de magnetismo es necesario para que los estudiantes potencien sus conocimientos previos conozcan quienes fueron los personajes que estudiaron el magnetismo y cuál fue el aporte sobresaliente que realizaron y de esta manera se vayan adentrando al tema antes mencionado. A continuación se relata algunos personajes que aportaron a desarrollo del magnetismo.

Según (Tagueña & Martina, 2003) señala los siguientes personajes en la historia del magnetismo:

- ◇ Empezando con Tales de Mileto que describía a la magnetita con propiedades de atraer al hierro.
 - ◇ También Sócrates hablaba de este mineral de color negro explicando ya entonces el fenómeno de inducción magnética.
 - ◇ A la civilización china se les imputa dos hechos relevantes: el descubrimiento del campo magnético terrestre y la invención de la brújula.
 - ◇ Los fenicios utilizaron largamente la brújula en sus viajes comerciales en sus naves.
 - ◇ Cristóbal Colón utilizó la brújula en su viaje al nuevo mundo describiendo cómo la aguja imantada no marca exactamente el norte geográfico sino que existe una “desviación magnética”
 - ◇ Por este hecho quizás sea Colón el personaje hispánico más mencionado en los manuales de física.
 - ◇ Oersted describió cómo el paso de la corriente eléctrica a través de un cable conductor desviaba la aguja imantada de una brújula en dirección perpendicular al cable conductor.
 - ◇ Mostrando la existencia de una relación entre electricidad y magnetismo, a partir de este momento aparecería una nueva disciplina; el electromagnetismo.
 - ◇ Faraday observó que siempre que el imán o la bobina estuvieran en movimiento; se genera corriente eléctrica, fenómeno que posteriormente llamaríamos corriente inducida; a la vez que vislumbró las líneas de fuerza magnética al esparcir limadura de hierro en un papel colocado sobre un imán.
 - ◇ Maxwell demostró la relación entre las fuerzas eléctricas y magnéticas y descubrió que la luz es precisamente un fenómeno electromagnético.
- ◆ Aprendizaje de las representaciones del magnetismo y los dipolos magnéticos

En las piezas que se pega en la refrigeradora como adorno encontramos los imanes.



Figura 1. Demuestra como los imanes son utilizados como un adherente de los adornos en este caso en una refrigeradora.³



Figura 2. Grúa recogiendo materiales magnéticos⁴

Bandas de imán utilizadas para ordenar ciertos utensilios de cocina.



Figura 3. Bandas de imán utilizado para ordenar ciertos utensilios de cocina⁵



Figura 4. Uso del magnetismo en la medicina para sanar algunas dolencias.⁶

³ Gráfico de Jeffrey Coolidge/Digital Vision/Getty Images Recuperado de <http://hogartotal.imujer.com/2011/07/02/usos-alternativos-de-los-imanos>

⁴ Gráfico de Ángel Camara Camero recuperado de la página el BLOG <http://electromagnetismotelecouax2013.blogspot.com/>

⁵ Tomado del sitio web iMUJER hogar Recuperado de <http://hogartotal.imujer.com/2011/07/02/usos-alternativos-de-los-imanos>

⁶ Tomado del sitio web Biomanantial Recuperado de <http://www.biomanantial.com/biomagnetismo-imanos-curativos-a-2198-es.html>

Otro uso bastante popular es en los estuches de los celulares y en los auriculares que actualmente se usan con mucha frecuencia.



Figura 5. Los estuches de los celulares y en los auriculares que actualmente se usan con mucha frecuencia.⁷

Representaciones de los dipolos magnéticos

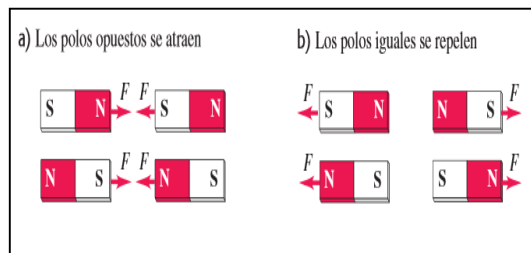


Figura 6. Demuestra la atracción y repulsión de los imanes⁸

En el siguiente gráfico se evidencia una propiedad de los imanes; que no importa las veces que se lo divida porque seguirá siendo un imán, es decir conservando sus polos norte y sur.

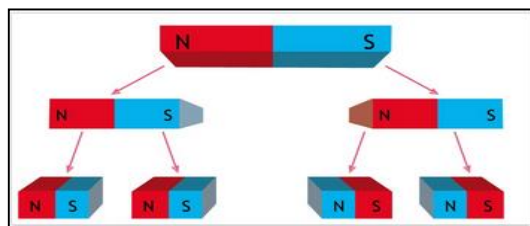


Figura 7. Propiedad de un imán, al ser dividido en varias partes conserva sus polos⁹

⁷Tomadado de sitio web Wonderfone International CO., LTD Recuperado de http://www.wonderfone.cn/product/show_product.php?id=4436

⁸ Tomada de la Física Universitaria- Sears-Zemansky-Vol. 2, Cap. 27, pág. 917

⁹ Tomada de la página educativa ENDESA EDUCA recuperado de http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/conceptos-basicos/magnetismo

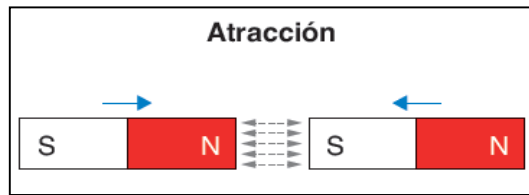


Figura 8. Indica la atracción de los imanes, tomado del libro Máquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

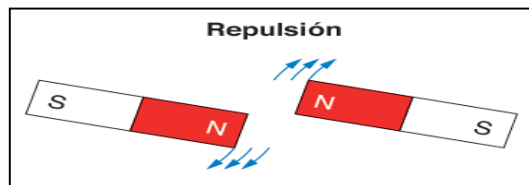


Figura 9. Indica la repulsión de los imanes, tomado del libro Máquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

◆ Aprendizaje de los conceptos de los dipolos magnéticos

- ◇ Magnetismo.
- ◇ Dipolos magnéticos.
- ◇ Propiedades de los polos magnéticos.
- ◇ Leyes de los polos magnéticos.

◆ Aprendizaje de las proposiciones de los dipolos magnéticos

Barett (2007) menciona que el magnetismo es un “fenómeno mediante el cual los materiales ejercen fuerzas a tractivas o repulsivas sobre otros materiales” (pág. 686)

Así mismo se puede decir que según Cromer (2007) “el magnetismo es una fuente fundamental de la naturaleza e íntimamente relacionado con la electricidad”. (Pág. 441)

Dipolos magnéticos

Así mismo “los dipolos magnéticos pueden considerarse como pequeños imanes formados por un polo norte y un polo sur” (Barett, 2007, pág. 686)

Los dipolos magnéticos son influenciados por el campo magnético. Dentro del mismo campo la fuerza del mismo campo ejerce un par que tiende a orientar a los polos en dirección del campo. (Barett, 2007, pág. 686)

El dipolo magnético tiene una particularidad de “que si lo partimos en la mitad, obtenemos dos nuevos dipolos magnéticos” (BLOGSPOT, 2012)

Un dipolo magnético puede ser entendido como “Dos polos magnéticos opuestos, como los de un imán recto, forman un dipolo magnético” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007)

Polos magnéticos

Los dipolos magnéticos tienen un polo norte y un polo Sur, “Esta terminología proviene del primer uso que se dio a la brújula magnética, es decir, el de determinar la dirección” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624)

Ley de los polos

La ley anuncia lo siguiente:

Que “Los polos magnéticos iguales se repelen, y los polos magnéticos diferentes se atraen” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624)

Cuando se acercan polos diferentes como en este caso se atraen.

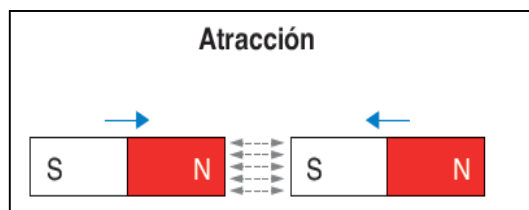


Figura 10. Cuando se acercan polos diferentes, se atraen, tomado del libro Máquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

Si acercamos imanes de polos iguales se repelen.

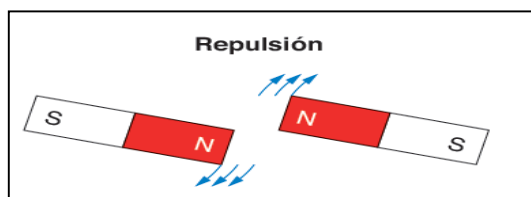


Figura 11. Cuando se acercan polos iguales, se repelen, tomado del libro Máquinas eléctricas de Juan Carlos Martín pag. 7

1.2. Aprendizaje de campo magnético

◆ Aprendizaje de los conocimientos previos del campo magnético

Para empezar el tratamiento del campo magnético se puede iniciar comparando estos con los juegos pirotécnicos donde ciertas luces se dirigen hacia afuera, pudiendo relacionarlo con las líneas de campo magnético polo norte que salen, así mismo para representar las líneas de campo magnético del polo sur se las puede relacionar con las de un sumidero, mediante estos ejemplos de la vida diaria podemos activar los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto al tema.

Representaciones del campo magnético

Las líneas de campo magnético se representan mediante líneas de campo que de acuerdo a leyes salen del polo norte y entran en el polo sur.

❖ Las líneas de campo magnético

En el presente gráfico se puede evidenciar las líneas de campo magnético que salen del polo norte y entran en el polo sur.

En este gráfico se puede relacionar con los conocimientos previos de los estudiantes para de esta manera poco a poco ir concretando el aprendizaje.

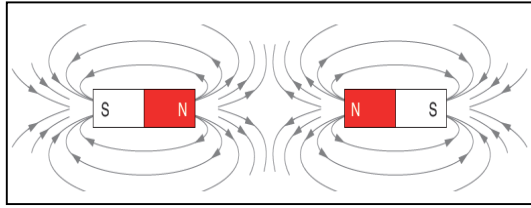


Figura 12. Se observa el campo magnético formado por imanes del mismo polo, tomado del libro Máquinas Eléctricas de Juan Carlos Martín

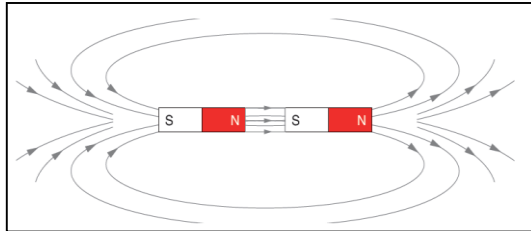


Figura 13. Campo magnético formado por imanes de diferente polo, tomado del libro Máquinas Eléctricas de Juan Carlos Martín

◆ Aprendizaje de los conceptos del campo magnético

- ❖ Campo magnético.
- ❖ Líneas de campo magnético.
- ❖ Unidades del campo magnético.

◆ Aprendizaje de las Proposiciones del campo magnético

Campo magnético es “todo el espacio que rodea a un imán, donde se ejercen fuerzas sobre un polo magnético, situado en un punto de ese espacio” (De Llano, 2003, pág. 260)

El campo magnético presenta dos propiedades de acuerdo con (De Llano, 2003):

- ◇ Por cada punto del espacio, sólo puede pasar una línea de fuerza, exceptuando aquellos puntos en que el campo es nulo.
- ◇ Las líneas de fuerza parten del polo Norte hacia el polo Sur o al infinito; a su vez, las líneas de fuerza llegan al polo Sur, procedente del polo Norte o de infinito.(pág. 261)

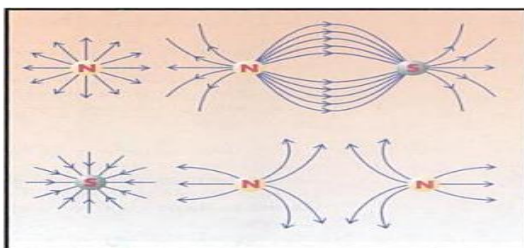


Figura 14. Indica las diversas direcciones del campo magnético que pueden darse, tomada del libro Física (De Llano, 2003, pág. 261)

Unidades del campo magnético

Según (Plonus, Unidades de campo Magnético, 1994, pág. 244)

En el sistema de unidades SI, el campo magnético viene dado en teslas
 $1\text{T} = 1\text{Webber}/\text{m}^2$ ($1\text{WB}/\text{m}^2$). Ya que el tesla es relativamente grande, el campo magnético corriente se da en Gauss (CGS).

$$1\text{T} = 10^4\text{G}$$

También menciona que el campo magnético de la tierra es de 0.5G, el de un imán permanente pequeño de unos 100G, el de un gran electroimán está por encima de los 20000G.

1.3. Aprendizaje de los materiales magnéticos

- ◆ Aprendizaje de los Conocimientos previos de los materiales magnéticos

Para el estudio de los materiales magnéticos se procederá a elaborar una lluvia de ideas en donde los estudiantes aporten lo que ellos conocen en cuanto a este, tema.

- ◆ Aprendizaje de las Representaciones de los materiales magnéticos

En la imagen se puede observar como es la característica que poseen los materiales magnéticos y como son aquellos que no poseen características magnéticas.

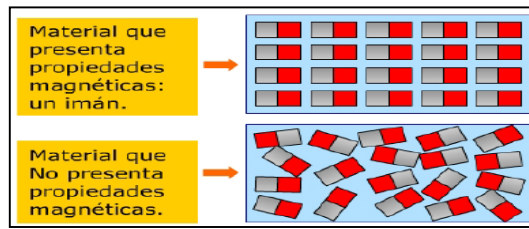


Figura 15. Materiales que presentan propiedades magnéticas, tomado de la página web educarchile¹⁰

- ◆ Aprendizaje de los Conceptos de los materiales magnéticos
 - ❖ Diamagnéticos
 - ❖ Paramagnéticos
 - ❖ Ferromagnéticos.

- ◆ Aprendizaje de las Proposiciones de los materiales magnéticos

Diamagnéticos:

Según (Sepulveda Soto, 2009)

Para los materiales diamagnéticos X_m es negativa, tal que $\mu < 1$ al colocar este tipo de sustancia en un campo magnético externo, este distorsiona el movimiento electrónico, dando lugar a una disminución efectiva del momento de dipolo magnético de los átomos y la sustancia adquiere una magnetización M opuesta al campo externo. (págs. 233-234)

Algunos ejemplos de estos son Cu, Hg, Ag, Au, N, H y el diamante.

Podemos acotar que estos materiales son aquellos que al colocarlos dentro de un campo magnético se magnetizan pero en sentido contrario al campo aplicado, caracterizándose porque las líneas de fuerza en su interior son menores que las líneas en su exterior.

¹⁰ EDUCARCHILE es un portal que contiene artículos educativos clasificados por asignaturas recuperado de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=133084>

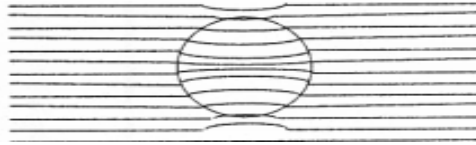


Figura 16. Líneas de fuerza de un material diamagnético recuperado de http://joseluisesarueda.com/documents/TEMA_12_000.pdf

Paramagnéticos:

Según (Sepulveda Soto, 2009)

En los materiales paramagnéticos X_m es positiva tal que $\mu > 1$ y el campo magnético es reforzado por la presencia del material. Esto se debe a que en estas sustancias el campo externo produce un torque que al intentar alinear los dipolos genera una magnetización adicional con la misma dirección del campo externo. (pág. 234)

Algunos de estos materiales son: Al, Mg, O, Ti, W y Pt.

Entonces estos materiales al ser colocados dentro de un campo magnético se convierten en imanes pero cuando cesa el campo magnético también desaparecen sus propiedades magnéticas, caracterizándose porque la densidad de líneas de fuerza en su interior son mayores que las del exterior.

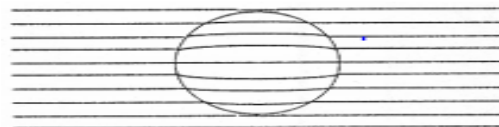


Figura 17. Líneas de fuerza de un material paramagnético recuperado de http://joseluisesarueda.com/documents/TEMA_12_000.pdf

Ferromagnéticos:

De acuerdo con (Sepulveda Soto, 2009, pág. 234)

En este caso X_m puede ser mayor que 1000. Se caracterizan por su posibilidad de magnetización permanente, resultante de la orientación de los spins de los electrones en zonas microscópicas llamadas dominios.

Asimismo “Solo el hierro y algunos otros materiales como el cobalto, el níquel y el gadolinio y algunos de sus óxidos y aleaciones muestran intensos efectos magnéticos” (Douglas, 2006, pág. 555)

1.4. Aprendizaje de la utilidad de magnetismo

- ◆ Aprendizaje de los Conocimientos previos de la utilidad de magnetismo.

Mediante preguntas dirigidas a los estudiantes; explorar los conocimientos previos que poseen los estudiantes del tema.

- ◆ Aprendizaje de las Representaciones de la utilidad de magnetismo.

❖ En las Resonancias magnéticas

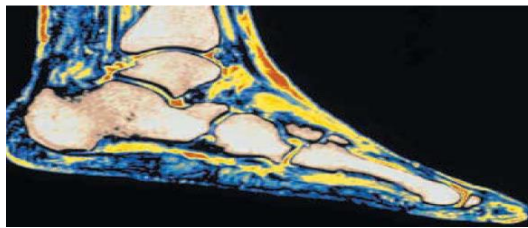


Figura 18. Imagen de una Resonancia magnética, tomada de la Física Universitaria- Sears-Zemansky-Vol2 cap. 27 pág. 916

❖ En el Motor de una máquina industrial



Figura 19. Motor de una máquina industrial, tomado del libro maquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

- ◆ Aprendizaje de los Conceptos de la utilidad de magnetismo

◇ En la medicina

- ◇ En las innovaciones tecnológicas
- ◇ En todo tipo de electrodomésticos

◆ Aprendizaje de las Proposiciones de la utilidad de magnetismo

El magnetismo es muy útil en todos los ámbitos de la vida humana, ya que las innovaciones tecnológicas que usamos actualmente basan su funcionamiento en los fenómenos magnéticos, y que sin duda sirven de mucho en la vida diaria, porque son indispensables como por ejemplo los automóviles, los electrodomésticos, celulares, etc. Los mismos que han ayudado a las personas a tener una forma cómoda de vida y con mucho desarrollo.

También el uso dentro de la medicina, en esto podemos encontrar las resonancias magnéticas, el uso del biomagnetismo, entre otros.

Por otra parte, el mismo ser humano es un fenómeno biomagnético en tanto sus células e incluso los átomos que las componen, son diminutos imanes con ambas polaridades. De ahí que la energía magnética ayude, entre otras cosas a: algunos de los beneficios comprobados del uso adecuado de la energía magnética¹¹ son:

- ◇ Mitigar o desaparecer dolores e inflamaciones.
- ◇ Reforzar la capacidad del organismo para sanarse a sí mismo.
- ◇ Normalizar las funciones vitales y del sueño reparador.
- ◇ Equilibrar las energías biológicas.
- ◇ Normalizar la presión, circulación y PH sanguíneos.
- ◇ Promover la oxigenación de la zona de aplicación.
- ◇ Favorecer el razonamiento y la agudeza mental.
- ◇ Reducir y disolver depósitos de grasa.
- ◇ Promover la sensación de una gran felicidad.

“Las aplicaciones del magnetismo son variadísimas y la ciencia del magnetismo se ha vuelto central en nuestra tecnología” (Tagueña & Martina, 2003, pág. 43) ya que proporciona diversos usos en todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana.

¹¹ Tomado de artículos biomagnéticos. Imanes terapéuticos recuperado en http://www.magnalife.net/index.php?route=information/information&information_id=8

Son muchas las aplicaciones del magnetismo, entre los cuales tenemos:

- ◇ En los Electrodomésticos.
- ◇ En las Resonancias magnéticas.
- ◇ En los Electrodomésticos.
- ◇ En las Resonancias magnéticas.
- ◇ En los Electroimanes que tienen múltiples aplicaciones dentro de las cuales podemos mencionar aparatos y dispositivos eléctricos.
- ◇ Los Electro magnetos es el modelo de grúa operada que recoge los automóviles y chatarra de metal por toneladas.
- ◇ Motores.
- ◇ Y en todo tipo de material electrónico.

1.5. Aprendizaje del magnetismo terrestre

- ◆ Aprendizaje de los Conocimientos previos de magnetismo terrestre.

Mediante un conversatorio explorare los conocimientos previos que tengan los estudiantes en al magnetismo terrestre.

- ◆ Aprendizaje de las Representaciones de magnetismo terrestre

❖ **Magnetismo terrestre**

En el siguiente gráfico se puede observar el enorme campo magnético que posee el planeta tierra.

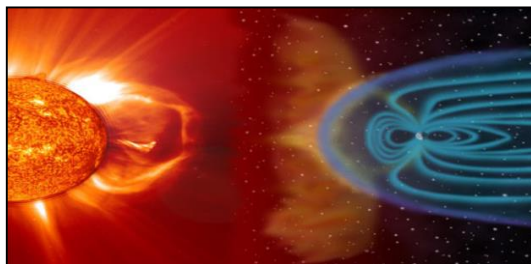


Figura 20. Campo magnético del planeta tierra, tomada de las Teorías del magnetismo - Ojo Curioso

Según (Zemansky, Young & Sears, 2009) mencionan que:

“La Tierra misma es un imán. Su polo norte geográfico está cerca del polo sur magnético, lo cual es la razón por la que el polo norte de la aguja de una brújula señala al norte terrestre”

En este gráfico podemos darnos cuenta que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos del planeta tierra.

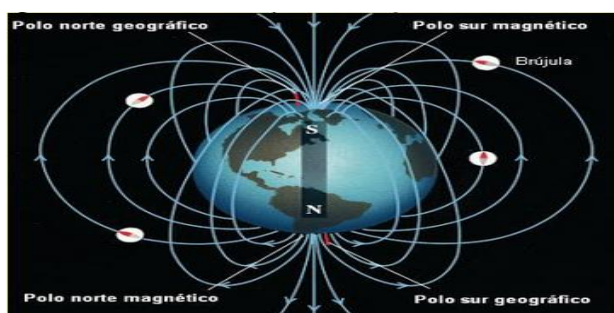


Figura 21. Campo magnético terrestre publicado (Pires, 2007)¹²

- ◆ Aprendizaje de los Conceptos de magnetismo terrestre
 - ❖ ¿Qué es el magnetismo terrestre?
 - ❖ ¿Cómo se genera el Campo Magnético?
 - ❖ Variaciones del campo magnético terrestre.

- ◆ Aprendizaje de las Proposiciones de magnetismo terrestre.

El planeta tierra se comporta como un imán gigantesco con polos norte y sur, el campo magnético de la tierra alcanza 36000 millas en el espacio.

“El núcleo de la tierra es una gran masa de hierro níquel que actúa como un gran imán, cuyos polos magnéticos no coinciden con los geográficos” (De Llano, 2003, pág. 263)

¹² Profesor de la Recife Technic Universidad; ubicada en la costa del Océano Atlántico del noroeste de Brasil. Recuperado de http://increiblenews.blogspot.com/2007_06_01_archive.html

La tierra genera su campo magnético debido a que el núcleo es un magma que se comporta como un material conductor, como sabemos la tierra gira de manera uniforme pero el núcleo no lo hace; entonces una rotación no uniforme de un material conductor crea un dínamo y es esto lo que provoca el campo magnético en el planeta tierra.

Un hecho a destacar es que los polos magnéticos de la Tierra no coinciden con los polos geográficos de su eje. Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes y muestran ligeros cambios de un año para otro, e incluso existe una pequeñísima variación diurna solo detectable con instrumentos especiales

Según (De Llano, 2003)

El polo Norte Magnético queda situado en la parte media de la costa Norte de Canadá; el Polo Sur Magnético se ubica en la costa de la tierra firme que el Polo Sur, frente a la parte media de Australia. (pág. 264)

También dentro del campo magnético encontramos dos términos que son importantes como el ángulo de inclinación y declinación magnética:

De acuerdo con (Burbano de Ercilla, Burbano García, & Gracia Muñoz)

✓ Ángulo de declinación magnética.

Es el ángulo formado por el meridiano geográfico y el magnético. La declinación es occidental cuando el polo Norte de la aguja se sitúa en el oeste geográfico en caso contrario es oriental. (pág. 482)

¿Cómo se genera el campo magnético?

Según (Pacheco & López Soberanes , 2004)

El núcleo terrestre es un líquido, es decir un magma muy caliente de un material conductor. Como el planeta gira, dicho magma también lo hace, aunque no sea de manera uniforme, que una rotación no uniforme de un material conductor crea una

dínamo, y es ella la que da lugar al campo magnético terrestre que presenta un polo norte y sur. (pág. 1)

Efecto dínamo

Según (Pacheco & López Soberanes, 2004)

Es una teoría geofísica que explica el origen del campo magnético principal de la Tierra como una dínamo auto-excitada (o auto-sustentada). En este mecanismo dínamo el movimiento fluido en el núcleo exterior de la Tierra mueve el material conductor (hierro líquido) a través de un campo magnético débil, que ya existe, y genera una corriente eléctrica (el calor del decaimiento radiactivo en el núcleo induce el movimiento convectivo¹³). La corriente eléctrica produce un campo magnético que también interactúa con el movimiento del fluido para crear un campo magnético secundario. Juntos, ambos campos son más intensos que el original y yacen esencialmente a lo largo del eje de rotación de la Tierra (pág. 2)

✓ Ángulo de inclinación magnética.

(Burbano de Ercilla, Burbano García, & Gracia Muñoz) Afirma:

Es el formado por la aguja magnética con la horizontal. Para la medida de este ángulo se usan los declinómetros o brújulas de declinación, que pueden girar horizontalmente alrededor de un eje vertical instalado en el centro, estas mediciones se realizan mediante procedimientos astronómicos. (pág. 482)

Variaciones del campo magnético terrestre

Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes permanecen en constante cambio.

¹³ La convección es una de las tres formas de transferencia de calor y se caracteriza porque se produce por medio de un fluido (líquido o gas) que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas. La *convección* se produce únicamente por medio de materiales fluidos. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Convecci%C3%B3n>

(Díaz Hernández, La energía y el campo electromagnético, 2006) Menciona que:

Las variaciones en el campo magnético de la tierra incluyen una variación secular, el cambio en la dirección provocada por el desplazamiento de los polos. Esta es una variación periódica que se repite después de 960 años. (pág. 90)

(Sendero, 2013) Agrega que:

Durante los últimos cinco millones de años se han efectuado más de veinte inversiones, la más reciente hace 700.000 años. Otras inversiones ocurrieron hace 870.000 y 950.000 años. No se puede predecir cuándo ocurrirá la siguiente inversión porque la secuencia no es regular. Ciertas mediciones recientes muestran una reducción del 5% en la intensidad del campo magnético en los últimos 100 años, hecho que ha estimado que el campo magnético terrestre prácticamente desaparecerá dentro de unos 1500 años aproximadamente.

En la Anomalía del Atlántico Sur, la fuerza del campo magnético está disminuyendo diez veces más rápido que en otros lugares. En el interior de los planetas, la acumulación de materiales ferromagnéticos (como hierro) y su movimiento diferencial relativo respecto a otras capas del cuerpo inducen un campo magnético de intensidad dependiente de las condiciones de formación del planeta.

1.6. Aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo

- ◆ Aprendizaje de los Conocimientos previos de las investigaciones actuales.

Mediante formulación de preguntas dirigidas a los estudiantes, en donde se puede evidenciar los conocimientos que poseen.

- ◆ Aprendizaje de las Representaciones de las investigaciones actuales

❖ La superconductividad aplicada en los trenes de levitación magnética



Figura 22. Tren de Levitación Magnética, tomado del libro Máquinas Eléctricas de Juan Carlos Martín

◆ Aprendizaje de los Conceptos de las investigaciones actuales

❖ Superconductividad

- Tren de levitación magnética
- Resonancia magnética

◆ Aprendizaje de las Proposiciones de las investigaciones actuales

Es bien sabido que la tierra es un gran imán. Esto es porque la tierra física está compuesta de metales (como el hierro) que por naturaleza es magnético y buen conductor de electricidad. La combinación de magnetos y electricidad crea un gran campo electromagnético alrededor de la tierra.

En las investigaciones actuales del magnetismo se encuentra la superconductividad que se describe a continuación.

▪ Superconductividad

Según (Instituto de Ciencia y Materiales de Aragón, s.f.)

Un material superconductor no presenta una resistencia al paso de corriente. Así mismo los superconductores permiten conducir la corriente eléctrica sin pérdidas, por lo que pueden transportar densidades de corriente por encima de las 200 veces más que un cable de cobre.

La superconductividad “es una característica de algunos compuestos, los cuales por debajo de cierta temperatura crítica, no oponen resistencia al paso de corriente, es decir, que son materiales que pueden alcanzar una resistencia nula” (Tedesco, 2011, pág. 198)

Dentro de las aplicaciones de la superconductividad encontramos:

- Resonancias magnéticas

Las resonancias magnéticas son muy útiles dentro del mundo moderno por lo que RSNA®¹⁴ menciona que:

La resonancia magnética o RMN es un método para producir imágenes muy detalladas de los órganos y tejidos a lo largo del cuerpo. Que el poderoso campo magnético alinea las partículas llamadas protones que están presentes en la mayoría de los tejidos del cuerpo.

- Levitación magnética

Efecto de Meissner

Para introducir la Maglev es necesario conocer el efecto Meissner que es “... capacidad de los superconductores de rechazar un campo magnético que intente penetrar en su interior” (Tedesco, 2011, pág. 198)

En otra definición en cuanto al efecto de Meissner es la “disminución del flujo magnético en un metal superconductor cuando es enfriado a una temperatura por debajo de una temperatura crítica en un campo magnético” (Universyty Oxford, 2007, pág. 329)

¹⁴ Radiological Society of North America, Sociedad internacional de Radiólogos, físicos, médicos y otros con sede en Oak Brock (Illinois) Estados Unidos, establecida en 1915.

- Trenes de Maglev

Los trenes de levitación magnética es una de las aplicaciones más sobresalientes en la actualidad a continuación se explica algunas de las características de esta visión futura de transporte en algunos países.

La Maglev¹⁵ es definido como “un tipo de transporte que no tiene contacto con ninguna superficie, pues está sustentado en un campo de gravitación magnética, que sirve también para propulsar el vehículo” sin necesidad de tener contacto con las superficies en este caso. (Bejarano, 2013)

Según (Bejarano, 2013) afirma:

La Maglev es un fenómeno por el cual los materiales tienden levitar debido a la repulsión existente en los polos iguales de dos imanes efecto que también se lo conoce como Meissner, La tecnología de levitación magnética se caracteriza por prescindir del contacto físico entre el tren y la vía por la que circula. La fricción sólo se produce con el aire, por lo que se minimiza al máximo.

En cuanto a las ventajas que proporciona el Maglev es “su bajo nivel de contaminación sonora (produce un bajo nivel de ruido)” (Salas, 2011) Para de esta manera contribuir a la conservación de nuestro planeta.

También se puede agregar que “...tiene además otras ventajas: aceleración y frenado más rápidos, mayor capacidad de subida en cuestas y funcionamiento mejorado en situaciones de lluvia, nieve y hielo” (González Arias, 2001, pág. 95)

Entre las desventajas se puede evidenciar “su elevado costo de instalación infraestructural: las vías y el sistema eléctrico; además, para construir un tren Maglev es demandante un gran estudio técnico del terreno, sus suelos y ecosistemas” (Salas, 2011), Ya que ante todo es necesario tener presente el cuidado ambiental y las repercusiones que causará su ejecución.

¹⁵ MAGLEV es la abreviación de las siglas en inglés magnetic levitation (levitación magnética).

2. DIAGNÓSTICO DEL APREDNIZAJE DE MAGNETISMO

Según Tusa (2015)

CRITERIO

El estudiante tiene conocimientos previos sobre el aprendizaje magnetismo almacenado en las estructuras de su memoria.

INDICADORES

- ♣ El docente está consciente que el estudiante no es una pizarra limpia en el aprendizaje de magnetismo, que tiene un bagaje de significados sobre el mismo; contruidos previamente.
- ♣ El docente ha ponderado los esquemas mentales relacionados con el aprendizaje del magnetismo que tienen sus alumnos.
- ♣ El docente estudia la disposición del estudiante para llevar a cabo el aprendizaje del magnetismo.
 - Grado de equilibrio personal.
 - Autoimagen.
 - Autoestima.
 - Experiencias anteriores de aprendizaje.
 - Capacidad de asumir riesgos y esfuerzos.
 - Pedir, dar y recibir ayuda.
 - Impacto de la presentación inicial del tema.
 - Representación y expectativas que tienen sobre el docente.
 - Representación y expectativas que tienen de sus compañeros.
 - Disposición de capacidades, instrumentos, estrategias y habilidades para llevar a cabo el proceso.
 - Determinadas capacidades cognitivas: razonamiento, memoria, comprensión, etc.
- ♣ El docente considera que los conocimientos previos son construcciones personales del estudiante elaborados en interacción con el mundo cotidiano, con los objetos, con las personas y en diferentes experiencias sociales y escolares.

- ♣ El docente comparte que la interacción con el medio proporciona conocimientos para interpretar conceptos pero también deseos, interacciones o pensamientos de los demás.
- ♣ El docente está de acuerdo que los conocimientos previos sobre el aprendizaje de magnetismo no siempre poseen validez científica, pueden ser teóricamente erróneos.
- ♣ El docente está consciente que los conocimientos previos son bastante estables y resistentes al cambio.
- ♣ El docente sabe que el conocimiento previo de sus alumnos sobre el aprendizaje de magnetismo puede agruparse en tres categorías:
 1. Concepciones espontáneas: construidas en el intento de dar explicación y significación a las actividades cotidianas, inferencias casuales a datos rigidos mediante procesos sensoriales y perceptivos.
 2. Concepciones transmitidas socialmente: construidas por creencias compartidas socialmente en el ámbito familiar o cultural.
 3. Concepciones analógicas: construidas por analogías que dan significado a determinadas áreas del saber.
- ♣ El docente concibe el aprendizaje de magnetismo, como actividad mental constructiva que lleva a cabo el alumno, construyendo e incorporando a su estructura mental los significados y representaciones del nuevo contenido.
- ♣ El docente sabe que cuando un estudiante enfrenta a un nuevo contenido a aprender como es el aprendizaje de magnetismo, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumento de lectura reinterpretación y que determinan en buena parte que información seleccionará, cómo la organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas.
- ♣ El docente conoce que los conocimientos previos del alumno no sólo le permiten contactar inicialmente con el nuevo contenido, sino que, además, son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados.

- ♣ El docente está de acuerdo que con la ayuda y guía necesarias, gran parte de la actividad mental constructiva de los alumnos tiene que consistir en movilizar y actualizar sus conocimientos anteriores para tratar de entender la relación o relaciones que guardan con el nuevo contenido.
- ♣ El docente frente a las dudas que se pueden generar sobre el aprendizaje de magnetismo:
 - ¿Existen siempre conocimientos previos en el alumno?
 - ¿Sea, cual su edad? ¿Sea, cual sea el nuevo contenido? Siempre considerará que existen conocimientos previos respecto al nuevo contenido que vaya a aprenderse.
- ♣ El docente entiende que el conocimiento previos sobre el aprendizaje de magnetismo, de su alumno son esquemas de conocimiento, siendo un esquema de conocimiento la representación que posee en un momento determinado de su historia sobre una parcela del aprendizaje de magnetismo (COLL, 1993). El alumno posee una cantidad variable de estos esquemas de conocimiento resultado del aprendizaje de magnetismo, no tiene un conocimiento global y general del aprendizaje de magnetismo, sino un conocimiento de aspectos de la realidad con la que ha podido entrar en contacto a lo largo de su vida por diversos medios.
- ♣ El docente está consciente que los esquemas de conocimiento sobre el aprendizaje de magnetismo de sus alumnos son representaciones sobre un número variable de aspectos de esta temática: informaciones sobre hechos y sucesos, experiencias y anécdotas personales, actitudes, normas y valores, conceptos, explicaciones, teorías y procedimientos relativos a dicha realidad.
- ♣ El docente utilizando como criterio los nuevos contenidos del aprendizaje de magnetismo, los objetivos de aprendizaje y los resultados a alcanzarse, explora en los alumnos cuáles son los conocimientos que portan.
- ♣ El docente activa los conocimientos previos de sus alumnos en un plan de tres fases:
 - a. Introducción: para activar se vale de imágenes, clasificar fotografías de acuerdo con los criterios propuestos por los alumnos, escribir una definición, dar ejemplos, responder preguntas.

- b. Presentación de materiales de aprendizaje: textos, explicaciones del docente, conferencias, entre otros bien organizados. Ejemplo trabajar con el libro de texto, leer artículos de carácter científico, ver un video, etc.
- c. Consolidación: ideas previas y relación conceptual de materiales: actividades; comparar, ejemplificar, buscar analogías, relacionar, aplicar, etc. En el área individual- pequeños grupos- grupo total.

♣ El docente aplica técnicas para indagar los conocimientos previos como:

- Resolver cuestionarios abiertos, cerrados o de opción múltiple.
- Resolver situaciones problema que consistan en sucesos frente a los cuales los alumnos deban realizar anticipaciones o predicciones.
- Diseñar mapas conceptuales.
- Confeccionar diagramas, dibujos, infografías.
- Realizar una lluvia de ideas.
- Trabajar en pequeños grupos de discusión.
- Preparar maquetas.
- Entre otros.

EL NUEVO CONOCIMIENTO.

De acuerdo con (Tusa, 2015), el docente para planificar el nuevo contenido parte de los conocimientos previos de los alumnos, activándolos, enfrentándolos con sus propias ideas, haciendo de los obstáculos vehículos para edificar nuevos conceptos.

CRITERIO

El estudiante está aprendiendo significativamente el magnetismo.

INDICADORES

- ♣ Los nuevos conocimientos los incorpora en forma sustantiva en su estructura cognitiva.
- ♣ Hace un esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.

- ♣ Se implica afectivamente, quiere aprender porque lo considera valioso.

CRITERIO

El alumno conoce las ventajas de estudiar mediante esquemas conceptuales para aprender significativamente.

INDICADORES

- ♣ Sabe que la retención será más duradera.
- ♣ Adquiere nuevos conocimientos sobre el aprendizaje de magnetismo, relacionados con lo que ya sabe.
- ♣ Deposita la información en la memoria a largo plazo.
- ♣ Es activo, construye deliberadamente el aprendizaje.
- ♣ Compete a su talento, a su gestión, a sus recursos, habilidades y destrezas.

CRITERIO

Los nuevos conocimientos del aprendizaje de magnetismo que se estudia tienen significatividad lógica.

INDICADORES

- ♣ La nueva información tiene una estructura interna.
- ♣ Da lugar a la construcción de significados.
- ♣ Los conceptos siguen una secuencia lógica y ordenada.
- ♣ Se articula el contenido y la forma en que es presentado.

CRITERIO

Los nuevos conocimientos que estudia tienen significatividad psicológica.

INDICADORES

- ♣ Dan la posibilidad de conectarse con los conocimientos previos, ya incluidos en su estructura cognitiva.
- ♣ Los contenidos son comprensibles para él.
- ♣ Tiene como resultado del estudio ideas inclusoras.

CRITERIO

El alumno tiene una actitud favorable ante el nuevo conocimiento.

INDICADORES

- ♣ El estudiante puede aprender (significatividad lógica y psicológica del material).
- ♣ El estudiante quiere aprender, siendo la motivación, factor importante.

CRITERIO

Los nuevos conocimientos que estudia tienen significatividad lógica.

INDICADORES

- ♣ Tres tipos de aprendizaje se pueden dar en forma significativa.
- Aprendizaje de representaciones, cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él.

Mamá – una persona que es su madre

- Aprendizaje de conceptos, a partir de experiencias concretas, comprende que una es usada por otras personas, para referirse a objetos reales similares, que tienen significado para ellos.

La palabra- categoriza- concepto

Una persona o varias

Objetos similares

- El aprendizaje de proposiciones cuando el chico conoce el significado de los conceptos, entonces forma frases con dos o más conceptos en las que se afirma o niega algo.

CRITERIO

Un concepto nuevo es asimilado al integrarlo a su estructura cognitiva con los conocimientos previos, asimilación que puede darse mediante uno de los siguientes procesos:

- ♣ Por diferenciación progresiva.- cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el alumno ya conocía. Ejemplo: conoce el concepto de triángulos y al conocer su clasificación puede afirmar: “los triángulos pueden ser isósceles, equiláteros o escalenos”.
- ♣ Por reconciliación integradora. Cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que conocía. Ejemplo: el alumno conoce los

perros, los gatos, las ballenas, los conejos y al conocer el concepto de mamífero puede afirmar: “los perros, los gatos, las ballenas y los conejos son mamíferos”.

- ♣ Por combinación.- cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos. Ejemplo: conoce el concepto de rombo y cuadrado y es capaz de identificar que “el rombo tiene cuatro lados como el cuadrado”.

CRITERIO

El docente tiene un plan didáctico para generar aprendizajes significativos cotidianamente.

INDICADORES

- ♣ Conoce los conocimientos previos del estudiante.
 - Se asegura que el contenido a presentar puede relacionarse con ideas previas.
 - El conoce, lo que saben sus alumnos sobre el tema; le ayuda a intervenir en su planeación temática.
 - Tiene claro el principio ausubeliano: “si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia”.
- ♣ La organización del material del curso, está presentado en secuencias ordenadas de acuerdo a su potencialidad de inclusión.
- ♣ Le es muy importante la motivación del alumno, recuerda que si el alumno no quiere, no aprende. Le da motivos para que quiera aprender aquello que le presenta.

3. EL MÉTODO DEL ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGÍA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO

3.1. Método de estudio dirigido

El método de estudio es aquel que ayuda a encontrar la manera de que los estudiantes logren los aprendizajes necesarios y se puede decir que “el “estudio dirigido” pone énfasis en enseñar paso a paso al escolar los procedimientos que le permitan aprender” (Obiols, 2007, pág. 18)

En otra definición el método de estudio dirigido “Es una actividad de aprendizaje que realizan los alumnos con el auxilio de guías trazadas por el profesor, conforme a las necesidades o las necesidades de la clase” (Díaz Bordenave & Marins Pereira, 1982, pág. 288)

El método de estudio dirigido es interesante porque ayuda a plantear las pautas para que se genere el aprendizaje en los estudiantes así como lo dice Díaz Bordenave & Marins(1982)” ... los alumnos, individualmente o en grupo deben trabajar con intensidad en el texto asignado por el profesor, aportando su propia creatividad en busca de su interpretación y de la extrapolación del contenido.”(p 288)

Este método es muy beneficioso como lo señala (Mello Carvalho(citada por Botello González de Moreira, 2002) que “los principales objetivos del estudio dirigido son indudablemente los siguientes”

- a. Guiar a los alumnos para que lleguen a dominar las buenas técnicas de estudio y
- b. Procurar que desarrollen actitudes positivas de estudio.

Según (Díaz Bordenave & Marins Pereira, 1982) Afirma que la elaboración de preguntas debe basarse en los siguientes parámetros:

Orientación de la lectura en cuanto a: terminología, hechos, conceptos, clasificación, análisis, crítica.

Orientación en cuanto a la asimilación de los conocimientos y desarrollo de habilidades que exigen: revisión de clasificaciones y esquemas de relación de hechos; explicación de los términos y leyendas gráficas; crítica o evaluación; asimilación clara de los conocimientos expuestos en los textos [...]

Posibilidades de uso de las preguntas abiertas, órdenes directas, preguntas de elección múltiple, preguntas tipo verdadero-falso, o de la técnica de las preguntas. (págs. 298-299)

◆ Ventajas del estudio dirigido

Según (Diego Gonzales citado por (Botello González, 2002) menciona lo siguiente: Como afirma Diego González¹⁶ con relación a las ventajas del estudio dirigido.

La ventaja primordial del estudio dirigido es que él enseña al educando a aprender por sí mismo, y que además adapta la instrucción a las diferentes individuales y de grupos.

- a) Economiza tiempo y energías.
- b) Hace más sólido el aprendizaje.
- c) Proporciona satisfacción en el trabajo escolar.
- d) Ejercita la mente del alumno y lo acostumbra a trabajar como lo hacen los mayores;
- e) Contribuir a fomentar la disciplina
- f) Hace de la clase un centro de trabajo y estimula el aprendizaje
- g) Formar hábitos de trabajo físico y mental en el niño.

◆ Materiales que se utiliza en el estudio dirigido

Los materiales a utilizarse son varios pero según (Delgado & Palacios, 2002) los materiales son los siguientes:

¹⁶ Citado por (Diego Gonzales citado por (Botello González, 2002) pág. 21 en su trabajo de Tesis denominado Consideraciones didáctico pedagógicas del estudio dirigido en la asignatura de ciencias naturales del ciclo básico.

- ◇ “El material básico es el compendio adoptado por todo los alumnos como: hojas de papel rayado y lápiz.
- ◇ Además puede enriquecerse con diccionarios, material bibliográfico, imágenes etc.”

- ◆ Fases del método de estudio dirigido:

Básicamente son las siguientes:

- Actividades de iniciación.

Es importantísimo en esta fase definir aquel objetivo que se debe alcanzar. Es fundamental tener cierta claridad sobre los objetivos, lo que brinda la posibilidad de desarrollar el tema en la dirección más adecuada. Permite a su vez la elaboración de las guías¹⁷, que deben contener: tema, subtema, objetivos, actividades y bibliografía. (Pérez, sf)

- Asignación.

En este apartado se establece tanto el tiempo como la forma de las distintas actividades que debemos llevar a cabo. Es el momento de concretar tareas, construyendo una guía de trabajo útil para la selección y la búsqueda del material de estudio. (Pérez C., sf)

- Estudio.

Es el momento de investigar, indagar y clasificar las distintas fuentes de información. En esta fase debemos leer, subrayar, resumir, construir gráficos y fichas del material de trabajo, preparar las entrevistas, acumular y ordenar los datos obtenidos, experimentar y preparar informes. (Pérez, sf)

¹⁷ Las guías que se elaboren deben ser precisas y claras.

- Consulta.

El autor (Pérez, sf) menciona que “debemos dividir este apartado en la consulta que el alumno debe realizar al profesor u orientador de estudio (en caso de dudas), y hacia expertos en el tema”

- Evaluación.

Es aconsejable que obtengamos conclusiones del tema que hemos estudiado, útil para que en el momento de realizar el debate podamos reafirmarnos en los elementos centrales estudiados. (Pérez, sf)

Dentro de la evaluación se toma en cuenta los siguientes criterios que ayuden a visualizar lo que los estudiantes son capaces de realizar, de manera que ayuden con la concreción de los objetivos planteados.

Los aspectos son:

- ❖ Dominio cognitivo.

Se refiere a lo conceptual a la información verbal, destrezas intelectuales, estrategias cognitivas, conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, capacidad de relacionar y evaluación. (Rivera Muñoz, 2004)

- ❖ Dominio afectivo.

Se toma en cuenta actitudes, autonomía personal, tolerancia, respeto, confianza, cooperación, autocontrol, recepción de respuesta, seguridad de sí mismo responsabilidad. (Rivera Muñoz, 2004)

- ❖ Dominio procedimental.

Denominado psicomotor se refiere a la capacidad de pensar, destrezas motoras, control del cuerpo, expresión del cuerpo, hábitos y percepción de respuestas. (Rivera Muñoz, 2004)

- ◆ Como se desarrolla del método de estudio dirigido.

El método de estudio dirigido se desarrolla de la siguiente manera teniendo en cuenta siempre promover el aprendizaje de magnetismo en los estudiantes de acuerdo con (Delgado & Palacios, 2002) proponen el siguiente esquema de desarrollo del método de estudio dirigido.

- ♣ Los docentes deben presentar el tema de estudio a los estudiantes ya sea utilizando el texto de trabajo o a su vez pueden ser hojas que tengan el contenido, para que de esta manera ellos analicen el texto (Delgado & Palacios, 2002). Añadiendo que se debe presentar los objetivos y orientaciones que se van a desarrollar en la sesión de trabajo.
- ♣ Los estudiantes deben analizar el material que se ha facilitado, en la medida que vayan avanzando en la lectura deberán ir anotando las posibles dudas que surjan a partir del análisis que se está haciendo en la lectura (Delgado & Palacios, 2002). Entonces de esta manera los estudiantes irán construyendo los conocimientos acerca del tema.
- ♣ Luego de la lectura los estudiantes tratan de consultar las dudas que tienen, lo pueden hacer con los mismo compañeros o utilizando otro medio (Delgado & Palacios, 2002). Este proceso será beneficioso ya que el estudiante se preocupa por buscar lo no entendido, procurando de esta manera incorporar los conocimientos necesarios para avanzar con el tema.
- ♣ Terminado el proceso de aclaración de dudas, se procede a realizar una aclaración del tema, solicitando a los estudiantes su participación. La cantidad de dudas que deberán ser aclaradas dependen de la extensión y complejidad del tema (Delgado & Palacios, 2002). Además se debe entregar un documento con algunas preguntas relacionadas con el tema de estudio para que sean resueltas por los estudiantes.
- ♣ Seguidamente los estudiantes trabajan resolviendo el cuestionario entregado, el mismo que se lo puede resolver volviendo a leer el documento que se entregó previamente (Delgado & Palacios, 2002). O haciendo uso de otros elementos pudiendo ser que en este paso los cuestionarios o cualquier actividad que sea propuesta sean resueltos mediante grupos de trabajo.

- ♣ Finalmente se puede hacer una retroalimentación del todo el proceso llevado a cabo.

- ◆ Actuación de los alumnos

(Delgado Álvarez & Palacios Peña, s.f.) Afirma lo siguiente:

1. Puestos a trabajar, los alumnos pueden levantarse en silencio, para efectuar consultas en otras fuentes.
2. Si fuese necesaria la ayuda del profesor, le harán una señal y éste se dirigirá a su asiento a fin de prestarles los auxilios y aclaraciones que les sean necesarios.
3. Los alumnos que terminasen primero y cuyos trabajos fuesen considerados satisfactorios, podrán cooperar con el profesor, prestando ayuda a los compañeros que se hallasen en dificultades.
4. Los alumnos que finalicen y cuyos trabajos no sean considerados satisfactorios, serán encaminados a rehacerlos en sus partes deficientes, previa aclaración del profesor. (pág. 29)

- ◆ Actuación del profesor

Lo que debe hacer el docente se detalla a continuación según (Delgado Álvarez & Palacios Peña, s.f.)

1. El profesor seleccionará, en el compendio adoptado, los textos que considere más accesibles y con mayores probabilidades de éxito para el estudio dirigido y formulará, sobre los mismos, las cuestiones que serán propuestas en las sesiones de estudio dirigido.
2. Durante el estudio dirigido estará acompañando a los alumnos, atendiéndolos en sus dificultades y estimulándolos para que se concentren en sus tareas. Irá anotando, asimismo, la manera de trabajar de cada uno, y también sus deficiencias personales y de preparación. Con estos datos, el profesor podrá organizar u orientar estudios suplementarios para eliminar deficiencias, así como podrá actuar sobre el alumno, a fin de llevarlo a vencer, en la medida de lo posible, sus dificultades personales.
3. En vez de dictar clase, el profesor se pondrá a disposición de los alumnos, atendiéndolos de la mejor manera posible y cuando sea necesario.
4. El profesor no se quedará solamente esperando a que los alumnos lo llamen; irá, también, al encuentro de los mismos cuando considere que hace falta, a fin de estimularlos y orientarlos debidamente. (pág. 29)

3.2. Desarrollo del método de estudio dirigido aplicado al aprendizaje de magnetismo.

1. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de los dipolos magnéticos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 1

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de la introducción del magnetismo.

Datos informativos:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Fortalecer el aprendizaje de magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Analizar la introducción del magnetismo a través de los años.
- Comprender las características de los dipolos magnéticos.
- Reconocer la importancia que tiene el estudio de los dipolos magnéticos.

Recomendaciones de trabajo en clase:

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc. La que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.

- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 1.- Organización de la clase 1

Pasos.	Actividades.	Duración.
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva de la introducción del magnetismo.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros en el mismo se desarrollará el cuestionario propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando en cuenta los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ Actitudinal ○ Procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. ♣ Retroalimentación. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

APRENDIZAJE DE LA INTRODUCCIÓN DEL MAGNETISMO

Historia y aportadores del magnetismo

A continuación se relata algunos personajes que aportaron a desarrollo del magnetismo. Según (Tagueña & Martina, 2003) señala los siguientes personajes en la historia del magnetismo:

- ◇ Empezando con Tales de Mileto que describía a la magnetita con propiedades de atraer al hierro.
- ◇ También Sócrates hablaba de este mineral de color negro explicando ya entonces el fenómeno de inducción magnética.
- ◇ A la civilización china se les imputa dos hechos relevantes: el descubrimiento del campo magnético terrestre y la invención de la brújula.
- ◇ Los fenicios utilizaron largamente la brújula en sus viajes comerciales en sus naves.
- ◇ Cristóbal Colón utilizó la brújula en su viaje al nuevo mundo describiendo cómo la aguja imantada no marca exactamente el norte geográfico sino que existe una “desviación magnética”
- ◇ Por este hecho quizás sea Colón el personaje hispánico más mencionado en los manuales de física.
- ◇ Oersted describió cómo el paso de la corriente eléctrica a través de un cable conductor desviaba la aguja imantada de una brújula en dirección perpendicular al cable conductor.
- ◇ Mostrando la existencia de una relación entre electricidad y magnetismo, a partir de este momento aparecería una nueva disciplina; el electromagnetismo.
- ◇ Faraday observó que siempre que el imán o la bobina estuvieran en movimiento; se genera corriente eléctrica, fenómeno que posteriormente llamaríamos corriente inducida; a la vez que vislumbró las líneas de fuerza magnética al esparcir limadura de hierro en un papel colocado sobre un imán.

Conceptos del magnetismo.

El magnetismo es un fenómeno mediante el cual los materiales ejercen fuerzas a tractivas o repulsivas sobre otros materiales. (Barett, 2007, pág. 686)

Asimismo se puede decir que “el magnetismo es una fuente fundamental de la naturaleza e íntimamente relacionado con la electricidad” (Cromer, 2007, pág. 441)

Dentro de los conceptos del magnetismo tenemos:

- Dipolos magnéticos.
- Materiales magnéticos.
- Campo magnético.
- Materiales magnéticos.
- Utilidad de magnetismo.
- Magnetismo terrestre.
- Investigaciones actuales del magnetismo.

Aprendizaje de las representaciones del magnetismo y los dipolos magnéticos.

En las piezas que se pega en la refrigeradora como adorno encontramos los imanes.



Figura 1. Demuestra como los imanes son utilizados como adornos en este caso en una refrigeradora.¹⁸

¹⁸ Gráfico de Jeffrey Coolidge/Digital Vision/Getty Images Recuperado de <http://hogartotal.imujer.com/2011/07/02/usos-alternativos-de-los-imanes>



Figura 2. Grúa recogiendo materiales magnéticos¹⁹



Figura 3. Bandas de imán utilizado para ordenar ciertos utensilios de comida²⁰



Figura 4. Uso del magnetismo en la medicina para sanar diversas dolencias.²¹

Otro uso bastante popular es en los estuches de los celulares y en los auriculares que actualmente se usan con mucha frecuencia.



Figura 5. Los estuches de los celulares y en los auriculares que actualmente se usan con mucha frecuencia.²²

¹⁹ Gráfico de Ángel Camara Camero recuperado de la página el BLOG <http://electromagnetismotelecouax2013.blogspot.com/>

²⁰ Tomado del sitio web iMUJER hogar Recuperado de <http://hogartotal.imujer.com/2011/07/02/usos-alternativos-de-los-imanos>

²¹ Tomado del sitio web Biomanial Recuperado de <http://www.biomanial.com/biomagnetismo-imanos-curativos-a-2198-es.html>

²² Tomadado de sitio web Wonderfone International CO., LTD Recuperado de http://www.wonderfone.cn/product/show_product.php?id=4436

Representaciones de los dipolos magnéticos.

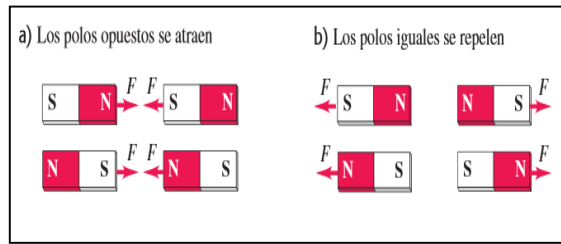


Figura 6. Demuestra la atracción y repulsión de los imanes. Tomada de la Física Universitaria- Sears-Zemansky-Vol2 cap. 27 pág. 917

En el siguiente gráfico podemos evidenciar una propiedad de los imanes; que no importa las veces que se lo divida porque seguirá siendo un imán, es decir conservando sus polos norte y sur.

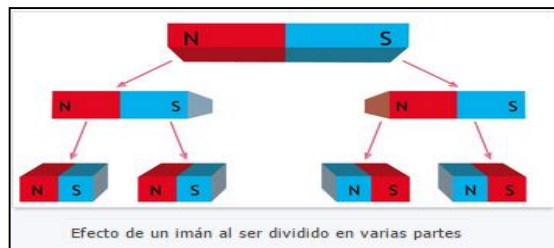


Figura 7. Propiedad de un imán, al ser dividido en varias partes conserva sus polos, tomada de la página web Endesa educa.



Figura 8. Indica la atracción de los imanes, tomado del libro maquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

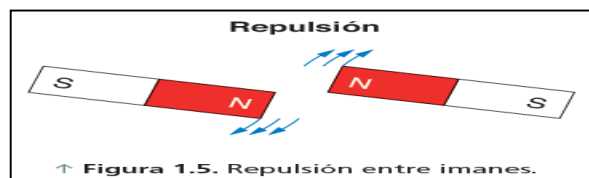


Figura 9. Indica la repulsión de los imanes, tomado del libro maquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

Aprendizaje de los conceptos de los dipolos magnéticos.

- ◇ Dipolos magnéticos.
- ◇ Propiedades de los polos magnéticos.
- ◇ Leyes de los polos magnéticos.

Aprendizaje de las proposiciones de los dipolos magnéticos.

- Dipolos magnéticos.

Los dipolos magnéticos pueden considerarse como pequeños imanes formados por un polo norte y un polo sur. (Barett, 2007, pág. 686)

Los dipolos magnéticos son influenciados por el campo magnético. Dentro del mismo campo la fuerza del mismo campo ejerce un par que tiende a orientar a los polos en dirección del campo. (Barett, 2007, pág. 686)

El dipolo magnético tiene una particularidad de “que si lo partimos en la mitad, obtenemos dos nuevos dipolos magnéticos” (BLOGSPOT, 2012)

De acuerdo con la concepción de dipolo magnético (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624) menciona “Dos polos magnéticos opuestos, como los de un imán recto, forman un dipolo magnético”

- Polos magnéticos

Los dipolos magnéticos tienen un polo norte y un polo Sur, según (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624) “Esta terminología proviene del primer uso que se dio a la brújula magnética, es decir, el de determinar la dirección”

- Ley de los polos

La ley anuncia lo siguiente (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624) “Los polos magnéticos iguales se repelen, y los polos magnéticos diferentes se atraen”

Cuando se acercan polos diferentes como en este caso se atraen.



Figura 10. Cuando se acercan polos diferentes, se atraen, tomado del libro maquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

Si acercamos imanes de polos iguales se repelen.

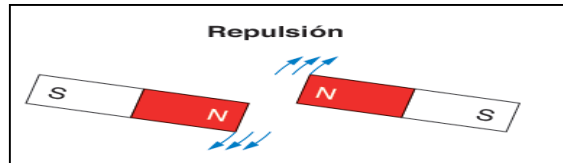


Figura 11. Cuando se acercan polos iguales, se repelen, tomado del libro maquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

2. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje del campo magnético.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 2

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje del campo magnético.

Datos informativos:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Afianzar el aprendizaje del campo magnético haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Definir los conceptos del campo magnético.
- Analizar las características del campo magnético.
- Construir conceptos del campo magnético que faciliten la aplicación en la vida cotidiana.

Recomendaciones de trabajo en clase:

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc, la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.

- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 2.- Organización de la clase 2

Pasos.	Actividades.	Duración.
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje del campo magnético.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros en el mismo se desarrollará el cuestionario propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

APRENDIZAJE DEL CAMPO MAGNÉTICO

◆ Conocimientos previos del campo magnético

Para empezar el tratamiento del campo magnético se puede iniciar comparando estos con los juegos pirotécnicos donde ciertas luces se dirigen hacia afuera, pudiendo relacionarlo con las líneas de campo magnético polo norte que salen, asimismo para representar las líneas de campo magnético del polo sur se las puede relacionar con las de un sumidero, mediante estos ejemplos de la vida diaria podemos activar los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto al tema.

◆ Representaciones del campo magnético

Las líneas de campo magnético se representan mediante líneas de campo que de acuerdo a leyes salen del polo norte y entran en el polo sur.

❖ Las líneas de campo magnético

En el presente gráfico se puede evidenciar las líneas de campo magnético que salen del polo norte y entran en el polo sur.

En este gráfico se puede relacionar con los conocimientos previos de los estudiantes para de esta manera poco a poco ir concretando el aprendizaje.

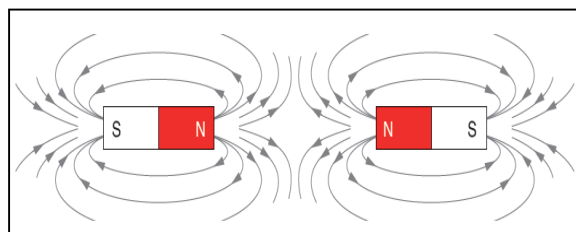


Figura 12. Se observa el campo magnético formado por imanes del mismo polo, tomado del libro Maquinas Eléctricas de Juan Carlos Martín

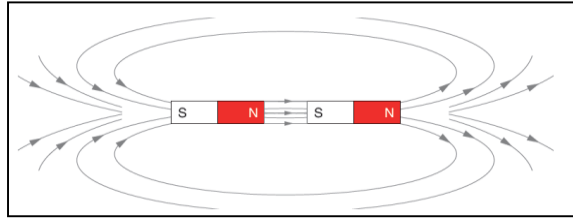


Figura 13. campo magnético formado por imanes de diferente polo, tomado del libro maquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

◆ Aprendizaje de los conceptos del campo magnético.

- ❖ Campo magnético.
- ❖ Líneas de campo magnético.
- ❖ Unidades del campo magnético.

◆ Aprendizaje de las Proposiciones del campo magnético.

Campo magnético es “todo el espacio que rodea a un imán, donde se ejercen fuerzas sobre un polo magnético, situado en un punto de ese espacio” (De Llano, 2003, pág. 260)

El campo magnético presenta dos propiedades de acuerdo con (De Llano, 2003):

- ◇ Por cada punto del espacio, sólo puede pasar una línea de fuerza, exceptuando aquellos puntos en que el campo es nulo.
- ◇ Las líneas de fuerza parten del polo Norte hacia el polo Sur o al infinito; a su vez, las líneas de fuerza llegan al polo Sur, procedente del polo Norte o de infinito. (pág. 261)

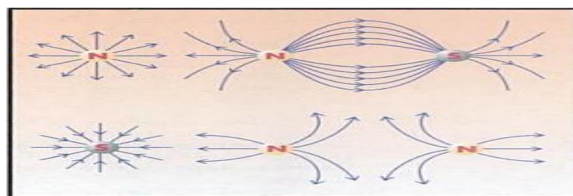


Figura 14. Indica las diversas direcciones del campo magnético que pueden darse, tomada del libro Física (De Llano, 2003, pág. 261)

Unidades del campo magnético.

En el sistema de unidades SI, el campo magnético viene dado en teslas $1\text{T}=1\text{Webber}/\text{m}^2$ ($1\text{WB}/\text{m}^2$). Ya que el tesla es relativamente grande, el campo magnético corriente se da en Gauss (CGS) (Plonus, Unidades de campo Magnético, 1994, pág. 244)

$$1\text{T}=10^4\text{G}$$

También menciona que el campo magnético de la tierra es de 0.5G, el de un imán permanente pequeño de unos 100G, el de un gran electroimán está por encima de los 20000G. (Plonus, Unidades de campo Magnético, 1994, pág. 244)

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

3. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de los materiales magnéticos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 3

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de los materiales magnéticos.

Datos informativos:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 27/04/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Afianzar el aprendizaje de materiales magnéticos haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Puntualizar los conceptos de materiales magnéticos.
- Analizar las características de los campos magnéticos.
- Relacionar el aprendizaje de los materiales magnéticos en aplicaciones de la vida cotidiana.

Recomendaciones de trabajo en clase:

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc, la que usted considere más adecuada.

- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 3.- **Organización de la clase 3**

Pasos.	Actividades.	Duración.
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje de los materiales magnéticos.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros en el mismo se desarrollará el cuestionario propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

APRENDIZAJE DE LOS MATERIALES MAGNÉTICOS

Representaciones de los materiales magnéticos

En la imagen se puede observar como es la característica que poseen los materiales magnéticos y como son aquellos que no poseen características magnéticas.

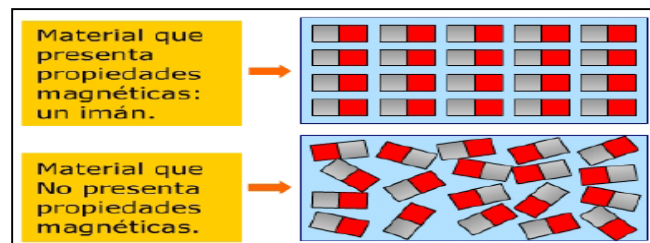


Figura 15. Materiales que presentan propiedades magnéticas, tomado de la página web educarchile²³

- ◆ Aprendizaje de los Conceptos de los materiales magnéticos.
 - ❖ Diamagnéticos
 - ❖ Paramagnéticos
 - ❖ Ferromagnéticos.

- ◆ Aprendizaje de las Proposiciones de los materiales magnéticos.

Diamagnéticos:

Para los materiales diamagnéticos χ_m es negativa, tal que $\mu < 1$ al colocar este tipo de sustancia en un campo magnético externo, este distorsiona el movimiento

²³ EDUCARCHILE es un portal que contiene artículos educativos clasificados por asignaturas recuperado de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=133084>

electrónico, dando lugar a una disminución efectiva del momento de dipolo magnético de los átomos y la sustancia adquiere una magnetización M opuesta al campo externo. (Sepulveda Soto, 2009, págs. 233-234)

Algunos ejemplos de estos son Cu, Hg, Ag, Au, N, H y el diamante.

Podemos acotar que estos materiales son aquellos que al colocarlos dentro de un campo magnético se magnetizan pero en sentido contrario al campo aplicado, caracterizándose porque las líneas de fuerza en su interior son menores que las líneas en su exterior.

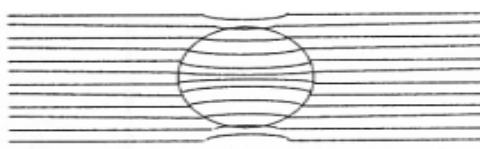


Figura 16. Líneas de fuerza de un material diamagnético recuperado de http://joseluisesarueda.com/documents/TEMA_12_000.pdf

Paramagnéticos:

En los materiales paramagnéticos X_m es positiva tal que $\mu > 1$ y el campo magnético es reforzado por la presencia del material. Esto se debe a que en estas sustancias el campo externo produce un torque que al intentar alinear los dipolos genera una magnetización adicional con la misma dirección del campo externo. (Sepulveda Soto, 2009, pág. 234)

Algunos de estos materiales son: Al, Mg, O, Ti, W y Pt.

Entonces estos materiales al ser colocados dentro de un campo magnético se convierten en imanes pero conforme cesa el campo magnético también desaparecen sus propiedades magnéticas, caracterizándose porque la densidad de líneas de fuerza en su interior son mayores que las del exterior.

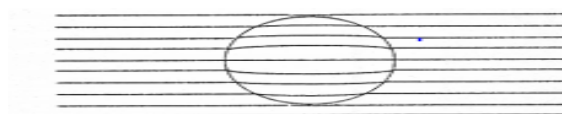


Figura 17. Líneas de fuerza de un material paramagnético recuperado de http://joseluisesarueda.com/documents/TEMA_12_000.pdf

Ferromagnéticos:

En este caso X_m puede ser mayor que 1000. Se caracterizan por su posibilidad de magnetización permanente, resultante de la orientación de los spines de los electrones en zonas microscópicas llamadas dominios. (Sepulveda Soto, 2009, pág. 234).

Solo el hierro y algunos otros materiales como el cobalto, el níquel y el gadolinio y algunos de sus óxidos y aleaciones muestran intensos efectos magnéticos. (Douglas, 2006, pág. 555)

BIBLIOGRAFÍA

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN

4. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje del magnetismo terrestre.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N°4

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje del magnetismo terrestre.

Datos informativos:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Afianzar el aprendizaje de magnetismo terrestre haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender los conceptos de magnetismo terrestre mediante la lectura comprensiva del documento entregado.
- Analizar las características de magnetismo terrestre.

Recomendaciones de trabajo en clase:

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.

- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 4.- Organización de la clase 4

Pasos.	Actividades.	Duración.
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje del magnetismo terrestre.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros en el mismo se desarrollará el cuestionario propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

APRENDIZAJE DEL MAGNETISMO TERRESTRE

Representaciones de magnetismo terrestre

❖ **Magnetismo terrestre**

En el siguiente gráfico se puede observar el enorme campo magnético que posee el planeta tierra.

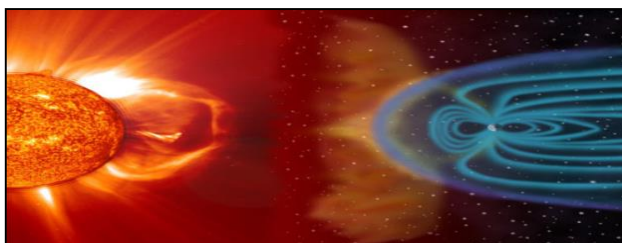


Figura 18. Campo magnético del planeta tierra, tomada de las Teorías del magnetismo - Ojo Curioso

En este gráfico podemos darnos cuenta que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos del planeta tierra.

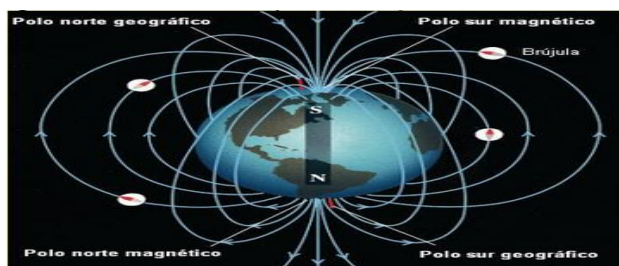


Figura 19. Campo magnético terrestre publicado (Pires, 2007)²⁴

- ◆ Aprendizaje de los Conceptos de magnetismo terrestre.

²⁴ Profesor de la Recife Technic Universidad; ubicada en la costa del Océano Atlántico del noroeste de Brasil. Recuperado de http://increiblenews.blogspot.com/2007_06_01_archive.html

- ❖ ¿Qué es el magnetismo terrestre?
- ❖ ¿Cómo se genera el Campo Magnético?
- ❖ Variaciones del campo magnético terrestre.

- ◆ Aprendizaje de las Proposiciones de magnetismo terrestre.

El planeta tierra se comporta como un imán gigantesco con polos norte y sur, el campo magnético de la tierra alcanza 36000 millas en el espacio.

“El núcleo de la tierra es una gran masa de hierro níquel que actúa como un gran imán, cuyos polos magnéticos no coinciden con los geográficos” (De Llano, 2003, pág. 263)

La tierra genera su campo magnético debido a que el núcleo es un magma que se comporta como un material conductor, como sabemos la tierra gira de manera uniforme pero el núcleo no lo hace; entonces una rotación no uniforme de un material conductor crea un dínamo y es esto lo que provoca el campo magnético en el planeta tierra.

Un hecho a destacar es que los polos magnéticos de la Tierra no coinciden con los polos geográficos de su eje. Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes y muestran ligeros cambios de un año para otro, e incluso existe una pequeñísima variación diurna solo detectable con instrumentos especiales

“El polo Norte Magnético queda situado en la parte media de la costa Norte de Canadá; el Polo Sur Magnético se ubica en la costa de la tierra firme que el Polo Sur, frente a la parte media de Australia” (De Llano, 2003, pág. 264)

También dentro del campo magnético encontramos dos términos que son importantes como el ángulo de inclinación y declinación magnética:

- ✓ Ángulo de declinación magnética.

Es el ángulo formado por el meridiano geográfico y el magnético. La declinación es occidental cuando el polo Norte de la aguja se sitúa en el

oeste geográfico en caso contrario es oriental. (Burbano de Ercilla, Burbano García, & Gracia Muñoz, pág. 482)

¿Cómo se genera el campo magnético?

El núcleo terrestre es un líquido, es decir un magma muy caliente de un material conductor. Como el planeta gira, dicho magma también lo hace, aunque no sea de manera uniforme, que una rotación no uniforme de un material conductor crea una dínamo, y es ella la que da lugar al campo magnético terrestre que presenta un polo norte y sur. (Pacheco & López Soberanes , 2004, pág. 1)

Efecto dínamo

Es una teoría geofísica que explica el origen del campo magnético principal de la Tierra como una dínamo auto-excitada (o auto-sustentada). En este mecanismo dínamo el movimiento fluido en el núcleo exterior de la Tierra mueve el material conductor (hierro líquido) a través de un campo magnético débil, que ya existe, y genera una corriente eléctrica (el calor del decaimiento radiactivo en el núcleo induce el movimiento convectivo²⁵). La corriente eléctrica produce un campo magnético que también interactúa con el movimiento del fluido para crear un campo magnético secundario. Juntos, ambos campos son más intensos que el original y yacen esencialmente a lo largo del eje de rotación de la Tierra. (Pacheco & López Soberanes , 2004, pág. 2)

✓ Ángulo de inclinación magnética.

Es el formado por la aguja magnética con la horizontal. Para la medida de este ángulo se usan los declinómetros o brújulas de declinación, que pueden

²⁵ La convección es una de las tres formas de transferencia de calor y se caracteriza porque se produce por medio de un fluido (líquido o gas) que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas. La *convección* se produce únicamente por medio de materiales fluidos. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Convecci%C3%B3n>

girar horizontalmente alrededor de un eje vertical instalado en el centro, estas mediciones se realizan mediante procedimientos astronómicos. (Burbano de Ercilla, Burbano García, & Gracia Muñoz, pág. 482)

Variaciones del campo magnético terrestre

Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes permanecen en constante cambio.

Las variaciones en el campo magnético de la tierra incluyen una variación secular, el cambio en la dirección provocada por el desplazamiento de los polos. Esta es una variación periódica que se repite después de 960 años. (Díaz Hernández, La energía y el campo electromagnético, 2006, pág. 90)

También se puede agregar que:

Durante los últimos cinco millones de años se han efectuado más de veinte inversiones, la más reciente hace 700.000 años. Otras inversiones ocurrieron hace 870.000 y 950.000 años. No se puede predecir cuándo ocurrirá la siguiente inversión porque la secuencia no es regular. Ciertas mediciones recientes muestran una reducción del 5% en la intensidad del campo magnético en los últimos 100 años, hecho que ha estimado que el campo magnético terrestre prácticamente desaparecerá dentro de unos 1500 años aproximadamente. (Sendero, 2013)

En la Anomalía del Atlántico Sur, la fuerza del campo magnético está disminuyendo diez veces más rápido que en otros lugares. En el interior de los planetas, la acumulación de materiales ferromagnéticos (como hierro) y su movimiento diferencial relativo respecto a otras capas del cuerpo inducen un campo magnético de intensidad dependiente de las condiciones de formación del planeta. (Sendero, 2013)

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

5. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 5

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.

Datos informativos:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Afianzar el aprendizaje de utilidad del magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.

- Puntualizar los conceptos de utilidad del magnetismo.
- Analizar las características de utilidad del magnetismo.
- Reconocer la importancia que tiene el conocimiento de la utilidad del magnetismo en la vida moderna.

Recomendaciones de trabajo en clase:

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 5.- Organización de la clase 5

Pasos.	Actividades.	Duración.
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje de la utilidad del magnetismo.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros en el mismo se desarrollará el cuestionario propuesto.	10min
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

APRENDIZAJE DE LA UTILIDAD DEL MAGNETISMO

Representaciones de la utilidad de magnetismo.

❖ **En las Resonancias magnéticas.**

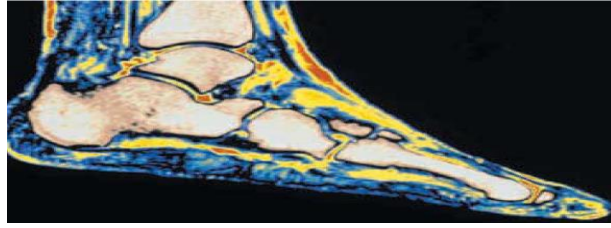


Figura 20. Imagen de una Resonancia magnética, tomada de la Física Universitaria- Sears-Zemansky-Vol2 cap. 27 pág. 916

❖ **En el Motor de una máquina industrial**



Figura 21. Motor de una máquina industrial, tomado del libro Máquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

Usos cotidianos del magnetismo.

- En las piezas que se pega en la refrigeradora como adorno encontramos los imanes.



Figura 22. Demuestra como los imanes son utilizados como adornos en este caso en una refrigeradora

- Grúa recogiendo materiales magnéticos.



Figura 23. Grúa recogiendo materiales magnéticos

- Bandas de imán utilizadas para ordenar ciertos utensilios de cocina.



Figura 24. Bandas de imán utilizado para ordenar ciertos utensilios de comida. Tomado del sitio web iMUJER hogar

- Esta imagen representa el uso del magnetismo en el campo de la medicina para sanar dolencias de diversos tipos.



Figura 25. Uso del magnetismo en la medicina para sanar diversas dolencias. Tomada de del sitio Web biomanatial.

- Otro uso bastante popular es en los estuches de los celulares y en los auriculares que actualmente se usan con mucha frecuencia.



Figura 26. Los estuches de los celulares y los auriculares que actualmente se usan con mucha frecuencia. Tomado de sitio web Wonderfone International CO., LTD

- ◆ Aprendizaje de los Conceptos de la utilidad de magnetismo.
 - ◇ En la medicina.
 - ◇ En las innovaciones tecnológicas.
 - ◇ En todo tipo de electrodomésticos.
- ◆ Aprendizaje de las Proposiciones de la utilidad de magnetismo.

El magnetismo es muy útil en todos los ámbitos de la vida humana, ya que as innovaciones tecnológicas que usamos actualmente basan su funcionamiento en los fenómenos magnéticos, y que sin duda sirven de mucho en la vida diaria, porque son indispensables como por ejemplo los automóviles, los electrodomésticos, celulares, etc. Los mimos que han ayudado a las personas a tener una forma cómoda de vida y con mucho desarrollo.

También el uso dentro de la medicina, en esto podemos encontrar las resonancias magnéticas, el uso del biomagnetismo, entre otros.

Por otra parte, el mismo ser humano es un fenómeno biomagnético en tanto sus células e incluso los átomos que las componen, son diminutos imanes con ambas polaridades. De ahí que la energía magnética ayude, entre otras cosas a: algunos de los beneficios comprobados del uso adecuado de la energía magnética son:

- ◇ Mitigar o desaparecer dolores e inflamaciones.
- ◇ Reforzar la capacidad del organismo para sanarse a sí mismo.
- ◇ Normalizar las funciones vitales y del sueño reparador.
- ◇ Equilibrar las energías biológicas.
- ◇ Normalizar la presión, circulación y ph sanguíneos.
- ◇ Promover la oxigenación de la zona de aplicación.
- ◇ Favorecer el razonamiento y la agudeza mental.
- ◇ Reducir y disolver depósitos de grasa.
- ◇ Promover la sensación de una gran felicidad.

“Las aplicaciones del magnetismo son variadísimas y la ciencia del magnetismo se ha vuelto central en nuestra tecnología”, ya que proporciona diverso usos en todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana, a continuación se hace referencia a algunas aplicaciones del magnetismo: (Tagueña & Martina, 2003, pág. 43)

Son muchas las aplicaciones del magnetismo, entre los cuales tenemos:

- ◇ En los Electrodomésticos.
- ◇ En las Resonancias magnéticas.

- ◇ En los Electroimanes que tienen múltiples aplicaciones dentro de las cuales podemos mencionar aparatos y dispositivos eléctricos.
- ◇ Motores.
- ◇ Y en todo tipo de material electrónico.

BIBLIOGRAFÍA

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

6. El método de estudio dirigido como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 6

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.

Información General:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Afianzar el aprendizaje de las investigaciones actuales de magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender las características de las investigaciones actuales de magnetismo.
- Reflexionar sobre las investigaciones actuales de magnetismo y su impacto en el mundo actual.

Recomendaciones de trabajo en clase:

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc, la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 6.- Organización de la clase 6

Pasos.	Actividades.	Duración.
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none">♣ Motivación.♣ Organización del trabajo:<ul style="list-style-type: none">○ Formación de grupos.○ Explicación de reglas del trabajo.○ Fijación de tiempos.♣ Entrega del material de trabajo.	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	<ul style="list-style-type: none">♣ Lectura comprensiva del aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.	10min.
	<ul style="list-style-type: none">♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros en el mismo se desarrollará el cuestionario propuesto.	10min.

PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

APRENDIZAJE DE LAS INVESTIGACIONES ACTUALES DEL MAGNETISMO

Representaciones de las investigaciones actuales.

❖ **La superconductividad aplicada en los trenes de levitación magnética**



Figura 27. Tren de Levitación Magnética, tomado del libro Máquinas eléctricas de Juan Carlos Martín

◆ Aprendizaje de los Conceptos de las investigaciones actuales

- ❖ Superconductividad
 - Tren de levitación magnética.
 - Resonancia magnética.

- ◆ Aprendizaje de las Proposiciones de las investigaciones actuales.

Es bien sabido que la tierra es un gran imán. Esto es porque la tierra física está compuesta de metales (como el hierro) que por naturaleza es magnético y buen conductor de electricidad. La combinación de magnetos y electricidad crea un gran campo electromagnético alrededor de la tierra.

En las investigaciones actuales del magnetismo se encuentra la superconductividad que se describe a continuación.

Superconductividad

Un material superconductor no presenta una resistencia al paso de corriente. Así mismo los superconductores permiten conducir la corriente eléctrica sin pérdidas, por lo que pueden transportar densidades de corriente por encima de las 200 veces más que un cable de cobre. (Instituto de Ciencia y Materiales de Aragón, s.f.)

La superconductividad según menciona (Tedesco, 2011, pág. 198) “es una característica de algunos compuestos, los cuales por debajo de cierta temperatura crítica, no oponen resistencia al paso de corriente, es decir, que son materiales que pueden alcanzar una resistencia nula”.

Dentro de las aplicaciones de la superconductividad encontramos:

Resonancias magnéticas

La resonancia magnética o RMN es un método para producir imágenes muy detalladas de los órganos y tejidos a lo largo del cuerpo.

RSNA®²⁶ menciona que el poderoso campo magnético alinea las partículas llamadas protones que están presentes en la mayoría de los tejidos del cuerpo.

Levitación magnética

Efecto de Meissner

Para introducir la Maglev es necesario conocer el efecto Meissner que (Tedesco, 2011, pág. 198) afirma que "... capacidad de los superconductores de rechazar un campo magnético que intente penetrar en su interior"

En otra definición en cuanto al efecto de Meissner según (University Oxford, 2007, pág. 329) es la "disminución del flujo magnético en un metal superconductor cuando es enfriado a una temperatura por debajo de una temperatura crítica en un campo magnético"

Trenes de Maglev

Los trenes de levitación magnética es una de las aplicaciones más sobresalientes en la actualidad a continuación se explica algunas de las características de esta visión futura de transporte en algunos países.

La Maglev²⁷ es definido por (Bejarano, 2013) como "un tipo de transporte que no tiene contacto con ninguna superficie, pues está sustentado en un campo de gravitación magnética, que sirve también para propulsar el vehículo" sin necesidad de tener contacto con las superficies en este caso.

La Maglev es un fenómeno por el cual los materiales tienden levitar debido a la repulsión existente en los polos iguales de dos imanes efecto que también se lo conoce como Meissner, además (Bejarano, 2013) afirma "La tecnología de levitación magnética se caracteriza por prescindir del contacto físico entre el tren y

²⁶ Radiological Society of North America, Sociedad internacional de Radiólogos, físicos, médicos y otros con sede en Oak Brook (Illinois) Estados Unidos, establecida en 1915.

²⁷ MAGLEV es la abreviación de las siglas en inglés magnetic levitation (levitación magnética).

la vía por la que circula. La fricción sólo se produce con el aire, por lo que se minimiza al máximo”. Construyéndose de esta manera un gran avance en lo que va de nuestra época.

En cuanto a las ventajas que proporciona el Maglev según (Salas, 2011) Es “su bajo nivel de contaminación sonora (produce un bajo nivel de ruido).” Para de esta manera contribuir a la conservación de nuestro planeta.

También se debe hacer referencia en cuanto a las desventajas del Maglev según (Salas, 2011) Destaca como inconveniente “su elevado costo de instalación infraestructural: las vías y el sistema eléctrico; además, para construir un tren Maglev es demandante un gran estudio técnico del terreno, sus suelos y ecosistemas” ya que ante todo como se menciono es necesario tener presente el cuidado ambiental y sus repercusiones.

También en cuanto a las ventajas (González Arias, 2001, pág. 95)”...tiene además otras ventajas: aceleración y frenado más rápidos, mayor capacidad de subida en cuestas y funcionamiento mejorado en situaciones de lluvia, nieve y hielo”, agregando a las ventajas que poseen los trenes de Maglev.

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

4. EL TALLER PEDAGÓGICO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO

4.1. Modalidad taller

Concepto de taller

Al taller se lo puede definir según (Maya Betancourt, 2007) “en el lenguaje corriente, es el lugar donde se hace, se construye o repara algo” (pág.11). En términos muy simples como se puede interpretar el taller.

De acuerdo con (Morales Calvo, Lirio Castro, & Marí Ytarte, 2012) “el taller es siempre un espacio donde se hace y se produce algo... por ser un taller pedagógico el objetivo es “aprender haciendo””. (pág. 466).

Así mismo podemos citar a (Santos Mütschele & Gonsales Filho, 2005) que dicen “el taller tendrá como meta llegar a dominar todas las modalidades de enseñanza y las áreas del conocimiento que se realizan en las distintas unidades de trabajo” (pág. 19).

En otro concepto podemos citar a (Candelo, García & Unger, 2003) “El taller es un espacio de construcción colectiva que combina la teoría y la práctica alrededor de un tema, aprovechando la experiencia de los participantes y sus necesidades de capacitación”. (pág. 33). De esta manera el taller nos permitirá llevar a cabo una serie de actividades planificadas para poder hacer efectivo el cumplimiento de los objetivos propuestos.

4.2. Talleres de aplicación con el método de estudio dirigido.

- ❖ Taller 1: el método de estudio dirigido para el aprendizaje de los dipolos magnéticos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de la introducción del magnetismo.

Datos informativos:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Fortalecer el aprendizaje de magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender la introducción del magnetismo a través de los años.
- Analizar las características del magnetismo.
- Reconocer la importancia que tiene el estudio de los aportadores del magnetismo.

Metodología de trabajo.

◇ Actividades de iniciación:

Aquí se establecerán las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se llevara a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entregará a los estudiantes unas hojas de trabajo sobre la introducción del magnetismo y los dipolos magnéticos, en esta parte deberán realizar una

lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contendrán:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho:

En este punto se desarrolla el método de estudio; el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva del aprendizaje de los dipolos magnéticos para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado:

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realizara en grupos de trabajo.

◇ Evaluación:

Se evaluara mediante el desarrollo de un cuestionario sobre la introducción del magnetismo y los dipolos magnéticos.

Así mismo se tomará en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

Retroalimentación:

Se realizara mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre la introducción del magnetismo y los dipolos magnéticos.

Recursos

- Libro de física moderna de Wilson Bufo.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores
- Borrador
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra

Resultados de aprendizaje.

Al inicio de la clase evaluamos los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido hacemos lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde evidenciaremos los resultados de aprendizaje que hemos logrado al término de la clase.

Conclusiones.

Se elaborarán al término del taller

Recomendaciones.

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

Bibliografía

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

- ❖ Taller 2: el método de estudio dirigido para el aprendizaje del campo magnético.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje del campo magnético.

Datos informativos:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Afianzar el aprendizaje del campo magnético haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Definir los conceptos del campo magnético.
- Analizar las características del campo magnético.
- Construir conceptos del campo magnético que faciliten la aplicación en la vida cotidiana.

Metodología de trabajo.

- ◇ Actividades de iniciación:

Aquí se establecerán las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se llevara a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entregará a los estudiantes unas hojas de trabajo el aprendizaje del campo magnético, en esta parte deberán realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contendrán:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho:

En este punto se desarrolla el método de estudio el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva del aprendizaje del campo magnético, para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado:

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realizara en grupos de trabajo.

◇ Evaluación:

Se evaluara mediante el desarrollo de un cuestionario sobre el aprendizaje del campo magnético.

Así mismo se tomará en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

Retroalimentación:

Se realizara mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre la introducción del magnetismo.

Recursos

- Libro de física moderna de Wilson Bufa.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores
- Borrador
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra

Resultados de aprendizaje.

Al inicio de la clase evaluamos los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido hacemos lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde evidenciaremos los resultados de aprendizaje que hemos logrado al término de la clase.

Conclusiones.

Se elaborarán al término del taller

Recomendaciones.

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

Bibliografía

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

- ❖ Taller 3: el método de estudio dirigido para el aprendizaje de los materiales magnéticos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de los materiales magnéticos.

Datos informativos:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Afianzar el aprendizaje de materiales magnéticos haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Puntualizar los conceptos de materiales magnéticos.
- Analizar las características de los campos magnéticos.

- Relacionar el aprendizaje de los materiales magnéticos en aplicaciones de la vida cotidiana.

Metodología de trabajo.

◇ Actividades de iniciación:

Aquí se establecerán las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se llevara a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entregará a los estudiantes unas hojas de trabajo el aprendizaje de los materiales magnéticos, en esta parte deberán realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contendrán:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho:

En este punto se desarrolla el método de estudio el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva del aprendizaje de los materiales magnéticos, para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado:

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realizara en grupos de trabajo.

◇ Evaluación:

Se evaluara mediante el desarrollo de un cuestionario sobre el aprendizaje de los materiales magnéticos.

Así mismo se tomará en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

Retroalimentación:

Se realizara mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre la introducción del magnetismo.

Recursos

- Libro de física moderna de Wilson Bufo.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores
- Borrador
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra

Resultados de aprendizaje.

Al inicio de la clase evaluamos los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido hacemos lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde evidenciaremos los resultados de aprendizaje que hemos logrado al término de la clase.

Conclusiones.

Se elaborarán al término del taller

Recomendaciones.

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

Bibliografía

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

- ❖ Taller 4: el método de estudio dirigido para el aprendizaje del magnetismo terrestre.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje del magnetismo terrestre.

Datos informativos:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Afianzar el aprendizaje de magnetismo terrestre haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender los conceptos de magnetismo terrestre mediante la lectura comprensiva del documento entregado.
- Analizar las características de magnetismo terrestre.

Metodología de trabajo.

◇ Actividades de iniciación:

Aquí se establecerán las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se llevara a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entregará a los estudiantes unas hojas de trabajo sobre el aprendizaje del magnetismo terrestre, en esta parte deberán realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contendrán:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho:

En este punto se desarrolla el método de estudio el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva sobre el aprendizaje del magnetismo terrestre, para luego socializar los aprendizajes, cabe

mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado:

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realizara en grupos de trabajo.

◇ Evaluación:

Se evaluara mediante el desarrollo de un cuestionario sobre el aprendizaje del magnetismo terrestre.

Así mismo se tomará en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

Retroalimentación:

Se realizara mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre el aprendizaje del magnetismo terrestre.

Recursos

- Libro de física moderna de Wilson Bufo.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores
- Borrador
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra

Resultados de aprendizaje.

Al inicio de la clase evaluamos los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido hacemos lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde evidenciaremos los resultados de aprendizaje que hemos logrado al término de la clase.

Conclusiones.

Se elaborarán al término del taller

Recomendaciones.

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

Bibliografía

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

- ❖ Taller 5: el método de estudio dirigido para el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.

Datos informativos:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Afianzar el aprendizaje de utilidad del magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Puntualizar los conceptos de utilidad del magnetismo.
- Analizar las características de utilidad del magnetismo.
- Reconocer la importancia que tiene el conocimiento de la utilidad del magnetismo en la vida moderna.

Metodología de trabajo.

◇ Actividades de iniciación:

Aquí se establecerán las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se llevara a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entregará a los estudiantes unas hojas de trabajo el aprendizaje del aprendizaje de la utilidad del magnetismo, en esta parte deberán realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contendrán:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho:

En este punto se desarrolla el método de estudio el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva del aprendizaje de la utilidad del magnetismo, para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado:

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realizara en grupos de trabajo.

◇ Evaluación:

Se evaluara mediante el desarrollo de un cuestionario sobre el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.

Así mismo se tomará en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

Retroalimentación:

Se realizara mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre la introducción del magnetismo.

Recursos

- Libro de física moderna de Wilson Bufa.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores
- Borrador
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra

Resultados de aprendizaje.

Al inicio de la clase evaluamos los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido hacemos lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde evidenciaremos los resultados de aprendizaje que hemos logrado al término de la clase.

Conclusiones.

Se elaborarán al término del taller

Recomendaciones.

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

Bibliografía

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

- ❖ Taller 6: el método de estudio dirigido para el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.

Información General:

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** s.f
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos:

- Afianzar el aprendizaje de las investigaciones actuales de magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender las características de las investigaciones actuales de magnetismo.
- Reflexionar sobre las investigaciones actuales de magnetismo y su impacto en el mundo actual.

Metodología de trabajo.

- ◇ Actividades de iniciación:

Aquí se establecerán las indicaciones generales, compromisos y forma de trabajo que se llevara a cabo durante la clase.

◇ Presentación del material y conceptualización del tema

Se entregará a los estudiantes unas hojas de trabajo el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo, en esta parte deberán realizar una lectura comprensiva del tema e ir subrayando las partes que no comprendan del mismo, las hojas de trabajo entregadas contendrán:

- ♣ Objetivos.
- ♣ Una guía de trabajo la misma que contiene las actividades a realizarse.
- ♣ Material de trabajo sobre el tema a tratarse.
- ♣ Cuestionario sobre el tema.

◇ Estudio dirigido propiamente dicho:

En este punto se desarrolla el método de estudio el cual consiste que cada estudiante hace una lectura comprensiva sobre el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo, para luego socializar los aprendizajes, cabe mencionar que cuando se desarrolla esta actividad el estudiante puede realizar preguntas sobre dudas que tenga sobre el tema propuesto.

◇ Trabajo socializado:

Una vez realizada la lectura individualmente los estudiantes podrán despejar sus dudas, estas actividades de despeje de dudas se las realizara en grupos de trabajo.

◇ Evaluación:

Se evaluará mediante el desarrollo de un cuestionario sobre el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo. Asimismo se tomará en cuenta los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal del estudiante.

Retroalimentación:

Se realizará mediante una plenaria con la participación activa de los estudiantes sobre la introducción del magnetismo.

Recursos

- Libro de física moderna de Wilson Bufo.
- Hojas de trabajo sobre el tema.
- Marcadores
- Borrador
- Imágenes del magnetismo.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarra

Resultados de aprendizaje.

Al inicio de la clase evaluamos los conocimientos previos de los estudiantes y luego de dar las clases aplicando el método de estudio dirigido hacemos lo mismo, es decir se evalúa por segunda vez, entonces es ahí donde evidenciaremos los resultados de aprendizaje que hemos logrado al término de la clase.

Conclusiones.

Se elaborarán al término del taller

Recomendaciones.

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

Bibliografía

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

5. VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ALTERNATIVA DIDÁCTICA EN LA POTENCIACIÓN DEL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO

5.1. El coeficiente de Pearson

a. Definición del coeficiente de la r de Pearson

Sampieri define a La r de Pearson como “una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalo o de razón”.

Así mismo (Guisandee González, Vaamonte Liste, & Barreiro Felpeto, 2013) señalan:

Que la r de Pearson indica la fuerza de relación entre dos variables. Se simboliza con la letra r minúscula.

b. Interpretación del coeficiente

La interpretación de la R de Pearson varía de acuerdo a unos parámetros que dicen que “El valor del índice de correlación varía en el intervalo $[-1, +1]$. Cuanto más cerca de 1 o -1 más fuerte es la correlación de las variables, los valores de 0 indican ausencia de correlación” (Guisandee González, Vaamonte Liste, & Barreiro Felpeto, 2013)

En el siguiente gráfico de (Guisandee González, Vaamonte Liste, & Barreiro Felpeto, 2013) encontramos la interpretación del coeficiente de correlación lineal.

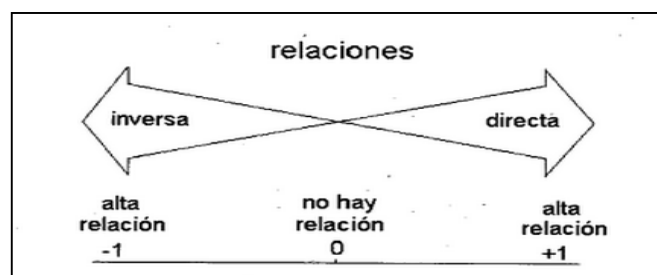


Gráfico tomado del libro Análisis Descriptivo de Datos en Educación.

Tabla 7
Interpretación del coeficiente de la r de Pearson

VALOR DEL COEFICIENTE DE PEARSON	GRADO DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES
$r > 0$	Se comprueba de que x incide positivamente en y.
$r = 0$	Se comprueba que no hay incidencia.
$r < 0$	Es una incidencia inversa es decir, que la una disminuye en relación a la otra.

c. Cálculo de la r de Pearson.

Utilizamos la siguiente fórmula

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Simbología:

r = coeficiente de correlación de Pearson.

$\sum xy$ = sumatoria de los productos de ambas variables.

$\sum x$ = sumatoria de los valores de la variable independiente.

$\sum y$ = sumatoria de los valores de la variable dependiente.

$\sum x^2$ = sumatoria de los valores al cuadrado de la variable independiente.

$\sum y^2$ = sumatoria de los valores al cuadrado de la variable dependiente.

N = número de datos.

X (valores de la pre prueba)	Y (valores de la post prueba)	X^2	Y^2	XY
$\sum x =$	$\sum y =$	$\sum x^2 =$	$\sum y^2 =$	$\sum xy =$

d. Representación gráfica.

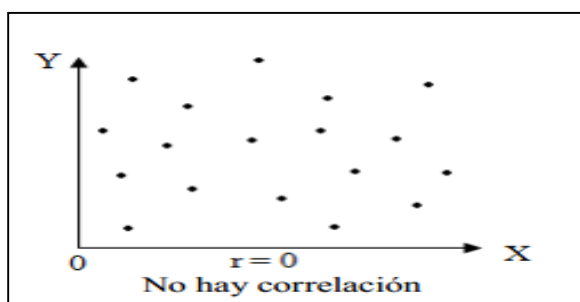


Gráfico Del Mgs. Mario Suárez²⁸. Del documento Correlación y regresión empleando Excel y graph. Pág. 2

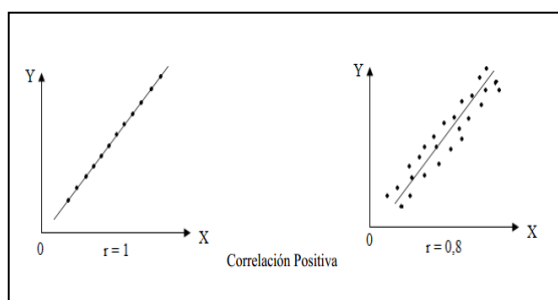


Gráfico del Mg. Mario Suárez

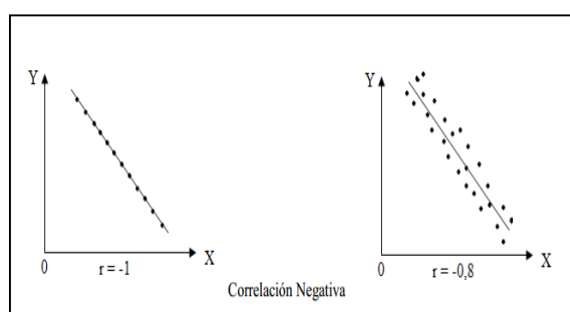


Gráfico del Mg. Mario Suárez

Para valorar la efectividad del método de estudio dirigido como estrategia didáctica para el aprendizaje de magnetismo se seguirá el siguiente proceso:

- i. Antes de aplicar el **método de estudio dirigido** se tomara una prueba de conocimientos, actitudes y valores sobre el aprendizaje de magnetismo.
- ii. Aplicación del **método de estudio dirigido** como estrategia didáctica.
- iii. Aplicación de la prueba anterior luego del taller.

²⁸ Tomado del pdf Correlación y regresión empleando Excel y graph del Mg. Mario Suárez, recuperado de <http://www.docentesinnovadores.net/Archivos/5862/CORRELACI%C3%93N%20Y%20REGRESI%C3%93N%20EMPLEANDO%20EXCEL%20Y%20GRAPH.pdf>

iv. Comparación de resultados con las pruebas aplicadas utilizando como artificio lo siguiente:

- Pruebas antes del taller (x)
- Pruebas después del taller (y)

v. La comparación se hará utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (r):

r>0: se comprueba de que x incide en y

r=0: se comprueba que no hay incidencia.

r<0: es una incidencia inversa (si disminuye la una, entonces aumenta la otra)

Para el cálculo de la r de Pearson se utilizará la fórmula siguiente:

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Simbología:

r = coeficiente de correlación de Pearson.

Sxy = sumatoria de los productos de ambas variables.

Sx = sumatoria de los valores de la variable independiente.

Sy = sumatoria de los valores de la variable dependiente.

Sx² = sumatoria de los valores al cuadrado de la variable independiente.

Sy² = sumatoria de los valores al cuadrado de la variable dependiente.

N = número de datos.

X (valores de la pre prueba)	Y (valores de la post prueba)	X ²	Y ²	XY
$\sum X =$	$\sum Y =$	$\sum X^2 =$	$\sum Y^2 =$	$\sum XY =$

f. METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

La investigación responde a un diseño diagnóstico descriptivo y experimental.

El diagnóstico es un estudio derivado de un enfoque pedagógico debidamente fundamentado del aprendizaje de magnetismo, tomando en cuenta elementos históricos, tendencias actuales, contenidos de aprendizaje, organización del proceso formativo, prácticas y formas de evaluación, analizados desde la Teoría de los aprendizajes significativos de David Paul Ausubel; y así tratar de establecer carencias, dificultades o necesidades que bloquean el proceso del aprendizaje.

Sigue una lógica propia del diagnóstico situacional con procedimientos, técnicas e instrumentos de medida cuyos resultados serán un conjunto de datos estadísticos que expresan evidencias cuantitativas de la situación en la que se encuentra el aprendizaje de magnetismo.

La investigación es tipo experimental en razón a que se va a considerar los siguientes aspectos:

- ◇ Un conjunto de aprendizaje sobre el aprendizaje de magnetismo que se quiere potenciar.
- ◇ Una alternativa didáctica que intencionalmente se experimentará con propósitos de potenciación.
- ◇ Un escenario didáctico mediador del proceso de transformación: talleres pedagógicos.

Taller 1: El método de estudio dirigido para el aprendizaje los dipolos magnéticos.

Taller 2: El método de estudio dirigido para el aprendizaje campo magnético.

Taller 3: El método de estudio dirigido para el aprendizaje de los materiales magnéticos.

Taller 4: El método de estudio dirigido para el aprendizaje del magnetismo terrestre.

Taller 5: El método de estudio dirigido para el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.

Taller 6: El método de estudio dirigido para el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.

- ◇ Proceso de valoración de la efectividad de las prácticas de laboratorio en la potenciación del aprendizaje de magnetismo.

MÉTODOS

Matriz de métodos:

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	MÉTODOS.
∞ Elaborar una perspectiva teórica desde el enfoque de la teoría del aprendizaje significativo de David Paúl Ausubel sobre el aprendizaje de magnetismo.	Método Deductivo
∞ Construir un diagnóstico de las dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje de magnetismo.	Método de diagnóstico
∞ Diseñar un modelo alternativo del método de estudio dirigido para que los estudiantes potencien el aprendizaje de magnetismo.	Métodos de modelación
∞ Utilizar los talleres pedagógicos como estrategia didáctica para aplicar el método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de magnetismo.	Método del taller pedagógico.
∞ Valorar la efectividad del uso del método del estudio dirigido en la potenciación del aprendizaje de magnetismo.	La Prueba Signo Rango de Wilcoxon

Desarrollo de la tabla:

♣ Método deductivo

“El método deductivo de investigación permite inferir nuevos conocimientos o leyes aún no conocidas. Este método consiste en inducir una ley y luego deducir nuevas hipótesis como consecuencia de otras más generales” (Carvajal, 2013)

Asimismo se puede decir que “Es un procedimiento que parte de una conclusión, Ley o principios generales y desciende a los casos particulares, consecuencias y aplicaciones.” (Gonzalo, 2009)

Lógica del método deductivo según Castellano (2011) es:

- * Resumen: Reducción de un escrito en términos breves.
- * Síntesis: Denota las ideas principales de n texto.
- * Sinopsis: Recopilación de datos acerca de
- * Demostración: Parte de verdades establecidas, de las que se extraen todas las relaciones lógicas.
- * Esquemas, Mapas y Gráficos: Son representaciones simplificadas de una realidad compleja.

♣ Método de diagnóstico

Su objetivo principal consiste en proporcionar información específica y basada en evidencia empírica, ofreciendo conclusiones que faciliten la correcta toma de decisiones al afrontar al fenómeno sobre el que se actúa, en este caso, el consumo de sustancias psicoactivas; contemplando aquellas alternativas que resulten más viables y sostenibles de acuerdo al relevamiento de los recursos humanos, técnicos y económicos, existentes en la localidad.

Las técnicas e instrumentos del diagnóstico de acuerdo con Ángel J. Lázaro Martínez Citando a (Eaves, 1997; Vacc, 1982)²⁹ son:

²⁹ Citado por Ángel J. Lázaro Martínez, catedrático de Orientación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Alcalá.

1. Recopilación de datos a través de historias y expedientes del sujeto.
2. Consulta y comunicación con aquellos que pueden aportar relevante información acerca del sujeto.
3. Cuestiones, inventarios y escalas.
4. Test no-estandarizados.
5. Observación de la conducta.
6. Entrevistas estructuradas.

♣ Método de modelación

El Dr. Cerezal Mezquita & Dr. Fiallo Rodriguez (2002) argumentan lo siguiente:

La modelación es el proceso mediante el cual se crea una representación o modelo para investigar una realidad.

La aplicación del método de la modelación está íntimamente relacionado con la necesidad de encontrar un reflejo mediatizado de la realidad objetiva. De hecho el modelo constituye un eslabón intermedio entre el sujeto (investigador) y el objeto de investigación. La modelación es justamente el método mediante el cual creamos abstracciones con vistas a explicar la realidad.

Los principales tipos de modelos utilizados (Gastón Pérez, 1996)³⁰ son los siguientes:

- El modelo icónico que es una reproducción a escala del objeto real, donde se muestra la misma figura, proporciones y características que tiene el objeto real.
- El modelo analógico que consiste en un esquema, diagrama o representación donde se refleja la estructura de relaciones y determinadas propiedades fundamentales de la realidad.
- El modelo teórico que utiliza símbolos para designar las propiedades del sistema que se desea estudiar. Tiene la capacidad de representar las

³⁰ (Gastón Pérez, 1996) citado por: Cerezal Mezquita, julio & rodríguez Fiallos

características y relaciones fundamentales del objeto, proporcionar explicaciones y servir como guía para generar hipótesis teóricas.

♣ Método del taller pedagógico

Al taller se lo puede definir según (Maya Betancourt, 2007) “en el lenguaje corriente, es el lugar donde se hace, se construye o repara algo” (pág.11). En términos muy simples como se puede interpretar el taller.

De acuerdo con (Morales Calvo, Lirio Castro, & Marí Ytarte, 2012) “el taller es siempre un espacio donde se hace y se produce algo... por ser un taller pedagógico el objetivo es “aprender haciendo”. (pág. 466).

Asimismo podemos citar a (Santos Mütschele & Gonsales Filho, 2005) que dicen “el taller tendrá como meta llegar a dominar todas las modalidades de enseñanza y las áreas del conocimiento que se realizan en las distintas unidades de trabajo” (pág. 19).

En otro concepto podemos citar a (Candelo, García & Unger, 2003)” El taller es un espacio de construcción colectiva que combina la teoría y ala practica alrededor de un tema, aprovechando la experiencia de los participantes y sus necesidades de capacitación”. (pág. 33). De esta manera el taller nos permitirá llevar a cabo una serie de actividades planificadas para poder hacer efectivo el cumplimiento de los objetivos propuestos.

♣ El coeficiente de correlación de Pearson

Sampieri define a La r de Pearson como “una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalo o de razón”.

Asimismo (Guisandee González, Vaamonte Liste, & Barreiro Felpeto, 2013) señalan que la r de Pearson indica la fuerza de relación entre dos variables

Se simboliza con la letra r minúscula.

a. Interpretación del coeficiente

La interpretación de la R de Pearson varía de acuerdo a unos parámetros que según (Guisandee González, Vaamonte Liste, & Barreiro Felpeto, 2013) afirma que “El valor del índice de correlación varía en el intervalo $[-1, +1]$. Cuanto más cerca de 1 o -1 más fuerte es la correlación de las variables, los valores de 0 indican ausencia de correlación”

En el siguiente gráfico de (Guisandee González, Vaamonte Liste, & Barreiro Felpeto, 2013) Se encuentra la interpretación del coeficiente de correlación lineal.

A la r de Pearson se la puede interpretar de la siguiente manera.

VALOR DEL COEFICIENTE DE PEARSON	GRADO DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES
$r > 0$	Se comprueba de que x incide positivamente en y .
$r = 0$	Se comprueba que no hay incidencia.
$r < 0$	Es una incidencia inversa es decir, que la una disminuye en relación a la otra.

g. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																		
ACTIVIDAD	2015											2016						
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUL
Aprobación del proyecto.	XXXX	XXXX																
Construcción de preliminares.			XXXX															
Construcción de introducción de resumen en castellano e inglés.				XXXX	XXXX													
Construcción de materiales y métodos.						XXXX	XXX											
Construcción de resultados.							XXXX											
Construcción de la discusión.								XXXX										

Construcción de conclusiones y recomendaciones									XXXX									
Sustentación y Defensa Informe Final										XXXX								
Construcción de la bibliografía											XXXX							
Construcción de anexos												XXXX						
Construcción de informes de tesis													XXXX					
Proceso de grado privado														XXXX				
Agregado de sugerencias del tribunal a la tesis															XXXX			
Construcción del artículo científico																XXXX	XXXX	
Procesos de grado público																		XXXX

h. RESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

RECURSOS HUMANOS

Aspirante al Grado: Gabriela María Armijos Armijos.

Director (a) de Tesis:

Alumnos del segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Fernando Suárez y profesores

MATERIALES Y SERVICIOS

- ◇ Útiles de Oficina
- ◇ Servicio de reproducción de fotocopiado
- ◇ Material Bibliográfico
- ◇ Anillado y empastado del trabajo
- ◇ Gastos de informática e internet.
- ◇ Movilización, transporte y comunicaciones.
- ◇ Mantenimiento y reparación de equipos de sistemas informáticos.
- ◇ Imprevistos

PRESUPUESTO

El detalle del aspectos económicos a invertir en la presente práctica profesional se sujetará al siguiente presupuesto:

INGRESOS	
APORTACION	VALOR
Gabriela Armijos Armijos.	1790.00
TOTAL	\$ 1790.00
EGRESOS	
DETALLE	VALOR
◇ Útiles de Oficina	160.00
◇ Servicio de reproducción de fotocopiado	300.00
◇ Material Bibliográfico	130.00
◇ Anillado y empastado del trabajo	350.00
◇ Gastos de informática e internet.	200.00
◇ Movilización, transporte y comunicaciones.	150.00
◇ Mantenimiento y reparación de equipos de sistemas informáticos.	250.00
◇ Imprevistos	250.00
TOTAL	\$ 1790.00
Son: Mil setecientos noventa 1790 dólares americanos.	
Financiamiento:	
<p>Todos los valores económicos, resultante del proceso investigativo, serán asumidos en su totalidad por la aspirante al Grado de Licenciada en Ciencias de la Educación mención Físico Matemáticas.</p>	

i. BIBLIOGRAFÍA

- González Arias, A. (2001). Levitación Magnética. En A. González Arias, *¿Qué es el Magnetismo?* (Primera ed., págs. 93-95). Salamanca(España): Ediciones Universidad de Salamanca.
- Morales Calvo, S., Lirio Castro, J., & Marí Ytarte, R. (2012). Exposición y análisis de los temas y contenidos que aborda el trabajo. En S. Morales Calvo, J. Lirio Castro, & R. Marí Ytarte, *La Pedagogía Social en la Universidad*. (pág. 466). Valencia: Nau Llibres.
- Rodríguez Palmero, M. (2010). *El Aprendizaje Significativo en la Perspectiva de la Psicología Cognitiva*. Barcelona: Ediciones octaedro, S.L.
- Santos Mütschele, M., & Gonsales Filho, J. (2005). *Talleres Pedagógicos*. (J. García , Trad.) Madrid: NARCES, S.A. DE EDICIONES.
- Barett, J. (Julio de 2007). *Objetos para el hogar que utilizan imanes*. Obtenido de eHow en Español: http://www.ehowenespanol.com/objetos-hogar-utilizan-iman-es-lista_166093/
- Bejarano, P. G. (07 de Agosto de 2013). *Maglev: cómo funcionan los trenes de levitación magnética*. Obtenido de Think Big: <http://blogthinkbig.com/maglev-trenes-levitacion-magnetica/>
- BLOGSPOT. (26 de noviembre de 2012). *Qué es un dipolo magnético*. Obtenido de Páginas y Curiosidades y más.: <http://lasmilrespuestas.blogspot.com/2012/11/que-es-un-dipolo-magnetico.html>
- Botello Gonzales de Moreira, M. E. (Junio de 2002). *pdf*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2015, de CONSIDERACIONES DIDÁCTICO-PEDAGÓGICAS DEL ESTUDIO DIRIGIDO EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES DEL CICLO BÁSICO, Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Humanidades departamento de Pedagogía, Guatemala: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1591.pdf

- Burbano de Ercilla, S., Burbano García, E., & Gracia Muñoz, C. (s.f.). Magnetismo Terrestre. En S. Burbano de Ercilla, E. Burbano García, & C. Gracia Muñoz, *Física General* (Treinta doceava ed., pág. 482). Tébar, S.L.
- Callister, Jr, W. (2007). *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales 2*. España: REVEERTÉ, S.A. Recuperado el 03 de Febrero de 2015
- Cantú Hinojosa, Laura, S., Irma, L., & González, G. (07 de 12 de 2008). Experiencias de Aprendizaje, en la organización del Aprendizaje por Competencias. *Revista Vasconcelos de Educación/Departamento de educación/ITSON*, II(3), 18-27. Obtenido de pdf: <http://cursa.ihmc.us/rid=1JZMDCXKV-B7SZD6-1L38/aprendizaje.pdf>
- Carvajal, L. (18 de Enero de 2013). *Carvajal, Lizardo*;. Recuperado el 05 de Marzo de 2015, de El método deductivo de investigación: <http://www.lizardo-carvajal.com/el-metodo-deductivo-de-investigacion/>
- Castellano, L. (19 de Marzo de 2011). *Slideshare*. Recuperado el 05 de Marzo de 2015, de Métodos, formas de Razonamiento.: <http://es.slideshare.net/LUZCASTELLANO/mtodos-deductivo-y-inductivo-7318991>
- CIMA Y CSIG. (sf de sf de sf). *Materiales superconductores*. Obtenido de pdf: <http://www.unizar.es/icma/divulgacion/pdf/pdflevitsupercon.pdf>
- Conchibenito-magisterio. (2015). *wikispaces.com*. Recuperado el 14 de noviembre de 2014, de Experiencias de aprendizaje, en la organización del aprendizaje por competencias: <http://conchibenito-magisterio.wikispaces.com/Pincha+aqu%C3%AD+para+consultar+el+proyecto>.
- Cromer, A. (2007). Física para las ciencias de la Vida. En A. Cromer, *Magnetismo* (Segunda ed., pág. 441). New York: REVETÉ S.A.
- De Llano, C. (2003). Magnetismo Terrestre. En I. C. De Llano, *Física* (págs. 259-264). México D.F.: Progreso S.A. de CV.
- Delgado , C., & Palacios, P. (2002). El método de estudio Dirigido. En C. Delgado, & P. Palacios, *Técnicas Educativas* (págs. 28-29).

Delgado Álvarez, C., & Palacios Peña, P. (s.f.). *pdf*. Recuperado el 18 de Febrero de 2015, de Técnicas Educativas: <http://www.uazuay.edu.ec/documentos/TECNICAS%20EDUCATIVAS.pdf>

Díaz Bordenave, J. E., & Marins Pereira, A. (1982). Limitaciones del Método. En J. E. Díaz Bordenave, & A. Marins Pereira, *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje* (págs. 297-299). San José, Costa Rica: Serie de Libros y Materiales Educativos.

Díaz Hernández, M. (2006). La energía y el campo electromagnético. En M. Díaz Hernández, & J. J. Camparán Arias (Ed.), *Física 3* (págs. 89-90). México: Umbral Editorial S.A de C.V.

Díaz Hernández, M. (2006). La energía y el campo electromagnético. En M. Díaz Hernández, & J. J. Camparán Arias (Ed.), *Física 3* (págs. 89-90). México: Umbral Editorial S.A de C.V.

Diego Gonzales citado por (Botello González, M. E. (sf de Junio de 2002). *Consideraciones Didáctico Pedagógicas del Estudio Dirigido en la Asignatura de Ciencias Naturales del ciclo Básico*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2014, de Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de humanidades Departamento de Pedagogía: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1591.pdf

Douglas, G. C. (2006). *Física Principios con Aplicaciones* (Sexta ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.

Dr. Nando Pires. (11 de Junio de 2007). *El Magnetismo Terrestre a punto de cambiar*. Obtenido de Increíble News: http://increiblenews.blogspot.com/2007_06_01_archive.html

Dr. Ortiz Ocaña, A. L. (2005). *Pedagogía y Docencia Universitaria* (Vol. II). Colombia: CEPEDID.

Dr. Tusa, L. M. (5 de Enero de 2015). *Diagnóstico del Aprendizaje Significativo de Ausubel*.

Elías, S. E., Palma, N. B., & Chirino, S. A. (08 de 11 de 2014). *Modelo uno a uno: perspectivas, análisis y experiencias con jóvenes en educacion media*. Obtenido de pdf:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/26508/Documento_completo.pdf?sequence=1

Endesa, e. (2014). *endesa.com*. Recuperado el 02 de Diciembre de 2014, de Magnetismo: http://www.endesaeduca.com/Endesa_educar/recursos-interactivos/conceptos-basicos/magnetismo

Etxeberria Murgiondo, J., & Tejedor Tejedor, F. (2005). Calculo del Coeficiente de Correlacion de Pearson: rxy. En J. Etxeberria Murgiondo, & F. Tejedor Tejedor, *Análisis Descriptivo de datos en Educación*. (pág. 176). Madrid: Editorial La Muralla, S.A.

funlibre. (2004). *funlibre*. Recuperado el 05 de Marzo de 2015, de Diagnóstico y Desarrollo Comunitario: http://www.funlibre.org/documentos/idrd/diagnostico.html#_ftn9

García Hoz, V. (1996). Concepto e importancia de los materiales y recursos en la enseñanza de la Historia. En V. García Hoz, J. Sancho Comíns, D. Palacios Estremera, A. García Ruíz, A. Jiménez López, F. Pareja Ortíz, . . . J. A. Ruíz San Román, *Enseñanza de las Ciencias sociales en Educación Secundaria* (pág. 106). Madrid: EDICIONES RIALP, S.A. Recuperado el 12 de Julio de 2015

Giancoli, D. C. (2009). *Física para Ciencias e Ingeniería Moderna* (Cuarta ed., Vol. II). (R. Fuente Rivera, Ed., V. Campos Olguín, & V. Robledo Rella, Trads.) México: PEARSON. Recuperado el 20 de Julio de 2015, de <http://es.scribd.com/doc/125056607/Fisica-para-Ciencias-e-Ingenieria-Vol-02-Giancoli#scribd>

González Arias, A. (2001). Levitación Magnética. En A. González Arias, *¿Qué es el Magnetismo?* (Primera ed., págs. 93-95). Salamanca(España): Ediciones Universidad de Salamanca.

Gonzalo. (11 de Junio de 2009). *Referencias Educativas*. Recuperado el 05 de Marzo de 2015, de Métodos Lógicos: <http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/2009/06/metodos-logicos.html>

Guisandee González, C., Vaamonte Liste, A., & Barreiro Felpeto, A. (2013). Coeficiente de Correlación de Pearson (r). En C. Guisandee González, A.

- Vaamonte Liste, & A. Barreiro Felpeto, *Tratamiento de datos con R, Statistica y SPSS* (pág. 421). España: EdicionesDíazdeSantos. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=sLfrl8_fl8sC&pg=PA421&dq=r+de+pearson&hl=es&sa=X&ei=M8nJVJjLo_IsAS01IKADw&ved=0CC4Q6AEwBDgK#v=onepage&q=r%20de%20pearson&f=false
- Hernández Martínez, C. (10 de Noviembre de 2011). *Blogspot*. Recuperado el 25 de Octubre de 2015, de Magnetismo Terrestre: <http://cintyahernandezmtz.blogspot.com/2011/11/magnetismo-terrestre.html>
- Instituto de Ciencia y Materiales de Aragón, C. (s.f.). *Materiales superconductores*. Obtenido de pdf: <http://www.unizar.es/icma/divulgacion/pdf/pdflevitsupercon.pdf>
- Josefina Pérez, M. T. (s.f.). *Josefina Pérez , María Teresa ;.* Recuperado el 05 de Marzo de 2015, de Los Talleres Educativos. Una estrategia para la participación ciudadana: http://latu.org.uy/espacio_ciencia/es/images/RedPop/EdNoFormal/006.pdf
- Lázaro Martínez, Á. (s.f.). *Lázaro Martínez, Ángel J. ;.* Recuperado el 05 de Marzo de 2015, de Procedimientos y Técnicas del Diagnóstico en Educación: http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2002_07_03.pdf
- LIC. Meza B., A., & Lic. Carballeda González., P. (SF). *El Diagnóstico Organizacional; elementos, métodos y técnicas*. Obtenido de MI ESPACIO: http://www.infosol.com.mx/espacio/Articulos/Desde_la_Investigacion/El-Diagnostico-Organizacional-elementos.html#.VOTgVi43vZs
- Lic. Salas, D. (04 de Marzo de 2011). *El tren de Levitación Magnética (Maglev) ¿Una solución ecológica?* Obtenido de EL IMPERDIBLE.EC Revista Digital de la PUCE: <http://elimperdible.ec/web/medioambiente/el-tren-de-levitacion-magnetica-maglev-una-solucion-ecologica.html>
- Logachev, A., & Zajarov, V. (1978). El campo magnético de la Tierra. En A. Logachev, & V. P. Zajarov, *Exploración magnética* (págs. 14-15). Barcelona: EDITORIAL REVERTÉ, S.A. Recuperado el 12 de Noviembre de 2015, de <https://books.google.com.ec/books?id=WrvHVfU40qAgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

- Magnalife. (2015). *Magnalife.net*. Recuperado el 23 de Enero de 2015, de El Magnetismo y el Hombre: http://www.magnalife.net/index.php?route=information/information&information_id=8
- Marínez Cusicanqui, J. M. (2008). *EL Arte de Aprender...y de Enseñar*. (M. Méndez J, Ed.) Bolivia: La HOgera. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=jHbMicqxlwC&pg=PA250&dq=aprendizaje+significativo+de+ausubel&hl=es&sa=X&ei=gxm7VJHwKcTHsQTy9YLYDg&ved=0CE0Q6AEwCQ#v=onepage&q=aprendizaje%20significativo%20de%20ausubel&f=false>
- Martín Castillo , J. C. (2012). Máquinas Eléctricas. En J. C. Marín Castillo, *Magnetismo y Electromagnetismo* (págs. 4-30). EDITEX.
- Maya Betancourt, A. (2007). *El Taller educativo* (Segunda ed.). Colombia: COOPERATIVA EDITORIAL DEL MAGISTERIO.
- Mello Carvalho (citada por Botello González de Moreira, M. E. (Junio de 2002). *pdf*. Recuperado el 10 de Marzo de 2015, de CONSIDERACIONES DIDÁCTICO-PEDAGÓGICAS DEL ESTUDIO DIRIGIDO EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES DEL CICLO BÁSICO, Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Humanidades departamento de Pedagogía, Guatemala: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1591.pdf
- Mesa Rueda, J. L. (s.f.). *pdf*. Recuperado el 07 de Enero de 2015, de Materiales Magnéticos: http://joseluismesarueda.com/documents/TEMA_12_000.pdf
- Mgs. Suárez, M. (sf de sf de sf). *Correlación y Regresión empleando Excel y Graph*. Obtenido de <http://www.docentesinnovadores.net/Archivos/5862/CORRELACION%20Y%20REGRESION%20EMPLEANDO%20EXCEL%20Y%20GRAPH.pdf>
- Morales Calvo, S., Lirio Castro, J., & Marí Ytarte, R. (2012). Exposición y análisis de los temas y contenidos que aborda el trabajo. En S. Morales Calvo, J. Lirio Castro, & R. Marí Ytarte, *La Pedagogía Social en la Universidad*. (pág. 466). Valencia: Nau Llibres.

- Mst. Delgado Álvarez, C., & Mst. Palacios Peña, P. (sf). *Técnicas Educativas*.
Obtenido de pdf de la Universidad del Azuay:
<http://www.uazuay.edu.ec/documentos/TECNICAS%20EDUCATIVAS.pdf>
- Obiols, G. A. (2007). Método de estudio Dirigido. En G. A. Obiols, & A. A. Cerletti (Ed.), *Cómo Estudiar. Metodología del Aprendizaje*. (Primera. ed., págs. 18-19). Buenos Aires.: Ediciones Novedades Educativas.
- Pacheco, P. L., & López Soberanes , C. (25 de Abril de 2004). *Campo Magnético de la Tierra*. Obtenido de Polaris:
<http://www.astronomos.org/articulistas/Polaris/2004/17-Cmagnetico.pdf>
- Panella S, F. (18 de Marzo de 2013). *Scribd*. Recuperado el 01 de Diciembre de 2015, de Uso y aplicación de las pruebas Wilcoxon y U de Mann Whitney:
<http://es.scribd.com/doc/131017815/Us0-y-Aplicacion-de-Las-Pruebas-de-Wilcoxon-y-U-de-Mann-Whitney-DR-PENELLA#scribd>
- Pérez Báez, R. (20 de Octubre de 2012). *Método de Estudio Dirigido*. Obtenido de Slideshare: <http://es.slideshare.net/ricardopzbz/mtodo-de-estudio-dirigido>
- Pérez, G. (18 de Febrero de 2015). *Método de modelación*. Obtenido de ECURED:
http://www.ecured.cu/index.php/M%C3%A9todo_de_modelaci%C3%B3n
- Pires, N. (11 de Junio de 2007). *El Magnetismo Terrestre a punto de cambiar*. Recuperado el 05 de Febrero de 2015, de Increíble News:
http://increiblenews.blogspot.com/2007_06_01_archive.html
- Plonus, M. A. (1994). Unidades de campo Magnético. En M. A. Plonus, *Electromagnetismo aplicado* (D. M. Pujal Carrera, Trad., págs. 244-245). España: REVERTÉ S.A.
- Rivera Muñoz, J. (2004). *El APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO y la evaluación de los aprendizajes*. Recuperado el 14 de diciembre de 2015, de pdf:
<http://upvv.clavijero.edu.mx/cursos/IEM-N/documentos/act8/Ausubel.pdf>
- Rodríguez Palmero, M. L. (2010). *El Aprendizaje Significativo en la Perspectiva de la Psicología Cognitiva*. Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L. Recuperado el 3 de junio de 2015
- Salas, D. (29 de Abril de 2011). *El tren de Levitación Magnética (Maglev) ¿Una solución ecológica?* Obtenido de EL IMPERDIBLE.EC Revista Digital de la

- PUCE: <http://elimperdible.ec/web/medioambiente/el-tren-de-levitacion-magnetica-maglev-una-solucion-ecologica.html>
- Santos Mütschele, M., & Gonsales Filho, J. (2005). *Talleres Pedagógicos*. (J. García , Trad.) Madrid: NARCES, S.A. DE EDICIONES.
- Sendero, d. M. (03 de Marzo de 2013). *EL Magnetismo Terrestre, sus variaciones y sus consecuencias*. Obtenido de BLOGSPOT: <http://senderodelmago.blogspot.com/2013/03/el-magnetismo-terrestre-sus-variaciones.html>
- Sepulveda Soto, A. (2009). Ecuaciones de campo. En A. Sepulveda Soto, *Electromagnetismo* (Primera ed., págs. 233-234). Colombia: Universidad de Antioquia.
- Suárez , H., Cheroni, S., Failache, F., Méndez, A., & Suarez , M. (Agosto de 2011). *Pdf*. Recuperado el 2015 de Mayo de 2015, de ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICOS LOCALES SOBRE LA PROBLEMÁTICA DE CONSUMO DE DROGA "Guia metodológica de investigación para la acción": http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento_institucional/savia/PDF/GUIA_METODOLOGICA.pdf
- Tagueña, J., & Martina, E. (09 de 10 de 2003). De la brújula Al Espín. El Magnetsmo.pdf. En J. Tagueña, & E. Martina, *El magnetismo y sus aplicaciones en el mundo moderno* (págs. 42-53). México,D.F.: Fondo de Cultura Económica. Obtenido de Scribd: <http://es.scribd.com/doc/174859101/De-La-Brujula-Al-Espin-El-Magnetismo-pdf#scribd>
- Tedesco, C. F. (2011). Sistema de detención en ascensores por motores lineales e imanes permanentes. (levitación magnética). En C. F. Tedesco, *Ascensores electrónicos y variadores de electricidad*. (Primera ed., pág. 198). Buenos Aires: Llibrería y Editorial Alsina; Tecnicbook.
- Tippens, P. E. (2011). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. C. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

- Tusa, L. M. (5 de Enero de 2015). *Diagnóstico del Aprendizaje Significativo de Ausubel*.
- University Oxford. (2007). Meissner Efecto. En O. U. Press, *Diccionarios Oxford Complutense FÍSICA* (A. Ibarra Sixto, Trad., pág. 329). España: Complutense S.A.
- Valderrama, M. (26 de Noviembre de 2014). *Slideshare*. Obtenido de Dificultades de Aprendizaje: <http://es.slideshare.net/murieljaravalderrama/dificultades-de-aprendizaje-42057231>
- Vázquez, C. M., Cavallo, M. A., Sepiarsky, P. A., & Escobar, M. E. (S.F de 11 de 2010). *El proceso de Retroalimentación en la Evaluación. Un aporte al Aprendizaje Significativo de los Estudiantes Universitarios*. Obtenido de pdf: <http://www.fcecon.unr.edu.ar/fcecon.unr.edu.ar/sites/default/files/u16/Decimocuartas/Vazquez,%20Cavallo,%20el%20proceso%20de%20retroalimentacion.pdf>
- VODAFONE. (jueves de Julio de 2011). *Bogspot*. Obtenido de Los 10 países con trenes más rápidos: <http://bitsonbeats.blogspot.com/2011/07/los-10-paises-con-trenes-mas-rapidos.html>
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Wonderfone Internacional CO., L. (s.f.). *Wonderfone Internacional CO., LTD*. Recuperado el 15 de Octubre de 2014, de Producto: http://www.wonderfone.cn/product/show_product.php?id=4436
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

ANEXO 1: Encuesta exploratoria del aprendizaje de magnetismo

Diagnóstico aplicado a los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado de la unidad educativa Fernando Suárez Palacio.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

OBJETIVO:

Obtener información sobre las dificultades que se presentan en el aprendizaje de Magnetismo, por lo que le solicita sea preciso en la información, misma que tendrá un carácter de reservado.

1. Encierre con un círculo la definición correcta de Magnetismo.

- a) Magnetismo es aquel estudia las propiedades magnéticas.
- b) Magnetismo es un dispositivo que sirve para atraer cuerpos.
- c) Magnetismo es el fenómeno físico por medio del cual ciertos materiales tienen la capacidad de atraer o repeler a otros materiales.

2. Complete los espacios relacionándolas con las palabras propuestas acerca del magnetismo.

Norte, atraen, campo, imanes, opuestos, energía, polos, repelen,
Magnetismo, propiedad

- ✓ Él _____ es una forma de energía por la que cuerpos _____ los objetos de hierro.
- ✓ Los _____ son los cuerpos que tienen la _____ del magnetismo.
- ✓ El _____ magnético es la zona de influencia de un imán.

- ✓ Los _____ de un imán son los extremos, estos son polo _____ y polo sur.
- ✓ Cuando se enfrenan polos opuestos estos se _____.
- ✓ Cuando se enfrentan polos iguales estos se _____.

3. Subraye cuál de los siguientes elementos son materiales magnéticos.

- a) Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo.
- b) Paramagnetismo, atracción y ferromagnetismo.
- c) Ferromagnetismo, atracción y repulsión.

4. Ponga verdadero o falso a los siguientes enunciados relacionados con el campo magnético según corresponda.

- a) Todo imán está rodeado por un espacio en el que están presentes sus efectos magnéticos. ()
- b) La intensidad del campo magnético es mayor cuanto más separadas estén las líneas de campo. ()
- c) Un campo magnético se representa mediante líneas de campo. ()
- d) La intensidad del campo magnético es menor cuanto más cerca estén las líneas de campo ()

5. Marque con una X dentro del paréntesis las opciones correctas relacionadas con la histéresis.

- a) Es una fuerza que actúa sobre el imán. ()
- b) Es el retraso de la magnetización con respecto a la intensidad ()
- c) Es cuando los imanes no pueden imantarse. ()

6. Una barra de imán se divide en dos partes. Subraye ¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero?

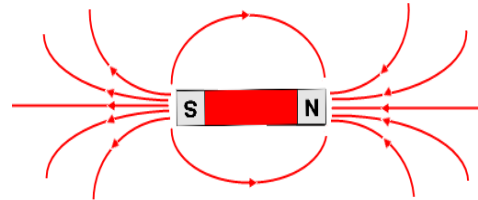
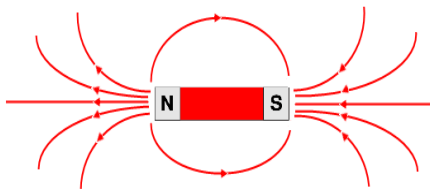
- a) La barra de imán es desmagnetizada.

- b) El campo magnético de cada parte separada se vuelve más fuerte.
- c) Los polos magnéticos se separan.
- d) Se crean dos imanes.
- e) Se crea el campo eléctrico.

7. Señale con P cuando sea imán permanente, y con T cuando sea imán temporal a los ejemplos relacionados con los tipos de imanes.

- a) Planeta tierra ()
- b) Magnetita ()
- c) Aguja imantada ()
- d) Altavoces. ()

8. ¿Cuál de los siguientes campos magnéticos está relacionado con un campo magnético de una sola barra de imán? Encierre en un círculo el gráfico correcto.



9. Una con líneas según corresponda los enunciados relacionados con los polos magnéticos

Polos iguales

Se repelen

Polos contrarios

Las líneas de campo salen

Polo positivo

Se atraen

Polo negativo

Las líneas de campo entran

GRACIAS SU COLABORACIÓN

ANEXO 2: Técnicas para el diagnóstico del aprendizaje de magnetismo

- Encuesta al docente del segundo Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio sobre el aprendizaje de magnetismo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA EDUCACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Objetivo

La presente encuesta tiene como finalidad recolectar información importante para realizar un diagnóstico acerca de la forma de la enseñanza- aprendizaje de magnetismo. No está demás enfatizar que los datos que usted exponga, serán tratados con profesionalismo, discreción y responsabilidad. Muchas gracias.

Encierre en un círculo lo que considere pertinente:

1. ¿Qué estrategias utiliza su docente para activar los conocimientos previos del aprendizaje de magnetismo?

- a. Mediante imágenes.
- b. Preguntas exploratorias.
- c. Escribir definiciones.
- d. Leer artículos.
- e. Videos relacionados con el tema.
- f. Mediante analogías.
- g. Va directamente al tema.

Subraye la opción que considere pertinente:

2. ¿Qué materiales utiliza el docente para la enseñanza aprendizaje de magnetismo?

- a. Resolver cuestionarios abiertos, cerrados o de opción múltiple.

- b. Resolver situaciones problema que consistan en sucesos frente a los cuales los alumnos deban realizar anticipaciones o predicciones.
- c. Diseñar mapas conceptuales.
- d. Confeccionar diagramas, dibujos, infografías.
- e. Realizar una lluvia de ideas.
- f. Trabajar en pequeños grupos de discusión.
- g. Preparar maquetas.
- h. Otros
 ¿Cuáles?.....

Encierre en un círculo lo que considere pertinente:

- 3. De los siguientes métodos activos de aprendizaje cuáles utiliza su docente para la enseñanza de física.**
- a. Método del trabajo individual.
 - b. Método del Trabajo grupal.
 - c. Método de Estudio dirigido.
 - d. Método simbólico o verbalístico.

Marque con una X las opciones que sean más adecuadas:

- 4. A usted el tema de magnetismo le parece:**
- a. Interesante ()
 - b. Muy bueno ()
 - c. Difícil ()
 - d. Ninguna de las anteriores ()

Encierre en un círculo lo que considere pertinente:

- 5. ¿Cuáles de los siguientes personajes intervinieron en la historia del magnetismo?**
- a. Tales de Mileto
 - b. Sócrates
 - c. Newton
 - d. Faraday

- e. Cristóbal Colón
- f. Maxwell
- g. Platón

Subraye lo que considere correcto

6. ¿Cuál de los siguientes materiales no es atraído por un imán?

- a. Hierro
- b. Cobalto
- c. Aluminio

Encierre en un círculo lo correcto:

7. ¿Cuáles es la unidad de medida del campo magnético en el SI?

- a. Tesla
- b. Gauss
- c. Amperios
- d. Julios

Marque con una X las opciones que sean correctas:

8. Las características del magnetismo terrestre son:

- a. El planeta tierra se comporta como un imán temporal ()
- b. Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes, ya ()
que presentan ciertos cambios de un año al otro.
- c. Los polos magnéticos de la tierra coinciden con los polos ()
geográficos.

Encierre en un círculo lo que considere pertinente:

9. ¿Cuáles de las siguientes opciones relacionadas con la utilidad del magnetismo son correctas?

- a. Gracias a la utilización del magnetismo han surgido diversas innovaciones tecnológicas.

- b. El magnetismo dentro de la medicina sana cualquier tipo de enfermedad.
- c. El campo magnético protege la vida del planeta tierra resguardándolo de radiaciones y moderando el clima.
- d. Los electrodomésticos basan su funcionamiento en el magnetismo.

Subraye lo correcto

10. Las características de los superconductores son:

- a. Es aquel que no presenta resistencia al paso de corriente.
- b. Aquel que transporta carga eléctrica con algunas pérdidas.
- c. Un superconductor tiene más capacidad de transporte que un alambre de cobre.

Gracias su colaboración



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

- Encuesta al docente del segundo Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio sobre el aprendizaje de magnetismo.

Objetivo

La presente encuesta tiene como finalidad recolectar información importante para realizar un diagnóstico acerca de la forma de la enseñanza- aprendizaje de magnetismo. No está demás enfatizar que los datos que usted exponga, serán tratados con profesionalismo, discreción y responsabilidad. Muchas gracias.

Encierre en un círculo las opciones que sean las más pertinentes.

- 1. Aplica usted métodos activos en la enseñanza del aprendizaje de magnetismo.**
 - a. SI
 - b. NO
 - c. A VECES

Subraye la respuesta que considera más adecuada.

- 2. De la siguiente lista de métodos activos cuales aplica en el aprendizaje de magnetismo.**
 - a. Método del trabajo individual.
 - b. Método del Trabajo grupal.
 - c. Método de Estudio dirigido.
 - d. Método simbólico o verbalístico.
 - e. Otros.

¿Cuáles?.....

.....

Marque con una X las opciones que considere más adecuadas

3. Para que el estudiante tenga aprendizajes significativos sobre el aprendizaje de magnetismo es necesario:

- a. Los nuevos conocimientos se integran en forma sustantiva en () su estructura cognitiva.
- b. Hace un esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos () conocimientos.
- c. Se implica efectivamente, quiere aprender porque lo () considera valioso.

Subraye la respuesta que considera más adecuada.

4. En su experiencia como docente, en cuanto a los conocimientos previos del magnetismo:

- a. Los estudiantes siempre tienen conocimientos previos.
- b. Los conocimientos previos dependen de la edad.
- c. No siempre los estudiantes tienen conocimientos previos.
- d. Los conocimientos previos dependen del tema a tratarse.

Encierre en un círculo las opciones que sean las más pertinentes.

5. Considera que los conocimientos previos de magnetismo del estudiante son:

- a. Construcciones personales del estudiante.
- b. Elaborado en interacción con el mundo cotidiano, con los objetos y personas.
- c. Diferentes experiencias sociales y escolares.

Subraye las opciones que considere más pertinentes.

6. Cuáles de las siguientes técnicas considera más adecuadas para generar los conocimientos previos del magnetismo:

- a. Resolver cuestionarios abiertos, cerrados o de opción múltiple.

- b. Resolver situaciones problema que consistan en sucesos frente a los cuales los alumnos deban realizar anticipaciones o predicciones.
- c. Diseñar mapas conceptuales.
- d. Confeccionar diagramas, dibujos, infografías.
- e. Realizar una lluvia de ideas.
- f. Trabajar en pequeños grupos de discusión.
- g. Preparar maquetas.
- h. Entre otros.

Marque con una X las opciones que considere más adecuadas.

7. ¿Por qué considera que los estudiantes tienen dificultades sobre el aprendizaje de magnetismo?

- a. No se adaptan a la metodología utilizada. ()
- b. No se interesan por el aprendizaje de magnetismo ()
- c. Por la falta de material didáctico. ()
- d. Por la poca atención prestada de los alumnos. ()

Gracias por su colaboración.

ANEXO 3: Talleres para la aplicación del método de estudio dirigido como estrategia didáctica



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 1

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de los dipolos magnéticos.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 20/04/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Fortalecer el aprendizaje de magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Analizar la introducción del magnetismo aplicando el método de estudio dirigido como estrategia didáctica.
- Comprender las características de los dipolos magnéticos.
- Reconocer la importancia que tiene el estudio de los dipolos magnéticos.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.

- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 1.- **Organización de la clase 1**

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva de la introducción al magnetismo.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros, se trabajará un resumen del tema propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando en cuenta los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ Actitudinal ○ Procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. ♣ Retroalimentación. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

DIPOLOS MAGNÉTICOS

- ◆ Conocimientos previos de los dipolos magnéticos

La experiencia de aprendizaje “incluye tanto a la acción y al efecto de experimentar como a la acumulación de conocimientos y destrezas que se adquieren en torno a determinados aspectos, mediante la actuación sobre los mismos” (Santillana, 1995, pág. 613) citado por (Cantú Hinojosa, Laura, Laura Irma & García González, 2008)

Las experiencias de aprendizaje son entendidas como una “forma de organizar el aprendizaje significativo del alumno haciendo de acciones concretas, corresponsables de su propio aprendizaje” (Cantú Hinojosa, Laura, Laura Irma & García González, 2008)

Partiendo de aquello las experiencias de magnetismo son las acciones que ayudarán al estudiante a construir aprendizajes desde lo que ya conocen y que están relacionadas con la mayoría de objetos que hay alrededor y que si se hace un listado de aquellos se puede activar los conocimientos previos que el estudiante tiene acerca del tema, a continuación se propone algunos ejemplos que darán una aproximación real del contacto a diario con el magnetismo, algunos ejemplos son:

- ❖ En la puerta de una refrigeradora, dentro del borde, hay un imán para que cierre.
- ❖ En los audífonos también se encuentra imanes.
- ❖ Los discos duros de los ordenadores.
- ❖ Altavoces.
- ❖ Parlantes.
- ❖ Pegatinas (figuras que se adhieren a las neveras).
- ❖ Llaves codificadas.
- ❖ Bandas magnéticas de tarjetas de crédito.
- ❖ Motores.

- ❖ En algunos juguetes están presentes los imanes tales como en el ajedrez y las dama, que tienen un pequeño imán en cada pieza.
- ❖ En los cierres de algunos bolsos.
- ❖ Resonancias magnéticas

Historia y aportadores del magnetismo

El aprendizaje de los aportadores de magnetismo es necesario para que los estudiantes activen sus conocimientos previos, conozcan quienes fueron los personajes que estudiaron el magnetismo y cuál fue el aporte sobresaliente que realizaron y de esta manera se vayan adentrando al tema antes mencionado. A continuación se relata algunos personajes que aportaron al desarrollo del magnetismo.

Tagueña & Martina (2003) señala los siguientes personajes en la historia del magnetismo:

- ◇ Empezando con Tales de Mileto que describía a la magnetita con propiedades de atraer al hierro.
- ◇ También Sócrates hablaba de este mineral de color negro explicando ya entonces el fenómeno de inducción magnética.
- ◇ A la civilización china se les imputa dos hechos relevantes: el descubrimiento del campo magnético terrestre y la invención de la brújula.
- ◇ Los fenicios utilizaron largamente la brújula en sus viajes comerciales en sus naves.
- ◇ Cristóbal Colón utilizó la brújula en su viaje al nuevo mundo describiendo cómo la aguja imantada no marca exactamente el norte geográfico sino que existe una “desviación magnética”
- ◇ Por este hecho quizás sea Colón el personaje hispánico más mencionado en los manuales de Física.
- ◇ Oersted describió cómo el paso de la corriente eléctrica a través de un cable conductor desviaba la aguja imantada de una brújula en dirección perpendicular al cable conductor.
- ◇ Mostrando la existencia de una relación entre electricidad y magnetismo, a partir de este momento aparecería una nueva disciplina; el electromagnetismo.
- ◇ Faraday observó que siempre que el imán o la bobina estuvieran en movimiento; se genera corriente eléctrica, fenómeno que posteriormente llamaríamos corriente

inducida; a la vez que vislumbró las líneas de fuerza magnética al esparcir limadura de hierro en un papel colocado sobre un imán.

- ◇ Maxwell demostró la relación entre las fuerzas eléctricas y magnéticas y descubrió que la luz es precisamente un fenómeno electromagnético.

Los autores antes mencionados hacen referencia a varios personajes de la historia de Magnetismo que de una manera breve presenta el aporte que hicieron en su tiempo cada uno; los inicios de la historia del magnetismo se ubican en Grecia donde Tales de Mileto y Sócrates hacen su aporte correspondiente al descubrir que la magnetita tiene la capacidad de atraer el hierro con lo que se evidencia que sin lugar a duda tuvo sus inicios ahí, luego seguido por China en donde se pone énfasis en la brújula que gracias a su invención sirvió para que se descubriera que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos de la tierra, así mismo al mencionar a Oersted, Faraday y Maxwell se evidencia claramente que el magnetismo con la electricidad tienen una estrecha relación la misma que se ve reflejada en las innovaciones tecnológicas.

- ◆ Representaciones de los dipolos magnéticos

En las piezas que se adhieren en la refrigeradora como adorno encontramos los imanes.



Figura 1. Demuestra como los imanes son utilizados como un adherente de los adornos en este caso en una refrigeradora.



Figura 2. Grúa recogiendo materiales magnéticos



Figura 3. Bandas de imán utilizadas para ordenar ciertos utensilios de cocina



Figura 4. Uso del magnetismo en la medicina para sanar algunas dolencias

Otro uso bastante popular es en los estuches de los celulares y en los auriculares que actualmente se usan con mucha frecuencia.



Figura 5. Los estuches de los celulares y en los auriculares

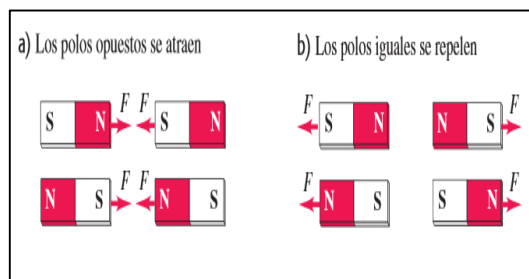


Figura 6. Demuestra la atracción y repulsión de los imanes

Indivisibilidad de imanes

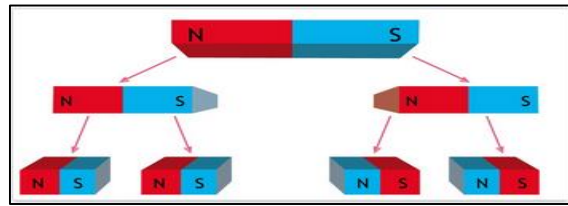


Figura 7. Propiedad de un imán, al ser dividido en varias partes conserva sus polos

Leyes de los dipolos magnéticos



Figura 8. Indica la atracción de los imanes

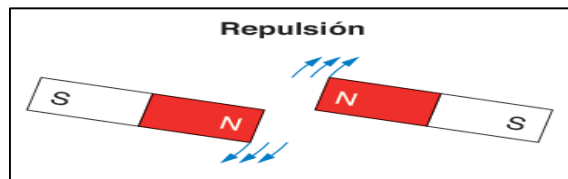


Figura 9. Indica la repulsión de los imanes

◆ Conceptos de los dipolos magnéticos

- ❖ Magnetismo.
- ❖ Dipolos magnéticos.
- ❖ Propiedades de los polos magnéticos.
- ❖ Leyes de los polos magnéticos.

◆ Proposiciones de los dipolos magnéticos

Magnetismo

Según Callister, Jr (2007) define al magnetismo de la siguiente manera:

El magnetismo, fenómeno mediante el cual los materiales ejercen fuerzas atractivas o repulsivas sobre otros materiales, es conocido desde hace miles de años [...] Muchos de los dispositivos tecnológicos modernos se basan en el magnetismo y en los materiales magnéticos; estos incluyen a los generadores de electricidad y los transformadores, motores eléctricos, radio, televisión, teléfonos, ordenadores y componentes de sistemas de reproducción de audio y video. (pág. 686)

Barett (2007) menciona que el magnetismo es un “fenómeno mediante el cual los materiales ejercen fuerzas atractivas o repulsivas sobre otros materiales” (pág. 686).

Asimismo se puede decir que según Cromer (2007) “el magnetismo es una fuente fundamental de la naturaleza e íntimamente relacionado con la electricidad” (Pág. 441).

Al hacer mención del magnetismo, se evidencia que es uno de los aspectos que está presente en la naturaleza que nos rodea; además se lo considera como un fenómeno en donde actúan fuerzas de atracción y repulsión al mismo tiempo que hacen referencia a su estrecha relación que tiene con la electricidad, entonces se puede decir que el aporte de estos autores brinda una versión amplia y clara sobre el magnetismo al mismo tiempo que también da a conocer la utilidad del mismo.

Dipolos magnéticos

La connotación del concepto de dipolo magnético de acuerdo con Callister, Jr (2007) menciona que:

[...] los dipolos magnéticos pueden considerarse como pequeños imanes formados por un polo Norte y un polo Sur en lugar de cargas eléctricas positivas y negativas [...] los dipolos magnéticos son influenciados por los campos magnéticos de manera similar como los dipolos eléctricos son afectados por los campos eléctricos. Dentro de un campo magnético, la fuerza del mismo campo ejerce un

par que tiende a orientar los dipolos en dirección del campo. Un ejemplo familiar es la manera como la brújula se alinea con el campo magnético terrestre (pág. 686).

Además se puede argumentar que “los dipolos magnéticos son influenciados por el campo magnético. Dentro del mismo campo la fuerza del mismo campo ejerce un par que tiende a orientar a los polos en dirección del campo” (Barett, 2007, pág. 686).

Las definiciones acerca de los dipolos magnéticos al ser considerados como imanes que presentan la capacidad de atraer ciertos objetos al mismo tiempo que son influenciados por un campo magnético; además poseer un polo norte y un polo sur evidenciando que los conceptos ahí mencionados guardan estrecha relación con las características que poseen los mismos.

Propiedades de los polos magnéticos

El dipolo magnético tiene una particularidad de “que si lo partimos en la mitad, obtenemos dos nuevos dipolos magnéticos” (BLOGSPOT, 2012).

Un dipolo magnético puede ser entendido como “Dos polos magnéticos opuestos, como los de un imán recto, forman un dipolo magnético” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007).

Los dipolos magnéticos tienen un polo Norte y un polo Sur, “Esta terminología proviene del primer uso que se dio a la brújula magnética; es decir, el de determinar la dirección” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624).

Los autores citados presentan las propiedades de los dipolos magnéticos que dice que los imanes tienen un polo Norte y un polo Sur, además éstos cada vez que se dividan en varias partes se convierten en un nuevo imán con los polos Norte y Sur aunque ya disminuyen la magnetización del imán original; adicionando que estas propiedades son muy interesantes porque brindan la oportunidad de comprobarlas experimentalmente, asimismo se sigue investigando sobre los monopolos magnéticos un tema muy atractivo que al darse daría mucho de qué hablar.

Ley de los polos

La ley anuncia lo siguiente:

Que “Los polos magnéticos iguales se repelen, y los polos magnéticos diferentes se atraen” (Wilson, Buffa, & Lou, 2007, pág. 624).

Cuando se acercan polos diferentes como en este caso se atraen.

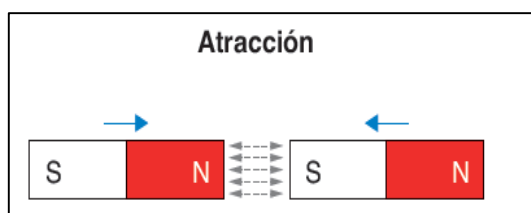


Figura 10. Cuando se acercan polos diferentes, se atraen

Si acercamos imanes de polos iguales se repelen.

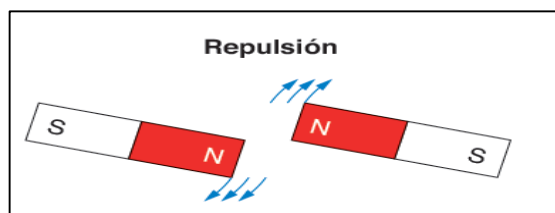


Figura 11. Cuando se acercan polos iguales, se repelen

Además Tippens (2011) afirma que:

No existen polos aislados. No importa cuántas veces se rompa un imán por la mitad, cada pieza resultante será un imán, con un polo Norte y un polo Sur. No se conoce una sola partícula que sea capaz de crear un campo magnético de manera similar a como un protón o electrón crean un campo eléctrico. (pág. 569)

A lo que Wilson, Buffa & Lou (2007) agregan que:

[...] Por ejemplo, los imanes permanentes siempre tienen dos polos, nunca uno solo. Tal vez se podría pensar que romper un imán recto a la mitad daría por resultado dos polos aislados. Sin embargo, los trozos resultantes del imán siempre

se convierten en dos imanes más cortos, cada uno con su propio conjunto de polos Norte y Sur. Mientras que podría existir un solo polo magnético (un monopol magnético) en teoría, todavía se debe encontrar en forma experimental. (pág. 624)

Al hacer mención de las leyes de los dipolos magnéticos se evidencia claramente que los polos iguales se rechazan y los polos diferentes se atraen, además algo interesante que los autores citados dicen que no existen polos aislados ya que no importa las veces que se rompa el imán por la mitad porque va a seguir conservando su propiedad de imán. Además las investigaciones sobre los monopolos magnéticos están muy avanzadas en cuanto a teoría, pero todavía falta demostrar que existan realmente los polos aislados, aunque se estaría desafiando las leyes de los dipolos magnéticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 2

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje del campo magnético.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 22/04/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje del campo magnético haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Definir los conceptos del campo magnético.
- Analizar las características del campo magnético.
- Construir conceptos del campo magnético que faciliten la aplicación en la vida cotidiana.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 2.- Organización de la clase 2

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje del campo magnético.	10min
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros, se trabajará un resumen del tema propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

CAMPO MAGNÉTICO

◆ Conocimientos previos del campo magnético

Para el tratamiento del campo magnético se puede iniciar comparando éste con los juegos pirotécnicos donde ciertas luces se dirigen hacia afuera, pudiendo relacionarlo con las líneas de campo magnético polo Norte que salen, asimismo para representar las líneas de campo magnético del polo Sur se las puede relacionar con las de un sumidero, mediante estos ejemplos de la vida diaria se puede activar los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto al tema.

◆ Representaciones del campo magnético

Las líneas de campo magnético se representan mediante líneas de campo que de acuerdo a leyes salen del polo norte y entran en el polo sur.

En el presente gráfico se puede evidenciar las líneas de campo magnético que salen del polo norte y entran en el polo sur.

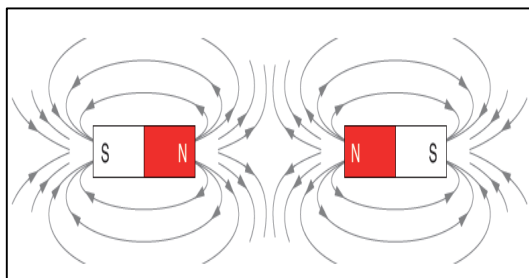


Figura 12. Se observa el campo magnético formado por imanes del mismo polo

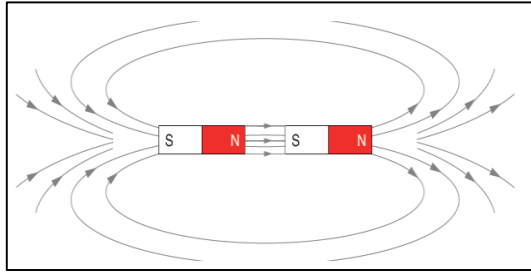


Figura 13. Campo magnético formado por imanes de diferente polo

- ◆ Conceptos del campo magnético
 - ❖ Campo magnético.
 - ❖ Líneas de campo magnético.
 - ❖ Unidades del campo magnético.

- ◆ Propositiones del campo magnético

Tippens (2011) conceptualiza al campo magnético así

Todo imán está rodeado por un espacio, en el cual se manifiestan sus efectos magnéticos. Dichas regiones se llaman campos magnéticos. Así como las líneas del campo eléctrico fueron útiles para describir los campos eléctricos, las líneas de campo magnético, llamadas líneas de flujo, son muy útiles para visualizar los campos magnéticos. La dirección de una línea de flujo en cualquier punto tiene la misma dirección de la fuerza magnética que actuaría sobre un polo norte imaginario aislado y colocado en ese punto. (pág. 270)

Entonces campo magnético es “todo el espacio que rodea a un imán, donde se ejercen fuerzas sobre un polo magnético, situado en un punto de ese espacio” (De Llano, 2003, pág. 260).

En cuanto al campo magnético los conceptos que proponen los autores citados son entendibles; ya que se evidencia que ambos coinciden que el campo magnético es el espacio que rodea al imán, donde se manifiestan sus efectos magnéticos es decir, que en el campo magnético se ejercen fuerzas magnéticas respecto de un punto del espacio.

Líneas de campo magnético

El campo magnético presenta dos propiedades de acuerdo con (De Llano, 2003):

- ◇ Por cada punto del espacio, sólo puede pasar una línea de fuerza, exceptuando aquellos puntos en que el campo es nulo.
- ◇ Las líneas de fuerza parten del polo Norte hacia el polo Sur o al infinito; a su vez, las líneas de fuerza llegan al polo Sur, procedente del polo Norte o del infinito.(pág. 261)

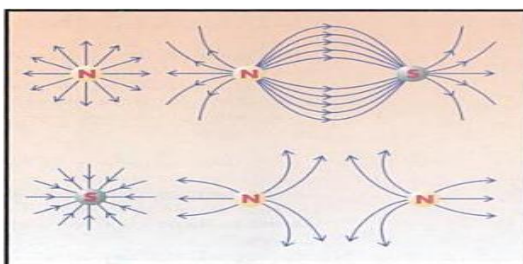
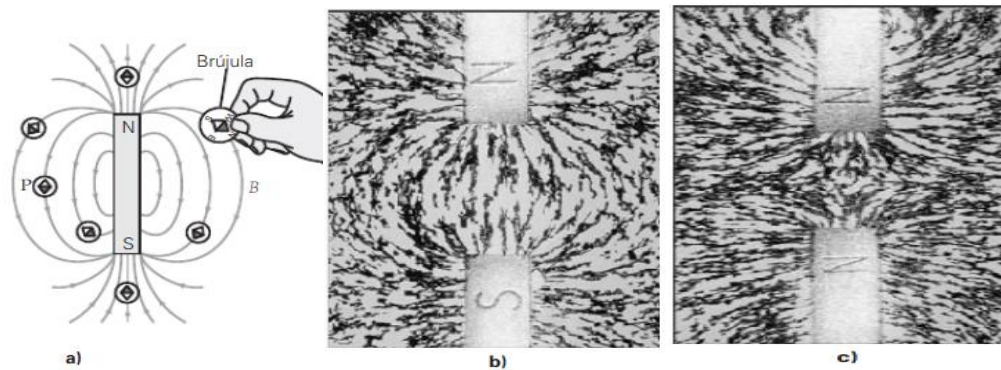


Figura 14. Indica las diversas direcciones del campo magnético que pueden darse

Las reglas que gobiernan la interpretación de las líneas de campo magnético según Wilson, Buffa & Lou (2007) se explican a continuación:

Cuanto más cercanas están entre sí las líneas del campo B , más intenso es éste. En cualquier lugar, la dirección del campo magnético es tangente a la línea de campo, o, de manera equivalente, a la dirección en la que apunta el extremo norte de una brújula. Observe la concentración de las limaduras de hierro en las regiones polares (figura b y c). Esto indica que las líneas de campo están muy próximas y, en consecuencia, hay un campo magnético relativamente intenso o fuerte, en comparación con el que existe en otros lugares. En cuanto a la dirección del campo, observe que justo fuera de la mitad del imán, el campo apunta directamente hacia abajo, tangente a la línea de campo en ese punto (figura a, punto P). (pág. 625)



El tratamiento de las líneas de campo magnético como plantean los autores es de fácil comprensión porque los conceptos están complementados con las imágenes que se puede observar en la parte superior, que ayudan a entender de mejor manera, además el segundo autor; acerca de las líneas de campo magnético explica un punto muy interesante de mencionar, que en las líneas de campo muy próximas hay un campo magnético intenso mientras que en las que se encuentran muy distantes éste tendería a ser muy débil.

Unidades del campo magnético

Según Plonus (1994) menciona que:

En el sistema de unidades SI, el campo magnético viene dado en teslas $1\text{T} = 1\text{Webber}/\text{m}^2$ ($1\text{Wb}/\text{m}^2$). Ya que el tesla es relativamente grande, el campo magnético corriente se da en Gauss (CGS).

$$1\text{T} = 10^4\text{G}$$

También menciona que el campo magnético de la tierra es de $0,5\text{G}$, el de un imán permanente pequeño de unos 100G , el de un gran electroimán está por encima de los 20000G . (pág. 244)

Además se puede agregar que “[...] otra unidad que a veces se usa para especificar el campo magnético en unidades CGS es el Gauss (G): $1\text{G} = 10^{-4}\text{T}$. Un campo dado en Gauss siempre se debe cambiar a Teslas antes de utilizarlo en otras unidades SI” (Giancoli, 2009)

En cuanto a las unidades de medida del campo magnético los autores Wilson, Buffa & Lou (2007) mencionan lo siguiente:

Físicamente, B representa la fuerza magnética ejercida sobre una partícula cargada, por unidad de carga (coulomb) y por unidad de velocidad (m/s). A partir de esta relación, las unidades de B son $N/(C \cdot m/s)$ o $N/(A \cdot m)$, ya que $1 A = 1 C/s$. A esta combinación de unidades se le llama tesla (T), en honor de Nikola Tesla (1856-1943). Así, $1T = 1 N/(A \cdot m)$. La mayor parte de las intensidades de campos magnéticos cotidianos, como las de los imanes permanentes, son mucho menores que 1 T. En esos casos, es común expresar las intensidades de campo magnético en militeslas ($1 mT = 10^{-3}T$) o en microteslas ($1 \mu T = 10^{-6}T$). Una unidad que no pertenece al SI, pero que utilizan los geólogos y geofísicos es el gauss (G), que equivale a un diezmilésimo de Tesla ($1 G = 10^{-4} T = 0.1 mT$). Por ejemplo, el campo magnético terrestre mide varias décimas de gauss o de varias centésimas de un militesla. Por otra parte, los imanes convencionales de laboratorio producen campos hasta de 3T, y los imanes superconductores generan campos de 25T o incluso mayores. (pág. 626)

Las unidades de campo magnético como se puede evidenciar; y de acuerdo con los autores en el SI la unidad de medida es Tesla $1T = 1\text{Webber}/m^2$ ($1Wb/m^2$) y el CSG es el Gauss (G): $1G = 10^{-4}T$, cabe mencionar que la unidad más utilizada es Tesla pero no es algo estático porque depende de cómo se trabaje y como se utilice estas unidades para los fines requeridos, además el tesla está relacionada con el Newton y el Amperio $1T = 1 N/(A \cdot m)$ y éstos a su vez relacionados con las unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 3

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de los materiales magnéticos.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 27/04/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de materiales magnéticos haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Puntualizar los conceptos de materiales magnéticos.
- Analizar las características de los campos magnéticos.
- Relacionar el aprendizaje de los materiales magnéticos en aplicaciones de la vida cotidiana.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.

- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 3.- Organización de la clase 3

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje de los materiales magnéticos.	10min
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros, se trabajará un resumen del tema propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

MATERIALES MAGNÉTICOS

- ◆ Conocimientos previos de los materiales magnéticos

Para el estudio de los materiales magnéticos se procederá a elaborar una lluvia de ideas en donde los estudiantes aporten lo que ellos conocen en cuanto a este, tema

- ◆ Representaciones de los materiales magnéticos

En la imagen se puede observar como es la característica que poseen los materiales magnéticos y como son aquellos que no poseen características magnéticas.

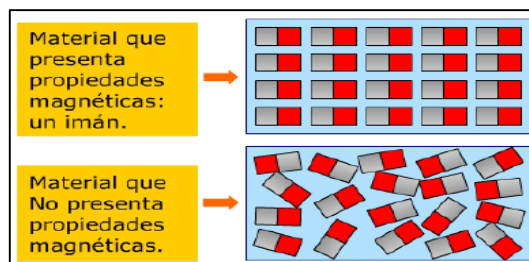


Figura 15. Materiales que poseen características magnéticas

- ◆ Conceptos de los materiales magnéticos

- ❖ Diamagnéticos
- ❖ Paramagnéticos
- ❖ Ferromagnéticos

- ◆ Proposiciones de los materiales magnéticos

En cuanto a los materiales magnéticos Tippens (2011) menciona lo siguiente:

Los átomos en un material magnético están agrupados en microscópicas regiones magnéticas conocidas como dominios. Se piensa que todos los átomos dentro de un dominio están polarizados magnéticamente a lo largo de un eje cristalino. En un material no magnetizado, estos dominios se orientan en direcciones al azar, [...] Se usa un punto para indicar que una flecha está dirigida hacia afuera del papel, y una cruz indica una dirección hacia adentro del papel. (pág. 571)

Lo que menciona el texto descrito por el autor es que para que un material presente las propiedades magnéticas, los átomos deben estar agrupados ordenadamente en regiones conocidas como dominios, y al no darse éste, simplemente el material no posee propiedades magnéticas, como líneas de campo magnético son tridimensionales es necesario dibujarlas ya sea que apunten hacia fuera o hacia dentro del plano de un gráfico; entonces si se usa punto quiere decir que las flechas están dirigidas hacia afuera del plano pero si éstas se dirigen hacia adentro se las representa con una cruz; el papel viene a ser el plano que se toma como referencia.

Materiales Diamagnéticos

Los materiales diamagnéticos para Sepulveda Soto (2009) tienen la siguiente connotación:

Para los materiales diamagnéticos X_m es negativa, tal que $\mu < 1$ al colocar este tipo de sustancia en un campo magnético externo, este distorsiona el movimiento electrónico, dando lugar a una disminución efectiva del momento de dipolo magnético de los átomos y la sustancia adquiere una magnetización M opuesta al campo externo [...] Algunos ejemplos de estos son Cu, Hg, Ag, Au, N, H y el diamante. (págs. 233-234)

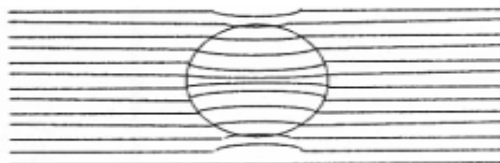


Figura 16. Líneas de fuerza de un material diamagnético

Los materiales paramagnéticos como lo menciona Sepulveda Soto son aquellos que se magnetizan en sentido opuesto al campo magnético aplicado, también dice que la susceptibilidad magnética (μ) es menor que 1 y la permeabilidad magnética (X_m) es negativa.

Asimismo Fernández (2004), al respecto del diamagnetismo, menciona que:

El diamagnetismo es un efecto universal porque se basa en la interacción entre el campo aplicado y los electrones móviles del material. El diamagnetismo queda habitualmente enmascarado por el paramagnetismo, salvo en elementos formados por átomos o iones que se disponen en “capas” electrónicas cerradas, ya que en estos casos la contribución paramagnética se anula. Las características esenciales del diamagnetismo son:

Los materiales diamagnéticos se magnetizan débilmente en el sentido opuesto al del campo magnético aplicado. Resulta así que aparece una fuerza de repulsión sobre el cuerpo respecto del campo aplicado.

La susceptibilidad magnética es negativa y pequeña y la permeabilidad relativa es entonces ligeramente menor que 1.

La intensidad de la respuesta es muy pequeña. (pág. 1)

El autor hace referencia a los materiales diamagnéticos que son aquellos que al colocarlos dentro de un campo magnético se magnetizan pero en sentido contrario al campo aplicado, caracterizándose porque las líneas de fuerza en su interior son menores que las líneas en su exterior.

Materiales Paramagnéticos

Los materiales paramagnéticos para Sepulveda Soto (2009) son entendidos así

En los materiales paramagnéticos X_m es positiva tal que $\mu > 1$ y el campo magnético es reforzado por la presencia del material. Esto se debe a que en estas sustancias el campo externo produce un torque que al intentar alinear los dipolos genera una magnetización adicional con la misma dirección del campo externo [...]

Algunos de estos materiales son: Al, Mg, O, Ti, W y Pt. (pág. 234)

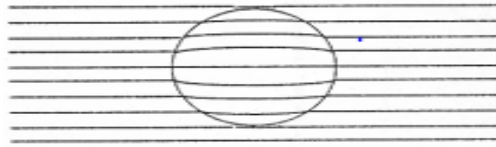


Figura 17. Líneas de fuerza de un material paramagnético

Asimismo Fernández (2004), al respecto del paramagnetismo, menciona que:

Los materiales paramagnéticos se caracterizan por átomos con un momento magnético neto, que tienden a alinearse paralelo a un campo aplicado. Las características esenciales del paramagnetismo son:

Los materiales paramagnéticos se magnetizan débilmente en el mismo sentido que el campo magnético aplicado. Resulta así que aparece una fuerza de atracción sobre el cuerpo respecto del campo aplicado.

La susceptibilidad magnética es positiva y pequeña y la permeabilidad relativa es entonces ligeramente mayor que 1.

La intensidad de la respuesta es muy pequeña, y los efectos son prácticamente imposibles de detectar excepto a temperaturas extremadamente bajas o campos aplicados muy intensos. (pág. 2)

Los autores mencionan que estos materiales al ser colocados dentro de un campo magnético se convierten en imanes pero conforme cesa el campo magnético también desaparecen sus propiedades magnéticas, caracterizándose porque la densidad de líneas de fuerza en su interior es mayores que las del exterior.

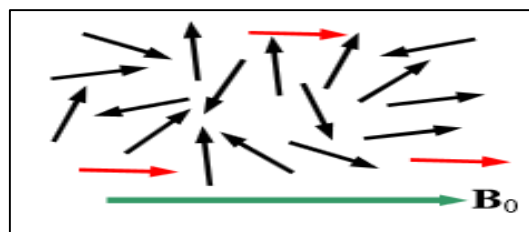


Figura 18. Los materiales paramagnéticos débilmente se magnetizan en el mismo sentido

Ferromagnéticos

Sepulveda Soto (2009), explica que “En este caso X_m puede ser mayor que 1000. Se caracterizan por su posibilidad de magnetización permanente, resultante de la orientación de los spines de los electrones en zonas microscópicas llamadas dominios” (pág. 234)

Asimismo “Solo el hierro y algunos otros materiales como el cobalto, el níquel y el gadolinio y algunos de sus óxidos y aleaciones muestran intensos efectos magnéticos” (Douglas, 2006, pág. 555).

De lo descrito por los autores se puede mencionar que este tipo de material presenta una fuerte magnetización, resultado de la orientación de los espines que viene a ser la superposición de los momentos magnéticos debido al movimiento del electrón alrededor del núcleo,

Fernández (2004), al respecto del ferromagnetismo, menciona que:

- Los materiales ferromagnéticos se magnetizan fuertemente en el mismo sentido que el campo magnético aplicado. Resulta así que aparece una fuerza de atracción sobre el cuerpo respecto del campo aplicado.
- La susceptibilidad magnética es positiva y grande y la permeabilidad relativa es entonces mucho mayor que 1. (pág. 2)

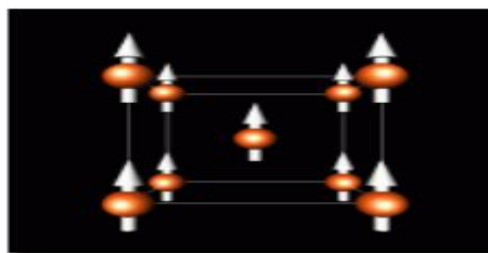


Figura 19. Los materiales ferromagnéticos se magnetizan en el mismo sentido que el campo magnético aplicado

De acuerdo con los autores citados los materiales ferromagnéticos son aquellos que se magnetizan fuertemente en el mismo sentido del campo aplicado, estos materiales ferromagnéticos se imanar fácilmente además de que los efectos del campo aplicado no desaparecen por completo.

Antiferromagnetismo

El autor Fernández (2004), en cuanto al Antiferromagnetismo, asegura que

Los materiales antiferromagnéticos tienen un estado natural en el cual los espines atómicos de átomos adyacentes son opuestos, de manera que el momento magnético neto es nulo. Este estado natural hace difícil que el material se magnetice, aunque de todas formas adopta una permeabilidad relativa ligeramente mayor que 1. (pág. 3)

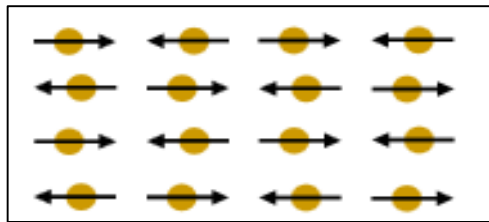


Figura 20. Los materiales antiferromagnéticos tienen un estado natural en el cual los espines atómicos de átomos adyacentes son opuestos

En mención al antiferromagnetismo se puede decir que es el que no presenta ninguna magnetización, debido a que los espines de átomos adyacentes son opuestos, con lo cual el momento magnético se anula, siendo muy difícil o ninguna su magnetización aún bajo la acción de un campo inducido.

Ferrimagnetismo

En cuanto al ferrimagnetismo Fernández (2004) afirma lo siguiente

Los materiales ferrimagnéticos son similares a los antiferromagnéticos, salvo que las especies de átomos alternados son diferentes (por ejemplo, por la existencia de dos subredes cristalinas entrelazadas) y tienen momentos magnéticos diferentes. Existe entonces una magnetización neta, que puede ser en casos muy intensa. La magnetita se conoce como imán desde la antigüedad. Es uno de los óxidos comunes del hierro (Fe_3O_4) y también es cúbico. (pág. 3)

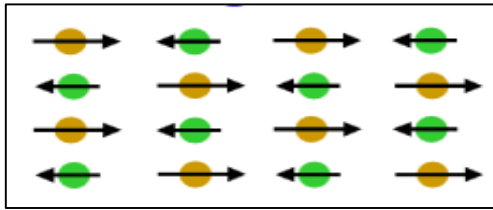


Figura 21. Los materiales ferrimagnéticos son similares a los antiferromagnéticos, salvo que las especies de átomos alternados son diferentes

El ferrimagnetismo en concordancia con lo que menciona el autor citado es aquel que presenta una magnetización menor a la de los materiales ferromagnéticos, aunque se dice que en algunos casos puede ser muy intensa.

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N°4

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje del magnetismo terrestre.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 29/04/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de magnetismo terrestre haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender los conceptos de magnetismo terrestre mediante la lectura comprensiva del documento entregado.
- Analizar las características de magnetismo terrestre.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 4.- Organización de la clase 4

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje del magnetismo terrestre.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros en el mismo se desarrollará el cuestionario propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

MAGNETISMO TERRESTRE

- ◆ Conocimientos previos del magnetismo terrestre

Mediante un conversatorio explorar los conocimientos previos que tengan los estudiantes acerca del magnetismo terrestre.

- ◆ Representaciones del magnetismo terrestre

En el siguiente gráfico se puede observar el enorme campo magnético que posee el planeta Tierra.

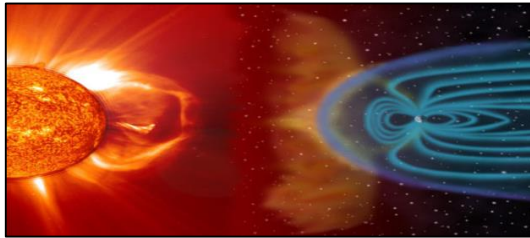


Figura 22. Campo magnético del planeta Tierra

En este gráfico demuestra que los polos magnéticos no coinciden con los polos geográficos del planeta Tierra.

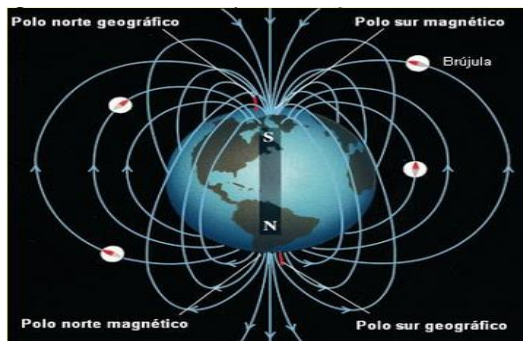


Figura 23. Campo magnético terrestre

- ◆ Conceptos del magnetismo terrestre
 - ❖ ¿Qué es el magnetismo terrestre?
 - ❖ ¿Cómo se genera el Campo Magnético?
 - ❖ Variaciones del campo magnético terrestre

- ◆ Propositiones del magnetismo terrestre

¿Qué es el magnetismo terrestre?

El planeta Tierra se comporta como un imán gigantesco con polos Norte y Sur, el campo magnético de la Tierra alcanza 36000 millas en el espacio. “El núcleo de la Tierra es una gran masa de hierro níquel que actúa como un gran imán, cuyos polos magnéticos no coinciden con los geográficos” (De Llano, 2003, pág. 263).

Asimismo la página Web Abramoscomillas (2009) en lo referente al campo magnético terrestre menciona lo que sigue:

El núcleo terrestre es líquido. Se trata de un magma muy caliente, un material conductor. Como el planeta gira, dicho magma también lo hace, aunque no de manera uniforme. Una rotación no uniforme de un material conductor crea una dínamo, y es ella la que da lugar al campo magnético terrestre, que presenta un polo Norte y un polo Sur. En algunos momentos se han intercambiado: el polo Norte ha pasado a ser el polo Sur y viceversa.

En cuanto al magnetismo terrestre Hernández Martínez (2011) menciona lo siguiente:

Un hecho a destacar es que los polos magnéticos de la Tierra no coinciden con los polos geográficos de su eje. Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes y muestran ligeros cambios de un año para otro, e incluso existe una pequeñísima variación diurna solo detectable con instrumentos especiales.

Según (De Llano, 2003)

El polo Norte Magnético queda situado en la parte media de la costa Norte de Canadá; el Polo Sur Magnético se ubica en la costa de la tierra firme que el Polo Sur, frente a la parte media de Australia. (pág. 264)

Los autores citados hacen referencia al planeta Tierra como un imán gigante que genera su propio campo magnético, así mismo que presenta los polos magnéticos Norte y Sur; los mismo que no coinciden con los polos geográficos; al mismo tiempo que se explica cómo se genera el campo magnético terrestre, que favorece la vida del planeta Tierra.

También dentro del campo magnético se encuentran dos términos que son importantes como el ángulo de inclinación y declinación magnética:

✓ **Ángulo de declinación magnética**

De acuerdo con (Burbano de Ercilla, Burbano García, & Gracia Muñoz) hacen referencia al ángulo de declinación magnética así:

Es el ángulo formado por el meridiano geográfico y el magnético. La declinación es occidental cuando el polo Norte de la aguja se sitúa en el Oeste Geográfico en caso contrario es Oriental. (pág. 482)

En otra definición Hernández Martínez (2011) en cuanto a la declinación magnética afirma:

La diferencia angular entre el Norte magnético y el Norte geográfico, se denomina declinación. La declinación es Este cuando el Norte magnético está al Este del Norte Geográfico, y es Oeste cuando el Norte magnético está al Oeste del Norte Geográfico

✓ **Ángulo de inclinación magnética**

Los autores (Burbano de Ercilla, Burbano García, & Gracia Muñoz) explican el ángulo de inclinación magnético:

Es el formado por la aguja magnética con la horizontal. Para la medida de este ángulo se usan los declinómetros o brújulas de declinación, que pueden girar horizontalmente alrededor de un eje vertical instalado en el centro, estas mediciones se realizan mediante procedimientos astronómicos. (pág. 482)

En concordancia con los conceptos de los autores la declinación magnética es el ángulo formado por el meridiano geográfico y el magnético, la inclinación magnética es el ángulo formado por la aguja magnética con la horizontal, las cuales pueden ser comprobadas mediante procedimientos astronómicos.

¿Cómo se genera el campo magnético?

Según los autores Pacheco & López (2004) mencionan la formación del campo magnético de la siguiente manera:

El núcleo terrestre es un líquido. Se trata de un magma muy caliente de un material conductor. Como el planeta gira, dicho magma también lo hace, aunque no sea de manera uniforme. Una rotación no uniforme de un material conductor crea una dínamo, y es ella la que da lugar al campo magnético terrestre que presenta un polo norte y sur [...] (pág. 1)

Los autores explican claramente cómo se genera el campo magnético mediante la rotación terrestre, que hace que se comporte como un material conductor que a su vez da lugar a que se cree el efecto dínamo que no es más que transformar la energía de movimiento en energía eléctrica; debida generalmente a la rotación de cuerpos conductores en un campo magnético.

Efecto dínamo

Los autores Pacheco & López (2004) explican el efecto dínamo

Es una teoría geofísica que explica el origen del campo magnético principal de la Tierra como una dínamo auto-excitada (o auto-sustentada). En este mecanismo dínamo el movimiento fluido en el núcleo exterior de la Tierra mueve el material conductor (hierro líquido) a través de un campo magnético débil, que ya existe, y genera una corriente eléctrica (el calor del decaimiento radiactivo en el núcleo

induce el movimiento convectivo). La corriente eléctrica produce un campo magnético que también interactúa con el movimiento del fluido para crear un campo magnético secundario. Juntos, ambos campos son más intensos que el original y yacen esencialmente a lo largo del eje de rotación de la Tierra. (pág. 2)

Lo que menciona los autores Pacheco & López sobre el magnetismo terrestre y el efecto dínamo es muy interesante porque ayuda a comprender cómo se genera el efecto dínamo y el proceso que sigue para que dé lugar al campo magnético terrestre.

Variaciones del campo magnético terrestre

Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes permanecen en constante cambio.

Al respecto García Martín, Rosique Campoy & Segado Vázquez (1994) mencionan:

Las variaciones geográficas se dividen a su vez en distintos tipos: Variaciones seculares debidas al desplazamiento del polo magnético alrededor del polo geográfico en un periodo que se estima de setecientos cuarenta años. Variaciones anuales, dentro de un mismo año la variación no es uniforme, porque es afectada por fenómenos como la distinta actividad de las manchas solares y por las estaciones terrestres [...] (pág. 96)

En cambio Díaz Hernández (2006) menciona que:

Las variaciones en el campo magnético de la Tierra incluyen una variación secular, el cambio en la dirección provocada por el desplazamiento de los polos. Esta es una variación periódica que se repite después de 960 años. (pág. 90)

Los autores Logachev & Zajarov (1978) afirman lo siguiente:

Las variaciones magnéticas son consecuencia de las corrientes eléctricas que surgen en la ionósfera, en sus primeros cientos de kilómetros. La ionización de la atmósfera a esa altitud es causada por la radiación solar, que también

es causa de la variación diurna cada 24 horas y anual [...] (pág.15)

Así mismo el sitio Web Abramoscumillas (2009) al respecto menciona que

No se puede predecir cuándo ocurrirá la siguiente inversión porque la secuencia no es regular. Ciertas mediciones recientes muestran una reducción del 5% en la intensidad del campo magnético en los últimos 100 años, hecho que ha estimado que el campo magnético terrestre prácticamente desaparecerá dentro de unos 1500 años aproximadamente. En la Anomalía del Atlántico Sur, la fuerza del campo magnético está disminuyendo diez veces más rápido que en otros lugares.

De acuerdo con el criterio de los autores mencionados sobre las variaciones magnéticas, se dice que están siempre presentes y se desarrollan en forma irregular dependiendo del tipo de variación que suceda, además teniendo en cuenta que a estos acontecimientos no son posibles predecirlos porque la secuencia con que suceden es irregular.

BIBLIOGRAFÍA

Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.

Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 5

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de la utilidad del magnetismo.

Datos informativos

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 05/05/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de utilidad del magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Puntualizar los conceptos de utilidad del magnetismo.
- Analizar las características de utilidad del magnetismo.
- Reconocer la importancia que tiene el conocimiento de la utilidad del magnetismo en la vida moderna.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 5.- Organización de la clase 5

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje de la utilidad del magnetismo.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros, se trabajará un resumen del tema propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

UTILIDAD DEL MAGNETISMO

- ◆ Conocimientos previos de la utilidad del magnetismo

Mediante preguntas dirigidas relacionadas con la utilidad de magnetismo; se explorará al inicio de la clase los conocimientos previos que poseen los estudiantes del tema.

- ◆ Representaciones de la utilidad del magnetismo

- ❖ **En las Resonancias magnéticas**

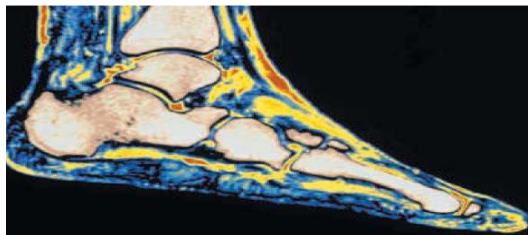


Figura 24. Imagen de una Resonancia magnética

- ❖ **En el Motor de una máquina industrial**



Figura 25. Motor de una máquina industrial

- ◆ Conceptos de la utilidad del magnetismo

- ❖ En la medicina.
- ❖ En las innovaciones tecnológicas.

- ❖ En todo tipo de electrodomésticos.

- ◆ Proposiciones de la utilidad del magnetismo

En la medicina

El magnetismo es muy útil en todos los ámbitos de la vida humana, ya que las innovaciones tecnológicas actualmente basan su funcionamiento en los fenómenos magnéticos, y que sin duda sirven de mucho en la vida diaria, porque son indispensables como por ejemplo los automóviles, los electrodomésticos, celulares, etc. Los mismos que han ayudado a las personas a tener una forma cómoda de vida y con bastante desarrollo.

Por otra parte, el mismo ser humano es un fenómeno biomagnético en tanto sus células e incluso los átomos que las componen, son diminutos imanes con ambas polaridades. De ahí que la energía magnética ayude, entre otras cosas a: algunos de los beneficios comprobados del uso adecuado de la energía magnética son:

- ◆ Mitigar o desaparecer dolores e inflamaciones.
- ◆ Reforzar la capacidad del organismo para sanarse a sí mismo.
- ◆ Normalizar las funciones vitales y del sueño reparador.
- ◆ Equilibrar las energías biológicas.
- ◆ Normalizar la presión, circulación y PH sanguíneos.
- ◆ Promover la oxigenación de la zona de aplicación.
- ◆ Favorecer el razonamiento y la agudeza mental.
- ◆ Reducir y disolver depósitos de grasa.
- ◆ Promover la sensación de una gran felicidad.

Innovaciones tecnológicas y los electrodomésticos

Asimismo “Las aplicaciones del magnetismo son variadísimas y la ciencia del magnetismo se ha vuelto central en nuestra tecnología” (Tagueña & Martina, 2003, pág. 43) ya que proporciona diversos usos en todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana.

Son muchas las aplicaciones del magnetismo, entre los cuales tenemos:

- ◇ En los Electrodomésticos.
- ◇ En las Resonancias magnéticas.
- ◇ En los Electroimanes que tienen múltiples aplicaciones dentro de las cuales podemos mencionar aparatos y dispositivos eléctricos.
- ◇ Motores.
- ◇ Y en todo tipo de material electrónico.

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PLAN DIDÁCTICO DE APRENDIZAJE N° 6

Tema: El método de estudio dirigido para potenciar el aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.

Información General

- **Institución Educativa:** Unidad Educativa Fernando Suárez Palacio.
- **Alumnos:** Segundo Año de Bachillerato General Unificado.
- **Investigador:** Gabriela María Armijos Armijos.
- **Fecha:** 06/05/2015
- **Nombre del estudiante:**

Objetivos

- Afianzar el aprendizaje de las investigaciones actuales de magnetismo haciendo uso del método de estudio dirigido.
- Comprender las características de las investigaciones actuales de magnetismo.
- Reflexionar sobre las investigaciones actuales de magnetismo y su impacto en el mundo actual.

Recomendaciones de trabajo en clase

- La lectura que se realiza debe ser comprensiva, puede utilizar algunas técnicas que le permitan la comprensión de la lectura tales como el subrayado, resumen, etc., la que usted considere más adecuada.
- Los tiempos establecidos en la planificación deben cumplirse de modo que todo debe regirse bajo esta condición.
- Se pueden hacer preguntas durante el desarrollo de la clase, siempre que sean pertinentes y de acuerdo al tema.
- Los cuestionarios entregados deben ser devueltos previamente contestados al finalizar la clase.

Tabla 6.- Organización de la clase 6

Pasos	Actividades	Duración
PASO 1: Actividades de iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Motivación. ♣ Organización del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formación de grupos. ○ Explicación de reglas del trabajo. ○ Fijación de tiempos. ♣ Entrega del material de trabajo. 	5min.
PASO 2: Estudio dirigido propiamente dicho.	♣ Lectura comprensiva del aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo.	10min.
	♣ Trabajo grupal para que cada estudiante comparta sus ideas con otros, se trabajará un resumen del tema propuesto.	10min.
PASO 3: Trabajo socializado.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Presentación y sustentación de trabajos grupales. ♣ Se hará la socialización del tema propuesto trabajado en grupos, el orden en que los grupos harán la presentación de sus trabajos se lo hará mediante un sorteo. 	10min
PASO 4: Evaluación final.	<ul style="list-style-type: none"> ♣ Tomando los aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conceptual ○ actitudinal ○ procedimental. ♣ Coevaluación. Al final se evalúa como se desarrolló el trabajo, tanto los estudiantes como el docente darán su aporte correspondiente. 	10min.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Material de trabajo

INVESTIGACIONES ACTUALES DEL MAGNETISMO

- ◆ Representaciones de las investigaciones actuales del magnetismo

La superconductividad aplicada en los trenes de levitación magnética



Figura 26. Tren de Levitación Magnética

- ◆ Conceptos de las investigaciones actuales del magnetismo
- ❖ Superconductividad

Tren de levitación magnética.

Resonancia magnética.

- ◆ Propositiones de las investigaciones actuales del magnetismo

Es bien sabido que la tierra es un gran imán. Esto es porque la Tierra está compuesta de metales (como el hierro) que por naturaleza es magnético y buen conductor de electricidad.

En las investigaciones actuales del magnetismo se encuentra la superconductividad que se describe a continuación.

Superconductividad

En cuanto a la superconductividad Callister, Jr (2007) menciona lo siguiente:

La superconductividad ha sido observada en un gran número de materiales; aparece al enfriar a temperaturas cercanas al cero absoluto, donde la resistividad eléctrica desaparece. El estado de superconductor cesa si la temperatura, el campo magnético o la densidad de corriente exceden el valor crítico. (pág. 712)

De acuerdo con lo explicado por el autor la superconductividad es un fenómeno que denota el estado en el cual la resistencia eléctrica de ciertos materiales de forma repentina hasta llegar a cero. La temperatura por debajo de la cual la resistencia eléctrica de un material se aproxima al cero absoluto se denomina temperatura crítica (T_c). Por encima de esta temperatura, al material se le conoce como normal, y por debajo de T_c , se dice que es superconductor. Además la superconductividad depende del campo magnético; puesto que si un campo magnético suficientemente fuerte se aplica a un superconductor a cualquier temperatura que este por debajo de su temperatura crítica (T_c), el superconductor retorna a su estado normal.

Una concepción de material superconductor de acuerdo con el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón es:

Un material superconductor no presenta una resistencia al paso de corriente. Así mismo los superconductores permiten conducir la corriente eléctrica sin pérdidas, por lo que pueden transportar densidades de corriente por encima de las 200 veces más que un cable de cobre. (Instituto de Ciencia y Materiales de Aragón, s.f.)

La superconductividad “es una característica de algunos compuestos, los cuales por debajo de cierta temperatura crítica, no oponen resistencia al paso de corriente, es decir, que son materiales que pueden alcanzar una resistencia nula” (Tedesco, 2011, pág. 198).

En concordancia con los autores citados la superconductividad es una característica sobresaliente dentro del magnetismo; que se puede evidenciar ya

que mediante éste se pueden generar varios beneficios de gran ayuda, que sin lugar a dudas darían una mejor calidad de vida a las personas.

Dentro de las aplicaciones de la superconductividad se encuentra las siguientes:

Resonancias magnéticas

Las resonancias magnéticas son muy útiles dentro del mundo moderno por lo que RSNA® menciona que:

La resonancia magnética o RMN es un método para producir imágenes muy detalladas de los órganos y tejidos a lo largo del cuerpo. Que el poderoso campo magnético alinea las partículas llamadas protones que están presentes en la mayoría de los tejidos del cuerpo.

Como se puede evidenciar la resonancia magnética utiliza un campo magnético el cual dentro del campo de la medicina permite obtener imágenes claras de los órganos y tejidos del cuerpo humano y gracias a ello a diagnosticar cualquier dolencia, recalcando que es un examen médico que se hace sin dolor.

Levitación magnética

Efecto de Meissner

Para introducir la Maglev es necesario conocer el efecto Meissner que es "... capacidad de los superconductores de rechazar un campo magnético que intente penetrar en su interior" (Tedesco, 2011, pág. 198)

En otra definición en cuanto al efecto de Meissner es la "disminución del flujo magnético en un metal superconductor cuando es enfriado a una temperatura por debajo de una temperatura crítica en un campo magnético" (Universyty Oxford, 2007, pág. 329)

De acuerdo con los conceptos de los autores el efecto Meissner es uno de los aspectos fundamentales que es necesario conocer para los nuevos avances

tecnológicos, entre ellos uno de los más conocidos el tren de levitación magnética que se basa su funcionamiento en este principio.

Trenes de Maglev

Los trenes de levitación magnética es una de las aplicaciones más sobresalientes en la actualidad a continuación se explica algunas de las características de esta visión futura de transporte en algunos países.

La Maglev es definido como “un tipo de transporte que no tiene contacto con ninguna superficie, pues está sustentado en un campo de gravitación magnética, que sirve también para propulsar el vehículo” (Bejarano, 2013)

Según (Bejarano, 2013) afirma:

La Maglev es un fenómeno por el cual los materiales tienden a levitar debido a la repulsión existente en los polos iguales de dos imanes, efecto que también se lo conoce como Meissner, La tecnología de levitación magnética se caracteriza por prescindir del contacto físico entre el tren y la vía por la que circula. La fricción sólo se produce con el aire, por lo que se minimiza al máximo.

En cuanto a las ventajas que proporciona el Maglev es “su bajo nivel de contaminación sonora (produce un bajo nivel de ruido)” (Salas, 2011) Para de esta manera contribuir a la conservación del planeta.

También se puede agregar que “[...] tiene además otras ventajas: aceleración y frenado más rápidos, mayor capacidad de subida en cuestas y funcionamiento mejorado en situaciones de lluvia, nieve y hielo” (González Arias, 2001, pág. 95)

Entre las desventajas se puede evidenciar “su elevado costo de instalación infraestructural: las vías y el sistema eléctrico; además, para construir un tren Maglev es demandante un gran estudio técnico del terreno, sus suelos y ecosistemas” (Salas, 2011)

Ya que ante todo es necesario tener presente el cuidado ambiental y las repercusiones que causará su ejecución.

Los países que tienen los trenes de levitación magnética (VODAFONE, 2011) son los siguientes:

1. Rusia
2. Taiwán
3. Corea del Sur
4. Reino Unido
5. Italia
6. España
7. Alemania
8. China
9. Francia
10. Japón

Una de las grandes aplicaciones de la levitación magnética son los trenes e Maglev que como lo explican los autores mencionados tiene un funcionamiento complejo que demanda de mucha inversión; pero que al mismo tiempo tiene ventajas que ayudan al medio ambiente y a las personas al constituirse en uno de los más grandes avances de los últimos tiempos y que son muy pocos los países que lo están poniendo en marcha.

BIBLIOGRAFÍA

- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). (Ä. González Ruiz, Trad.) México: Mc GRAW HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DEC.V.
- Wilson, J., Buffa, A., & Lou, B. (2007). *Física* (Sexta ed.). (E. Quintana Duarte, Ed., & M. d. Amador Araujo, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zemansky, Young, H. D., & Sears. (2009). *Física Universitaria, con Física Moderna* (Doceava ed., Vol. II). (J. Enríquez Brito, Trad.) México: PEARSON EDUCACIÓN.

ANEXO 4: Técnica para valorar la efectividad de la alternativa

□ TEST N°1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Taller 1

Sr. / Srta. Estudiante díguese a responder el siguiente cuestionario, señalando estrictamente lo que se solicita en las preguntas. No está por demás enfatizar que los datos que usted exponga, serán utilizados con profesionalismo, discreción y responsabilidad. Muchas gracias.

1. Quienes de los siguientes personajes son los que intervinieron en la historia del magnetismo. Señale en el paréntesis los que considera pertinentes.

- ✓ Tales de Mileto ()
- ✓ Sócrates ()
- ✓ Newton ()
- ✓ Faraday ()
- ✓ Cristóbal Colón ()

2. Marque con una X ¿En dónde se originó el término magnetismo?

- ✓ Ciudad de Magnes ()
- ✓ En china ()
- ✓ Egipto ()

3. Encierre en un círculo la definición más acertada del magnetismo.

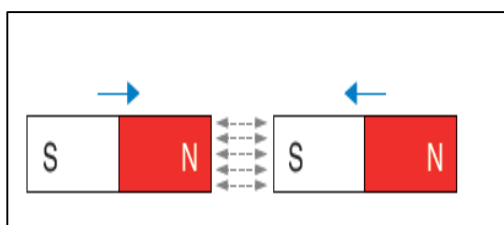
- ✓ Fenómeno por el cual los materiales ejercen fuerzas de repulsión sobre otros materiales.

- ✓ El magnetismo es un fenómeno mediante el cual los materiales ejercen fuerzas a tractivas o repulsivas sobre otros materiales.
- ✓ Propiedad que tienen todos los cuerpos

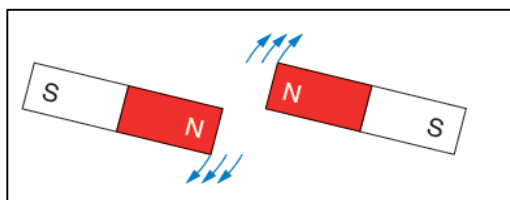
4. Que son los dipolos magnéticos. Subraye la respuesta correcta.

- ✓ Los dipolos magnéticos pueden considerarse como pequeños imanes formados por un polo norte y un polo sur.
- ✓ Los dipolos magnéticos son aquellos que tienen la capacidad de atraer objetos.

5. Según los gráficos escriba que características de los dipolos magnéticos se encuentran visibles.



Propiedad
de:.....



Propiedad
de:.....

6.Cuál de las siguientes características no pertenecen a las propiedades de los dipolos magnéticos. Encierre en un círculo la repuesta correcta.

- ✓ Es imposible asilar un polo de un imán, siempre tiene dos polos.
- ✓ Los dipolos magnéticos atraen el aluminio.
- ✓ Un dipolo magnético tiene dos polos : norte y sur
- ✓ Al calentar un imán a temperatura alta sus propiedades magnéticas se intensifican.
- ✓ Polos de igual nombre se repelen y polos de distinto nombre se atraen.

7. Cuál de estos materiales no es atraído por un imán. Encierre en un círculo.

- a. Hierro
- b. Cobalto
- c. Aluminio

8. Cuál de los siguientes imanes son temporales. Subraye los que considere pertinentes.

- ✓ Planeta tierra.
- ✓ Magnetita.
- ✓ Electroimán
- ✓ Altavoces.
- ✓ Ajuja imantada.

9. Cual delos siguientes imanes son permanentes. Subraye los que considere pertinentes.

- ✓ Planeta tierra.
- ✓ Magnetita.
- ✓ Electroimán
- ✓ Altavoces.

□ TEST N°2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Taller 2

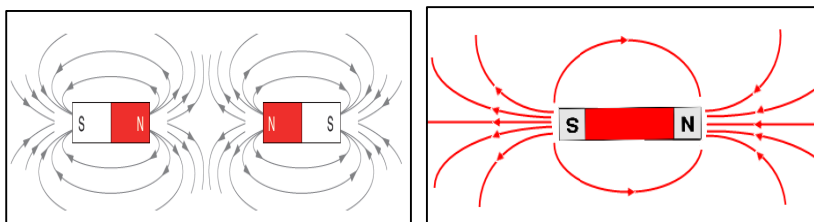
Sr. / Srta. Estudiante dígnese a responder el siguiente cuestionario, señalando estrictamente lo que se solicita en las preguntas. No está por demás enfatizar que los datos que usted exponga, serán utilizados con profesionalismo, discreción y responsabilidad. Muchas gracias.

1. **Cuál de las siguientes definiciones pertenecen al campo magnético.**

Marque con un X la opción correcta.

- a. Es el espacio que rodea a un imán. ()
- b. Es donde se ejercen fuerzas magnéticas. ()
- c. Es aquel en donde se producen las fuerzas de repulsión ()
- d. Las líneas de campo magnético salen del polo sur. ()

2. **Cuál de los siguientes gráficos representan correctamente las líneas de campo magnético.**



- a. La primera.
- b. La segunda.
- c. Las dos.
- d. Ninguna

3. **Cuáles son las unidades del campo magnético en el SI. Subraye lo que considere correcta.**

- a. Teslas
- b. Gauss
- c. Amperios.
- d. Julios

4. En qué lugar es más intenso el campo magnético de una barra de imán. Encierre en un círculo lo que considere pertinente.

- a. En los dos polos.
- b. Alrededor del centro de un imán.
- c. Solo en el polo norte del imán.

5. Ponga verdadero (V) o falso (F) según corresponda a las siguientes preguntas relacionadas con el campo magnético.

- a. Las líneas de campo magnético salen del polo sur ()
- b. Las líneas de campo magnético entran del polo sur. ()
- c. Las líneas de campo magnético entran en el polo norte. ()
- d. Las líneas de campo magnético salen del polo norte. ()

6. Escoja en la parte inferior ¿Cuál de las siguientes literales es acertada? Subraye las opciones correctas.

- a. Las líneas de campo magnético cuanto más próximas están, hay un campo magnético fuerte.
- b. Existe campo magnético fuerte cuando las líneas de campo magnético están separadas.
- c. Cuando las líneas de campo magnético están más separadas, hay un campo magnético débil.
- d. Existe un campo débil cuando las líneas de campo magnético están unidos.

- Literal a y b
- Literal c y d
- Literal a y c
- Literal b y c
- Literal b y d

□ TEST N°3

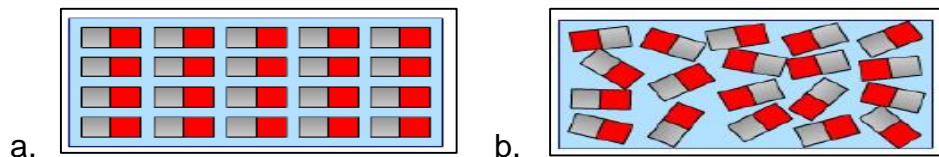


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Taller 3

Sr. / Srta. Estudiante dígnese a responder el siguiente cuestionario, señalando estrictamente lo que se solicita en las preguntas. No está por demás enfatizar que los datos que usted exponga, serán utilizados con profesionalismo, discreción y responsabilidad. Muchas gracias.

1. **Cuál de los siguientes gráficos representa las características de los materiales magnéticos.**



- Literal a
- Literal b.
- Los dos.
- Ninguno.

2. **Subraye cuáles corresponden a las características corresponden al diamagnetismo.**

- ✓ Son aquellos que se magnetizan en el mismo sentido del campo magnético aplicado.
- ✓ Las líneas de fuerza en su interior son menores que las de su exterior.
- ✓ Los materiales diamagnéticos se magnetizan débilmente en el sentido opuesto al del campo magnético aplicado.

3. Encierre los literales que considera adecuadas para responder la pregunta siguiente: ¿Qué características corresponden al paramagnetismo?

- a. Los materiales paramagnéticos se magnetizan débilmente en el mismo sentido que el campo magnético aplicado.
- b. Aparece una fuerza de atracción sobre el cuerpo respecto del campo aplicado.
- c. la permeabilidad relativa es entonces ligeramente menor que 1.

4. Ponga V si es verdadero o F si es falso en las características correspondientes al ferromagnetismo y al ferrimagnetismo.

- ✓ El ferrimagnetismo es un fenómeno de magnetización permanente que poseen algunos () materiales cerámicos
- ✓ Los materiales ferromagnéticos proceden () normalmente de la ferrita
- ✓ El ferrimagnetismo es un fenómeno físico en el que se produce ordenamiento magnético de los momentos magnéticos de una muestra de modo que () todos los momentos magnéticos están alineados en la misma dirección pero no en el mismo sentido.
- ✓ Los materiales ferromagnéticos se magnetizan () fuertemente en el mismo sentido que el campo magnético aplicado.

5. Encierra en un círculo. Cuáles de los siguientes materiales son diamagnéticos.

- a. Ag
- b. Cu
- c. Pt
- d. Au

6. Encierra en un círculo. Cuáles de los siguientes materiales son paramagnetismo.

- ✓ Al
- ✓ Mg
- ✓ N
- ✓ O
- ✓ Ti
- ✓ H

7. Encierra en un círculo. Cuáles de los siguientes materiales son ferromagnetismo.

- ✓ Co
- ✓ Fe.
- ✓ W
- ✓ Ga
- ✓ Ni
- ✓ Ag,

□ TEST N°4



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Taller 4

Sr. / Srta. Estudiante dígnese a responder el siguiente cuestionario, señalando estrictamente lo que se solicita en las preguntas. No está por demás enfatizar que los datos que usted exponga, serán utilizados con profesionalismo, discreción y responsabilidad. Muchas gracias.

1. ¿En qué consiste el magnetismo terrestre?

- a. El planeta tierra se comporta como un gran imán.
- b. Las posiciones de los polos magnéticos no son constantes, ya que presentan ciertos cambios de un año al otro.
- c. Los polos magnéticos de la tierra coinciden con los polos geográficos.

2. Ponga v si es verdadero y f si el falso en los enunciados siguientes.

La tierra genera su campo magnético debido a que el núcleo es un magma que se comporta como un material conductor ()

El núcleo de la tierra es una gran masa de hierro níquel que actúa como un gran imán, cuyos polos magnéticos coinciden con los geográficos ()

3. Subraye la característica del campo magnético que considere correcta.

- a. El polo norte magnético no coincide con el polo sur geográfico.
- b. El polo sur magnético coincide con el polo sur geográfico.
- c. El polo norte magnético coincide con el polo norte geográfico

d. El polo sur magnético coincide con el polo norte geográfico.

4. Seleccione las opciones pertinentes relacionadas con el efecto dínamo. Ponga SI O NO según corresponda.

- a. Como la tierra gira de manera uniforme, entonces el núcleo de la tierra también lo hace; esto da lugar a que se genere el campo magnético ()
- b. El efecto dínamo es una teoría geofísica que explica el origen del campo magnético principal de la Tierra ()
- c. El campo magnético del planeta tierra se lo puede explicar mediante el efecto dínamo. ()

5. Una con líneas según corresponda.

- a. Debidas al desplazamiento del polo magnético alrededor del polo geográfico en un periodo que se estima de setecientos cuarenta años. Variaciones anuales
- b. Dentro de un mismo año la variación no es uniforme, porque es afectada por fenómenos como la distinta actividad de las manchas solares y por las estaciones terrestres Variaciones seculares

□ TEST N°5



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Taller 5

Sr. / Srta. Estudiante dígnese a responder el siguiente cuestionario, señalando estrictamente lo que se solicita en las preguntas. No está por demás enfatizar que los datos que usted exponga, serán utilizados con profesionalismo, discreción y responsabilidad. Muchas gracias.

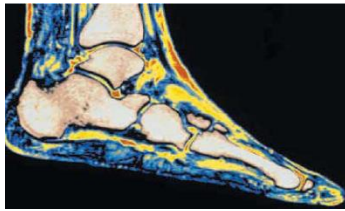
- 1. Lea las opciones relacionadas con la importancia del magnetismo en la vida cotidiana. Subraye lo que considere pertinente.**
 - a. El magnetismo no se lo usa en la medicina.
 - b. El magnetismo se lo utiliza en todos los ámbitos de la vida diaria.
 - c. El ser humano es biomagnético.
 - d. Las innovaciones tecnológicas dependen del magnetismo.

- 2. Encierre en un círculo las que considere aplicaciones del magnetismo.**
 - a. En las tijeras.
 - b. Celulares.
 - c. Altavoces.
 - d. Electrodomésticos.

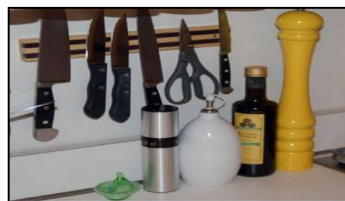
- 3. Señale las opciones que no correspondan dentro de la utilidad del magnetismo en la medicina. Encierre en un círculo.**
 - a. Mitigar o desaparecer dolores e inflamaciones.
 - b. Ayudan a desaparecer la diabetes.
 - c. Reforzar la capacidad del organismo para sanarse a sí mismo.

- d. Normalizar las funciones vitales y del sueño reparador.
- e. Sana cualquier tipo de dolencia.

4. Una con líneas según corresponda, los usos del magnetismo.



En la medicina.



En los electrodomésticos.



En el hogar.



5. Ponga verdadero (V) o falso (F) según considere pertinente

- a. Gracias a la utilización del magnetismo han surgido ()
diversas innovaciones tecnológicas.
- b. El magnetismo dentro de la medicina sana cualquier tipo ()
de enfermedad.
- c. El campo magnético protege la vida del planeta tierra ()
resguardándolo de radiaciones y moderando el clima.
- d. Los electrodomésticos basan su funcionamiento en el ()
magnetismo.

□ TEST N°6



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

Taller 6

Sr. / Srta. Estudiante dígnese a responder el siguiente cuestionario, señalando estrictamente lo que se solicita en las preguntas. No está por demás enfatizar que los datos que usted exponga, serán utilizados con profesionalismo, discreción y responsabilidad. Muchas gracias.

1. Señale cuál de las opciones no correspondan a las características de los superconductores.

- a. Es aquel no presenta resistencia al paso de corriente.
- b. Aquel que transporta carga eléctrica con algunas perdidas.
- c. Un superconductor tiene más capacidad de transporte que un alambre de cobre.

- ❖ Literal a.
- ❖ Literal b.
- ❖ Literal c
- ❖ Ninguna de las opciones.

2. Marque con una X los literales que considere más adecuados de acuerdo con la definición del efecto de Meissner.

- a. Es la disminución de temperatura en un material superconductor.
- b. Es aquella capacidad de los superconductores de rechazar un campo magnético que intente penetrar en su interior.
- c. Es aquel que no permite que tenga contacto con la superficie en contacto.

- ❖ Literal a.
- ❖ Literal b.
- ❖ Literal c.
- ❖ Literal a y c.

❖ Ninguna de los anteriores.

3. En qué se fundamenta la levitación magnética. Subraye la opción que considere más pertinente.

- a. Ley de los polos magnéticos.
- b. Efecto de Meissner.
- c. Superconductividad.

4. Que países usan los trenes de levitación magnética. Marque con una X la opción que considere más adecuada.

- a. Estados unidos.
- b. Alemania
- c. Inglaterra.
- d. Japón
- e. China.
- f. Chile.

5. Encierre en un círculo cuál de las siguientes opciones se relacionan con los trenes de levitación magnética.

- a. Elevado costo su puesta en marcha.
- b. Bajo nivel de contaminación.
- c. Aplicado en casi todos los países del mundo.
- d. Aceleración y frenado más rápidos.
- e. Necesitan tener contacto con una superficie.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
AUTORÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
CARTA DE AUTORIZACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO	vii
MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS	viii
ESQUEMA DE TESIS	ix
a. TÍTULO.....	1
b. RESUMEN (CASTELLANO E INGLÉS) SUMMARY.....	2
c. INTRODUCCIÓN	4
d. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
APRENDIZAJE DE MAGNETISMO BASADO EN LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL.....	6
DIPOLOS MAGNÉTICOS	6
CAMPO MAGNÉTICO	14
MATERIALES MAGNÉTICOS	19
MAGNETISMO TERRESTRE.....	25
UTILIDAD DEL MAGNETISMO	30
INVESTIGACIONES ACTUALES DEL MAGNETISMO	33
DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO	38
EL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO	45
MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO	45

DESARROLLO DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO APLICADO AL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO	53
EL TALLER PEDAGÓGICO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO.....	100
Modalidad del taller	100
Conceptos de taller	100
TALLERES DE APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO	101
VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ALTERNATIVA DIDÁCTICA EN LA POTENCIACIÓN DEL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO	122
Concepto de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon	122
Proceso para calcular la Prueba Signo Rango de Wilcoxon	123
e. MATERIALES Y MÉTODOS.....	125
MATERIALES	125
Diseño de la investigación	125
MÉTODOS.....	126
Método deductivo.....	127
Fase de diagnóstico.....	128
Fase de modelación.....	128
Fase del taller pedagógico.....	129
La Prueba de Signo Rango de Wilcoxon	130
f. RESULTADOS.....	133
RESULTADO DEL DIAGNÓSTICO	133
RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA	157
g. DISCUSIÓN	176
h. CONCLUSIONES	181

i. RECOMENDACIONES	182
j. BIBLIOGRAFÍA	183
k. ANEXOS... ..	189
a. TEMA... ..	190
b. PROBLEMÁTICA.....	191
MAPA CONCEPTUAL DEL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO	191
DELIMITACIÓN ESPACIAL	192
DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	192
CAMPO DE INTERVENCIÓN.....	192
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA DE LA REALIDAD TEMÁTICA	192
c. JUSTIFICACIÓN	193
d. OBJETIVOS.....	194
General.....	194
Específicos	195
e. MARCO TEÓRICO	196
1. APRENDIZAJE DE MAGNETISMO BASADO EN LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL.....	196
1.1. Aprendizaje de los dipolos magnéticos.....	196
1.2. Aprendizaje de campo magnético	203
1.3. Aprendizaje de los materiales magnéticos	205
1.4. Aprendizaje de la utilidad de magnetismo	208
1.5. Aprendizaje del magnetismo terrestre	210
1.6. Aprendizaje de las investigaciones actuales del magnetismo	214
2. DIAGNÓSTICO DEL APREDNIZAJE DE MAGNETISMO	218
3. EL MÉTODO DEL ESTUDIO DIRIGIDO COMO ESTRATEGÍA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO	225
3.1. Método de estudio dirigido.....	225

3.2. Desarrollo del método de estudio dirigido aplicado al aprendizaje de magnetismo.....	231
4. EL TALLER PEDAGÓGICO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO	267
5. VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MÉTODO DE ESTUDIO DIRIGIDO COMO ALTERNATIVA DIDÁCTICA EN LA POTENCIACIÓN DEL APRENDIZAJE DE MAGNETISMO.....	288
5.1. El coeficiente de Pearson	288
f. METODOLOGÍA	292
Diseño de la investigación	292
MÉTODOS.....	293
Método deductivo.....	294
Método de diagnóstico.....	294
Método de modelación.....	295
Método del taller pedagógico	296
El coeficiente de correlación de Pearson.....	296
g. CRONOGRAMA.....	298
h. RESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	300
i. BIBLIOGRAFÍA	302
ÍNDICE.....	382