

Cartilla Sobre el Conocimiento y Experimentación Científica Fuera del Aula  
Desde el Magnetismo en la Germinación de la Semilla

Universidad del Cauca



Universidad  
del Cauca

Camila Alejandra Buitrón

Carlos Enrique Martínez

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Departamento de Pedagogía

Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Popayán, Marzo/2024

*Agradecimientos:*

*En primer lugar, quiero agradecer a Dios por permitirme cumplir una meta más en este camino llamado vida, por no dejarme sola y bendecirme cada día; agradecer por su sabiduría para conmigo.*

*En segundo lugar, agradecer a la Universidad del Cauca por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas para poder estudiar mi carrera. Así mismo, a todo el cuerpo docente que me brindaron sus conocimientos y fueron aportando su granito de arena para mi formación profesional.*

*Agradezco también, a mi asesora de tesis la Doctora Carol Mildred Gutiérrez, por su acompañamiento y dedicación en la elaboración de nuestro trabajo final, por su paciencia, sus saberes y su gran calidez humana a la hora de enseñar.*

*Y finalmente, agradezco a mi familia, amigos y en especial a mi hijo, por su gran apoyo y motivación, fueron la pieza clave para hoy estar aquí y dedicar este logro a ellos. Gracias por cada palabra de aliento y de fuerza para hacer realidad este sueño que se ha ido edificando por un buen periodo de tiempo. A mi madre por ser un gran pilar en mi existencia y a mi hijo por su grata compañía en este proceso, ellos son mi motivación de vida.*

*¡Gracias!*

*-Camila Alejandra Buitrón*

*Quiero agradecerle a Dios por permitirme cumplir con este logro bendiciéndome  
y acompañándome desde el principio hasta el final.*

*En segundo lugar, agradezco a mis padres que desde siempre han tenido un  
apoyo incondicional para conmigo, y sé que están igual o más felices que yo culminando  
esta etapa. Les doy gracias por luchar por mí, por mi educación y mi  
salud no conozco a nadie a quien les deba más amor.*

*Por otro lado, agradezco a mi asesora de tesis la Doctora Carol Mildred  
Gutiérrez, por su direccionamiento durante la ejecución de nuestro trabajo final, por su  
exigencia y por motivarnos en todo momento a mejorar y a pensar en grande,  
demostrando su vocación y calidad educadora.*

*Quiero dar gracias a mis amigos, que no me dejaron desfallecer siempre  
brindándome el apoyo y aliento que muchas veces necesite para no caer.*

*Agradezco a la profesora Elizabeth Betancourt Velazco, que a pesar de ser un  
estudiante que estaba como maestro en formación, tomo en cuenta mis conocimientos,  
brindándome su apoyo y dándome la confianza tomar de voz y voto en esta metodología  
innovadora de enseñar ciencias.*

*¡Gracias!*

*-Carlos Enrique Martínez Quinayas.*

## Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	10
2.1 Pregunta Problema .....	12
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
3.1 Objetivo General .....	13
3.2 Objetivos	
Específicos.....	<b>13</b>
<b>4. MARCO REFERENCIAL</b> .....	14
4.1 Sobre Enseñanza De Las Ciencias. ....	14
4.2 Alfabetización Científica. ....	16
4.3 Actividad Experimental .....	17
4.4 Enseñanza De La Física. ....	19
4.5 Magnetismo.....	20
4.6 Relación Del Proceso De Germinación Con El Magnetismo .....	21
<b>5. ANTECEDENTES</b> .....	23
5.1 Antecedentes Internacionales.....	23
5.2 Antecedentes Nacionales .....	24
5.3 Antecedentes Locales. ....	26
<b>6. METODOLOGÍA</b> .....	28
6.1 Enfoque .....	28

6.2 Tipo de Investigación.....	29
6.3 Hipótesis.....	29
6.4 Población.....	29
6.5 Instrumento .....	30
<b>7. RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
7.1 Competencias curriculares .....	32
7.1.1 Entorno Vivo.....	32
7.1.2 Entorno Físico .....	32
7.1.3 Ciencia, Entorno y Experimentación .....	32
7.1.4 Comprensión, Explicación y Aplicabilidad del Fenómeno Del Magnetismo. ....	32
7.2 Competencias a nivel cognitivo .....	33
7.2.1 Percepción .....	33
7.2.2 Empleo del Leguaje Científico Adecuado .....	33
7.2.3 Innovación de Aprendizaje.....	33
7.2.4 Autoevaluación.....	33
<b>8. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....</b>	<b>35</b>
8.1 Actividad 1. El Magnetismo. Una Relación de Atracción y Repulsión. Magia Física de Gran Celebración. ....	35
8.1.1 Los Imanes. ....	35
8.1.2 Historia Del Magnetismo. Un Estudio Hacia El Pasado. ....	39
8.1.3 Magnetita. ....	40

8.1.4	Brújula Casera ¿Cómo funciona este increíble invento? .....	42
8.1.5	Tipos de Imanes. ....	44
8.1.6	Experimentar, Construir Hipótesis y Suscitar Respuestas. ....	44
8.1.7	Motor Casero. Un invento Hacia el Futuro. ....	47
8.2	Actividad 2. Mira Profundamente la Naturaleza de Todo tu Alrededor y Entonces Comprenderás Todo Mejor. ....	49
8.2.1	Salida de Campo. ....	49
8.2.2	Imanes: Gran Fuerza de Atracción. ....	51
8.2.3	Agua Magnética: Fácil y Sencilla de Hacer. Tratamiento de Aguas Residuales. ....	53
8.2.4	Búsqueda del Pensamiento. ....	57
8.3	Actividad 3. Semillas y Educación, un Solo Campo de Acción. ....	59
8.3.1	Experimentación con Semillas. ....	59
8.3.2	Visita un Vivero. ....	60
	8.3.2.1 Ubicación del Vivero .....	61
	8.3.2.2 ¿Qué Voy a Sembrar? .....	61
	8.3.2.3 Preparación de la Tierra. ....	62
	8.3.2.4 Preparación de las Semillas. ....	62
	8.3.2.5 Es Hora de Sembrar .....	63
8.3.3	Construcción de un Artículo Científico. ....	66

<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>10. REFERENTES BIBLIOGRAFICOS .....</b>	<b>71</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado hace referencia a la modalidad de actividad proyectual, caracterizada por la construcción de un material didáctico, por tal motivo se elaboró la presente cartilla. Se seleccionó esta herramienta por su facilidad de manejo y acceso, además, de ser un instrumento informativo que nos permite dar a conocer un tema en específico de una forma clara, concisa y gráfica de los contenidos a trabajar. Así mismo, le permita al docente tener una herramienta alternativa que sea didáctica en un tema de física como lo es el magnetismo; ya que, muchas veces por su complejidad nos cuesta enseñarlo de una forma lúdica y aplicativa. Esta fue inspirada después de culminar el proceso de praxis en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de la Universidad Del Cauca del año 2022 en la Institución Educativa Técnico Industrial, donde, se venía trabajando con el grado 11 en el área de la física articulada a un proyecto institucional que se basaba en la “huerta”, específicamente en el cultivo y preservación de las semillas, utilizando diversos tipos de simientes, tales como: frijol, lenteja, cilantro, entre otras; en el que los estudiantes tomaban muestras, plantaban, cosechaban y realizaban seguimiento ejecutando todo el proceso de experimentación, con el fin, de relacionarlos con temas de física, principalmente el magnetismo y su efecto óptimo en el crecimiento de las plantas.

Por esta razón, se desea con la cartilla fortalecer los procesos investigativos, el pensamiento científico a través de la experimentación (magnetismo) como herramienta para la enseñanza de las ciencias para lo cual se pretende buscar, estudiar y escoger actividades de diferentes sitios educativos que favorezcan procesos de experimentación fuera del aula que sea de utilidad para estudiantes y demás personas.

Por otra parte, la actividad experimental busca encontrar alternativas que incentiven a la formación científica, partiendo desde una experiencia empírica que se ve reflejada en los espacios abiertos y en su vivencia estudiantil, empleando técnicas que lleven a los educandos a utilizar su creatividad e imaginación para integrar una correcta enseñanza científica, que partirá desde el conocimiento de sus saberes innatos que poco a poco serán complementados con información que se brindara en el material realizado.

Se permitirá encontrar alternativas de solución acorde con las necesidades de la institución o simplemente cualquier persona que desee manejar o complementar sus saberes. Esta es una herramienta que permite integrar aspectos de la labor científica desde sus primeros pasos, enriquecidos por un carácter experimental que forme personas autónomas e integrales para la sociedad.

Finalmente, este material busca sugerir ejercicios que no solo en el aula de clases se puedan aplicar sino también fuera de ella. Esto se debe, a que los trabajos aquí descritos van de la mano con la vida cotidiana. Lo anteriormente mencionado, se implementa con el fin de enriquecer el pensamiento científico, ya que, en la cartilla se encuentran diversas actividades que llevan al continuo análisis de los fenómenos físicos naturales (magnetismo) en diversas situaciones de la vida diaria; llevando al estudiante a realizarse preguntas continuamente, así como, a plantearse hipótesis resolviendo los problemas e incentivando el proceso investigativo y la observación.

## 2. JUSTIFICACIÓN

¿Es la ciencia sólo explicaciones detalladas de fórmulas matemáticas?

posiblemente es una de las preguntas que muchas veces en nuestro paso por el colegio nos hicimos, debido a que nos mencionan ciencia estudiando física o química, desde un montón de fórmulas y pasos en el tablero que debíamos utilizar para resolver problemas, dejando a un lado la relación que esta tenía con la cotidianidad.

Es por eso, que en el presente escrito se utilizaron elementos de la vida diaria para explicar aspectos físicos como el magnetismo, desde una actividad común como es el proceso de germinación de una semilla. Por lo cual, se busca mediante la aplicación de conceptos sobre enseñanza de la ciencia y conocimiento científico, encontrar alternativas que incentiven a la formación científica, partiendo desde una experiencia empírica que se ve reflejada en los espacios abiertos y vivencias comunes, para lograr así los objetivos propuestos. De igual manera, se emplean técnicas investigativas que incentiven a utilizar la creatividad e imaginación que integre una correcta enseñanza científica, que partirá desde el conocimiento de sus saberes innatos complementando poco a poco con el conocimiento científico.

Este trabajo está encaminado en la importancia de relacionar la teoría y la práctica por medio de actividades de experimentación que estudiantes, maestros o demás personas pueden encontrar en la cartilla. De esta manera, las personas tendrán un aprendizaje más significativo y fructífero, porque qué pondrán en práctica conocimientos o saberes previos por medio de la experimentación, observación e investigación que se lleve a cabo.

De igual forma, ayudará a que las personas desarrollen competencias y habilidades que formen al ser humano en el conocimiento científico a través del trabajo autónomo e investigativo.

Por otra parte, esta cartilla busca sugerir ejercicios que no solo en el aula de clases se puedan aplicar sino también fuera de ella. Esto se debe, a que los trabajos aquí descritos van de la mano con la vida cotidiana. Lo anteriormente mencionado, se implementa con el fin de enriquecer el pensamiento científico y crítico, la investigación, la experimentación y la observación del ser humano.

## **2.1 Pregunta Problema**

¿Cómo fortalecer el conocimiento y pensamiento científico desde procesos investigativos fuera del aula, a través de la experimentación (magnetismo) como herramienta para la enseñanza de las ciencias?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

- Fortalecer el conocimiento y pensamiento científico desde procesos investigativos fuera del aula, a través de la experimentación (magnetismo) como herramienta para la enseñanza de las ciencias.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar actividades experimentales desde el magnetismo que se puedan implementar dentro y fuera del aula.
- Proponer actividades experimentales mediante la elaboración de una cartilla que puede ser utilizada en la enseñanza de las ciencias.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 Sobre Enseñanza de las Ciencias.

Como reflexión propia al hablar de enseñanza de las ciencias se refiere a la práctica en el laboratorio, en el aula, en el medio ambiente o incluso en un espacio pequeño donde se pueda realizar una investigación apropiada para estudiar un tema en particular. Así mismo, desarrollar habilidades que incentiven al ser humano a cambiar el mundo en el que viven. Por esta razón, tenemos a (Díaz, 2002) quien indica que desde mucho antes y hasta hoy en día, la finalidad de la enseñanza de las ciencias era formar futuros científicos. Sin embargo, ella expresa que los objetivos de dicha enseñanza deben ser educar científicamente, en donde seamos conscientes de los problemas del mundo y de su posibilidad de actuación sobre los mismos, de su capacidad de modificar situaciones, incluso ampliamente aceptadas. De igual manera, afirma que su aplicabilidad puede ser en el ámbito educativo de nivel secundario y universitario.

Por otra parte, es necesario recalcar que para enseñar ciencias es importante saber que es ciencia. (Díaz, 2002) considera que es fundamental concebir la ciencia como un proceso de construcción social, es decir, como un proceso cuya evolución está sujeta a los intereses políticos, económicos y sociales de cada momento y que, a la vez, tiene una clara incidencia sobre la configuración de las sociedades y los grandes cambios sociales. La enseñanza de las ciencias va más allá de la comprobación de teorías que se dictan en un salón de clases, sino también, el abrirse a otros espacios para conocer el contexto en el que habitamos y tener en cuenta que lo que ocurre en él afecta en gran medida a la sociedad.

Por otro lado, tenemos a (Ortega, 2007) afirma que los docentes son un componente principal de cambio y renovación de la enseñanza de las ciencias, en dónde ellos deben tomar una actitud de convencimiento en donde el mundo necesita de su innovación y creación hacia el cambio; es decir, el docente es el empuje para que la enseñanza de las ciencias no sólo se centre en responder planteamientos que se ajusten a propuestas didácticas, sino también, a reconocer las exigencias de los contextos que envuelvan a los educandos como personas históricas, culturales y sociales.

Por consiguiente, es importante recalcar que la enseñanza de las ciencias infiere en el aprendizaje y desarrollo de habilidades, competencias y el pensamiento científico que invitan al ser humano a cuestionar su mundo y, por consiguiente, hacer un cambio para su bien y el de la sociedad.

La enseñanza de las ciencias requiere por tanto que se reivindique el papel del experimento, ya que se fortalecen los procesos de observación, formulación de preguntas, sistematización, argumentación, análisis que permiten incidir en las concepciones de ciencia positivistas, elitistas, utilitaristas, descontextualizadas (el papel del experimento y la complejidad en la ciencia)

Por lo dicho anteriormente, se considera que la enseñanza de las ciencias es fundamental para este trabajo, ya que ineludiblemente prepara al ser humano para la vida, pues la parte científica es de suma importancia para entender diversos procesos de nuestra cotidianidad. Por esa razón no solo se deben proporcionar conocimientos sino desarrollar métodos y estrategias de aprendizaje que permitan la búsqueda del conocimiento a partir de situaciones problemáticas tomadas del entorno y del diario vivir, como es en este caso la típica siembra de semillas articuladas a diversas actividades

de aprendizaje respeto al magnetismo y con la influencia que este tiene en su óptimo desarrollo, apreciando de esta forma las posibilidades de aplicación de la ciencia para la vida.

#### **4.2 Alfabetización Científica.**

Como opinión propia la alfabetización científica es un proceso que supone el aprendizaje de la ciencia desde el cual los alumnos adquieren estrategias que les permiten incorporar saberes, profundizar y ampliar conocimientos desde su experiencia. Como opina (Díaz, 2002) la alfabetización científica supone lo mismo, pero desde el campo científico. Es necesario que la población tenga unos niveles mínimos de conocimientos científicos para poder participar democráticamente en la sociedad, es decir, para poder ejercer una ciudadanía responsable.

En el texto afirma que es necesaria una alfabetización científica para una educación de la ciudadanía, que significa que la población sea capaz de comprender, interpretar y actuar sobre la sociedad. Es decir, que el hombre se cuestione y actúe frente a las dificultades que se le presenta diariamente, pero de una manera asertiva y crítica partiendo de la experiencia propia.

Por otra parte, tenemos a (Vilches D. G., 2001) en donde opina que la alfabetización científica es considerada como uno de los problemas actuales de la educación, debido a la comprensión de la necesidad de una educación científica para todos y la constatación de las dificultades que la misma plantea.

La alfabetización científica se considera de suma importancia ya que en esta cartilla se pretende reivindicar el papel del experimento con el fin de promover el

pensamiento científico desde los conocimientos sobre el magnetismo y su aplicabilidad de esta forma en el momento de experimentar, se fomentará una alfabetización científica que permita comprender, razonar e interpretar los fenómenos físicos y su significado para cada una de las labores realizadas.

### **4.3 Actividad Experimental**

La experiencia vista desde (Larrosa, 2006) es aquellos acontecimientos que ocurren frente y me pasan a mí. Es decir, son sucesos que pueden ser exteriores a mi persona, como también, son propios y causados por mí mismo.

Por otro lado, (Sánchez & Ulloa Vargas, 2009) hablan que el experimento en la investigación es un procedimiento hipotético-deductivo donde se manipulan, intencionalmente, variables independientes para observar sus efectos sobre variables dependientes en una situación controlada. De esta manera, es posible establecer, mediante la medición, el efecto y las consecuencias de la variable manipulada y generar explicaciones al respecto.

De igual manera, (Váldez, 2024) dice que la experimentación es un método de investigación sobre un fenómeno específico, es una técnica muy utilizada por la ciencia. Esta técnica investigativa suele tener una serie de pasos en los cuales se van eliminando o introduciendo diferentes variables necesarias que de alguna manera tengan influencia en el marco investigativo.

La experiencia, experimento y experimentación son bases fundamentales para corroborar planteamientos que se han realizado a través de la historia. De igual manera, la actividad experimental va muy de la mano de la actividad teórica. No se puede obtener un buen resultado si no se llega a emplear ambos factores. Como lo indica (Vilches J. C.,

2006) quien menciona que la actividad experimental es una clave fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias y, a la vez de la investigación sobre hipótesis planteadas.

Es trascendental que cuando se habla de actividad experimental recoge varios conceptos que van relacionados con esta y hacen una construcción significativa en el aprendizaje de las ciencias. Por ejemplo, la experimentación tiene como objetivo confirmar o desaprobar investigaciones que se han desarrollado en grandes periodos de tiempo. Como también, de cambiar la visión sobre algo o alguien.

Por ejemplo, tenemos a (Aganzo, 2012) que habla sobre el rol de la experimentación en cualquier asignatura, en donde afirma que esta construye conocimiento en el alumnado de una forma significativa al hacer que interaccionen con el medio y traten de comprenderlo, edificando desde dentro por medio de visualizaciones e interpretaciones que sirvan para explicar lo que se está percibiendo. Así mismo, familiariza a los alumnos y alumnas con la metodología científica al tener que aplicarla a la resolución de situaciones que ilustran principios y conceptos científicos.

Para nosotros como autores principales de la cartilla es de gran relevancia incorporar la actividad experimental como uno de los tantos puntos clave, porque en eso consiste gran parte de nuestro cuaderno didáctico, ya que cada actividad permite al estudiante o persona del común integrar saberes teóricos a la práctica, debido a que va a ratificar muchos conocimientos a partir de su propia experiencia. Por tanto, es de suma importancia que en el proceso de enseñanza-aprendizaje la persona adhiera esos saberes a la experiencia con su entorno.

#### 4.4 Enseñanza de la física

Otro factor importante es saber enseñar y aprender física, ya que es una ciencia que estudia los fenómenos que transcurren a diario en el mundo. Según (Burbano, 2001) la enseñanza de la física debe generar un espacio que vigorice el bagaje cultural de los individuos y ocasionar un lugar para que la cultura científica y tecnológica posibilite actividades cotidianas que procuren manipular la información que le llega al individuo.

Según lo anterior, (Burbano, 2001) dice que la enseñanza de la física debe servir de puente para pasar de un conocimiento común a uno más elaborado, sistemático y científico. Así mismo, para transformar un conocimiento dogmático y mítico por uno más cercano al mundo que encierra el avance de la ciencia y la tecnología. Es decir, que traspase las barreras de la pasividad a la acción, del mecanismo a la claridad y, del ser para tener al ser para servir, de la injusticia a la justicia y de la repetición a la creación. La enseñanza de la física va hacia la innovación y construcción de nuevos conocimientos.

Por otro lado, tenemos a (Díaz., 2005) donde habla acerca de la enseñanza de la física como un modelo de aprendizaje por descubrimiento que pretende poner al estudiante en las situaciones del investigador, como vía que lo llevará a la adquisición del conocimiento, potenciando de este modo la aplicación del método experimental y con ello de las prácticas de laboratorio, actividad que siempre ha despertado gran interés en los docentes de Física.

(Díaz., 2005) dice que para caracterizar este modelo se pueden citar tres palabras claves, cómo se debe producir la adquisición del conocimiento. Estas son: autónomo, inductivo e incidental. Estas son bases fundamentales para la enseñanza de la física en el

maestro como también para el alumno. La autonomía conlleva a ingresar en el mundo de la curiosidad produciendo soluciones a distintas suposiciones que pueden surgir en el proceso de investigación y que, de igual manera, aporta saberes al pensamiento científico desde la experiencia.

#### **4.5 Magnetismo**

Se conoce como magnetismo al conjunto de fenómenos físicos que están mediados por campos magnéticos. Estos fenómenos pueden ser causados por las tormentas eléctricas o por los momentos magnéticos que se pueden encontrar en las partículas de algunos materiales. Como, por ejemplo, el imán. Ahora bien, tenemos a (Castillo, 2018) donde menciona que el magnetismo ambiental es una disciplina que ha tenido auge en los últimos años. Combina el análisis magnético con el análisis de indicadores independientes (mineralógicos, microfósiles y bioquímicos) y en conjunto suministran las bases para la interpretación de datos ambientales.

De igual manera, (Castillo, 2018) indica que las técnicas de magnetismo de rocas tienen como fin de caracterizar la mineralogía en cuanto a su comportamiento magnético. Es de mencionar, que cada fenómeno físico mantiene en constante cambio y, por tanto, la investigación y la toma de datos cada día ayudan a obtener un buen resultado. En el texto, también de que si se aplica un campo magnético a cualquier sustancia esta adquirirá magnetización temporal o permanente dependiendo de las características de su composición física y anatómica.

También tenemos a (Arias, 2001) donde menciona que el magnetismo terrestre causa el movimiento de la aguja de la brújula, aunque los polos magnéticos de la tierra se encuentren a miles de kilómetros de distancia. Esta es la explicación a la existencia de la

interacción a distancia entre imanes ya que se dice que existe un campo magnético entre ellos. Es decir, el magnetismo, abarca todos los espacios del mundo y gracias a este se puede explicar detalladamente los fenómenos que ocurren dentro de un campo magnético.

Cabe mencionar que, en el magnetismo existen dos partes fundamentales que explica detalladamente lo que ocurre en un campo magnético y es que las cargas opuestas, como una carga positiva o una carga negativa, se atraen entre sí, a esto se le conoce como atracción y las cargas iguales, como dos cargas negativas o dos cargas positivas, se repelen, a este concepto se le dice repulsión.

#### **4.6 Relación del proceso germinación con el magnetismo**

La germinación es un proceso que puede tardar mucho tiempo como también, se logra en un periodo más corto, todo depende de la semilla que se utilice y el constante estudio de los cambios que ocurren en estas simientes. Por ejemplo, (Torres., 1999) indica que el mejoramiento de las propiedades de siembra de las semillas, se constituye como una de las vías que se pueden emplear para elevar el rendimiento de cultivos. Uno de los métodos más empleados con este fin, es el tratamiento resiembra de las semillas con diferentes agentes físicos, entre los cuales se encuentra el campo magnético.

. Por otro lado, (López, Hincapié, Osorio, 2010) realizaron un experimento con semillas de leucaena en un campo magnético y los resultados fueron positivos ya que observaron un aumento en el ritmo de germinación de las semillas expuestas al tratamiento magnético.

Finalmente, la relación del magnetismo con la germinación ha demostrado muy buenos efectos en este proceso, ya que acorta el tiempo y aumenta la producción de cultivos, siendo este un mecanismo de gran eficacia en el campo para los agricultores como también, para grandes empresas que viven de siembras extensas.

La cartilla va encaminada hacia una meta y es el proceso de germinación de semillas mediante el magnetismo. Por tal razón, este concepto es de gran validez para llevar a cabo la construcción del cuaderno didáctico, debido a que el consultar diferentes experimentos sobre este proceso, enriquece considerablemente nuestra cartilla para así cumplir con los objetivos propuestos. De igual manera, la información presentada en el material (cartilla) da a conocer que el magnetismo ha demostrado muy buenos efectos en este proceso, ya que acorta el tiempo y aumenta la producción de cultivos, siendo este un mecanismo de gran eficacia en el campo para los agricultores como también, para grandes empresas que viven de siembras extensas. Así mismo, es enriquecedor para estudiantes y docentes que lleven a cabo un proyecto institucional como lo es “la huerta” y de esta manera, puedan obtener buenos resultados en sus siembras y cultivos.

## 5. ANTECEDENTES

En este trabajo vamos a revisar el conocimiento científico a través del proceso de experimentación fuera del aula, empleando actividades experimentales cotidianas como herramienta primordial para la formación.

### 5.1 Antecedentes Internacionales

(Antonia Candela ,2006) En su trabajo del Conocimiento Extraescolar al Conocimiento Científico Escolar. Realiza estudio etnográfico como método de la interacción discursiva entre docentes y alumnos en clases normales de ciencias en aulas de un colegio público en México. Su objetivo se centra en el análisis de la forma en que se retoma en la dinámica del aula, por ambos actores, el conocimiento extraescolar de los alumnos y en particular el que se relaciona con su experiencia “empírica”. Sigue un método que es denominado como la “evidencia empírica” en la que los participantes tratan como resultado de su percepción y no como un dato objetivo. A través de un análisis de la secuencia turno a turno de la interacción, se encuentra que este conocimiento cotidiano se retoma para ir pasando por un proceso discursivo y de negociación en el que éste se resignifica para construir el conocimiento y pensamiento científico. Por lo tanto, se concluye como aspecto de gran importancia el de utilizar este tipo de estudios para retomar lo mejor de las tradiciones docentes y orientar las propuestas desde bases más acordes con el contexto educativo.

(José ,2020) en su texto, el interés por el conocimiento científico de los estudiantes de secundaria en España, menciona esa fase exploratoria en el que los jóvenes muestran un interés en el ámbito científico y tecnológico, desde tres ámbitos:

la tradición familiar, los factores académicos, y el imaginario social de la profesión; arrojando resultados que indican que la tradición familiar no determina ni la elección ni una visión positiva y realista de la profesión; mientras sí es relevante la motivación del educador, así como la importancia de metodologías innovadoras y el conocimiento de aspectos socio laborales cotidianos concluyendo con la necesidad de reforzar la formación del profesorado en aspectos metodológicos y mejorar la repercusión y el valor experimental de la ciencia. De esta manera la educación científica, entendida como el fomento de actitudes determinantes hacia la vocación científica, implica la generación de actitudes positivas y favorables hacia la ciencia y la tecnología con el objetivo de que un mayor número de alumnos se inclinen por hacer estudios propios, incentivando la investigación como herramienta del pensamiento crítico y autónomo.

## **5.2 Antecedentes Nacionales**

(Flores Aguirre, 2020) hace referencia a la reconstrucción de fenómenos cotidianos creando modelos mentales basados en la imaginación los cuales sugieren el desarrollo de estudios que permitan la construcción e implementación de estrategias pertinentes para la enseñanza, aprendizaje y desarrollo de habilidades científicas en los primeros niveles de escolaridad. Resaltando la necesidad de incluir la imaginación como un elemento que transversalice dichas estrategias y actividades de enseñanza. Según lo que proyecta la autora establece la imaginación como un recurso el cual enriquece los

procesos de enseñanza y de aprendizaje, por ello se puede ver que esta es una herramienta de gran importancia para los educadores debido a que hoy en día abunda esa educación magistral y tradicional en la que los educandos no se apropian de esos procesos de enseñanza por ello esta alternativa propone a los estudiantes que por medio de su cotidianidad pueden tener grandes avances en cuanto a su conocimiento, debido a que habrá una búsqueda del saber ya que al momento de indagar o imaginar, pueden plantear hipótesis que surjan desde sus ideologías innatas de las cuales tendrían que verificar si lo que piensan es correcto o no, enriqueciendo su proceso de investigación científica influida por su experiencia y curiosidad, estableciendo vínculos con la realidad y con los fenómenos científicos

(Chacón, 2011) en su texto la experimentación y el desarrollo del pensamiento físico. Un análisis histórico y epistemológico con fines didácticos, habla sobre la relación teoría- experimentación. En donde, se lleva a una reflexión crítica sobre el rol de la experimentación en su relación con la actividad científica, que contribuye a identificar perspectivas alternativas de análisis y formas de proceder en la actividad experimental que fundamenten el diseño y la producción de material didáctico para profesores de física de secundaria lo cual permite y favorece la experimentación como una actividad en estrecha relación con las construcciones conceptuales y, en consecuencia, íntimamente ligada a la constitución de maneras alternativas de organización y comprensión de los fenómenos físicos. Lo que significa una gran ayuda para la labor docente que esté enfocada en las problemáticas de la enseñanza de las ciencias y su a veces alejada experimentación dentro o fuera del aula.

### 5.3 Antecedentes Locales

(Suárez Valdés, 2015) Entre vibraciones y ondas "vamo a baila vo" : Potencializar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de vibraciones y ondas, teniendo en cuenta el contexto de diversidad cultural afrodescendiente (El Tambo - Cauca), Esta propuesta de investigación tiene como objetivo explorar algunas relaciones que se establecen entre el conocimiento científico y el conocimiento cotidiano de la cultura que viven los jóvenes afro-tamboños del nivel educativo de media de la Institución Educativa Agroindustrial de Quilcacé, identificando dificultades y potencialidades para la enseñanza y aprendizaje de la temática de Vibraciones y Ondas, a partir de la metodología, la Etnografía Reflexiva Educativa. Como metodología se utilizó la observación, recopilación, organización, codificación y análisis de datos. Como conclusión, se puede decir que el aula de clase no solo debe primar la teoría, sino también, la experiencia, los gustos y las motivaciones de los alumnos, acercándose al amor por el conocimiento científico a través de su cultura, mostrando que la Física no está alejada de sus actividades cotidianas, sino por el contrario, aporta a la revalidación de la cultura y el aprendizaje en el propio contexto que va más allá de un salón de clases.

Todo lo anterior, se entrelaza muy bien con nuestra propuesta de trabajo, ya que en la experimentación fuera del aula se necesita que las personas utilicen su imaginación como herramienta para forjar su conocimiento y aprendizaje que será basado en relaciones e interacciones tanto observadas como vividas desde su cotidianidad, siendo este un proceso esencial de aprendizaje y enseñanza en las Ciencias Naturales como generadora de motivación debido a su carácter espontáneo y natural en los niños/ jóvenes. En consecuencia, lo anteriormente expuesto adquiere relevancia en la formación, ya que a

medida que se abordan desde etapas escolares iniciales, se forjan con mayor consolidación habilidades de autoeficacia individual y persistencia hacia el pensamiento científico.

## 6. METODOLOGÍA

En esta parte se menciona los componentes que validan el presente trabajo referenciando el enfoque, tipo de investigación, población y procedimiento que conllevarán al alcance de los objetivos establecidos

### 6.1 Enfoque

La metodología del trabajo emplea un enfoque de carácter cualitativo en donde (Silvia, 2005) habla acerca del enfoque cualitativo como el instrumento analítico por excelencia de quienes se preocupan por la comprensión de significados (observar, escuchar y comprender). Así mismo, refiere que la investigación cualitativa se puede definir como la conjunción de ciertas técnicas de recolección, modelos analíticos normalmente inductivos y teorías que privilegian el significado de los actores, el investigador se involucra personalmente en el proceso de acopio, por ende, es parte del instrumento de recolección. Su objetivo no es definir la distribución de variables, sino establecer las relaciones y los significados de su objeto de estudio.

Por otra parte, es importante resaltar que la con la cartilla se pretende tener un alcance descriptivo, con el fin de contar sobre el conocimiento y experimentación científica fuera del aula, a través de actividades experimentales y el proceso de germinación de semillas desde el magnetismo.

(Galarza, 2020) En la investigación con alcance descriptivo de tipo cualitativo, se busca realizar estudios de tipo fenomenológicos o narrativos constructivistas, que busquen describir las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno.

## **6.2 Tipo de Investigación**

Seguidamente, el tipo de investigación empleado es investigación documental ya que, se recopiló y seleccionó información, a través de la lectura de libros, revistas, documentos y bases de datos de la Universidad del Cauca, teniendo un orden lógico y coherente que permita encontrar actividades adecuadas para el cumplimiento de los propósitos ya expuestos.

(Morales., 2003) dice que La investigación documental tiene la particularidad de utilizar como una fuente primaria de insumos, mas no la única y exclusiva, el documento escrito en sus diferentes formas: documentos impresos, electrónicos y audiovisuales. De igual manera, habla de que este tipo de investigación es conducente a la construcción de conocimientos.

## **6.3 Hipótesis**

La implementación e interacción con la cartilla, permitirá fortalecer el pensamiento científico y el desarrollo de las habilidades investigativas, incorporando diferentes saberes previos en relación a nuevos conocimientos que sean aprendidos desde la práctica y la experimentación.

## **6.4 Población**

La cartilla realizada “no va dirigido” únicamente para estudiantes o docentes. Por el contrario, se desarrolló desde un punto de vista diverso y multidisciplinario en donde las actividades experimentales pueden ser implementadas dentro y fuera del aula. Sin embargo, aunque el trabajo de grado no implica la aplicación de la cartilla, es de

importancia tener en cuenta lo que se trabajó con los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Técnico Industrial en el proceso de praxis educativa del año 2022, en los que se identificó habilidades y necesidades que se requerían frente a la actividad experimental, por lo cual surge la propuesta y se toma como referente propositivo para el diseño de la cartilla.

Por lo tanto, en la realización de esta cartilla se emplea una estrategia que permita pensarse las actividades desde la integración de diferentes escenarios con diferentes representantes, permitiendo la incorporación de familiares, amigos, profesionales etc. con el fin de forjar un conocimiento más compacto que nazca desde el trabajo individual, pero también en equipo entendiendo que somos agentes sociales.

### **6.5 Instrumento.**

La cartilla implementa diferentes actividades experimentales relacionadas con el magnetismo. En donde se pretende relacionar a las personas con los conceptos teóricos mediante actividades cotidianas y fáciles de entender, usando la experimentación como herramienta principal y primordial en todo el proceso de formación. De esta forma, se integrará la importancia del experimento en el proceso de enseñanza, optándolo como una herramienta dirigida a comprender el aprendizaje y razonamiento de las personas que deseen emplear este material de estudio, ya que dentro de la actividad proyectual en la que se enmarca este trabajo de grado se busca aportar material didáctico que sea de utilidad en la enseñanza de las ciencias.

Por otro lado, también se escoge la cartilla como una herramienta de simplificación y viralización de una forma atractiva y accesible de la información

científica que permiten adoptar actitudes necesarias para comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre y su medio biofísico circundante desde el magnetismo.

Cabe aclarar que la metodología empleada se abordó en tres importantes fases, estas son:

### **1° Fase:**

Se realizó la búsqueda de diferentes textos, documentos y demás con el objetivo de encontrar distintas actividades donde se empleará la divulgación de la experimentación e investigación en cada una de ellas, con el fin de saber cuáles de los ejercicios serían elegidos.

### **2° Fase:**

Después, de haber hecho el rastreo y la búsqueda de las actividades se procedió a elegir las más convenientes y las que mejor relevancia tenían, con el fin de que la cartilla sea de gran eficacia para quien la lea y la utilice. Es dar un giro de 180° grados a la ciencia y la forma de enseñar, como también, de aprender.

### **3° Fase:**

Finalmente, se procede a desarrollar la construcción y elaboración de una cartilla con las actividades escogidas en los documentos consultados. Cabe mencionar, que algunas actividades descritas en este cuadernillo son también de la imaginación y conocimiento de los autores.

## **7. RESULTADOS**

Una vez definida la metodología, se abordan los resultados encabezados por las competencias las cuales son elaboradas teniendo en cuenta los procesos que como docentes se esperan lograr en el aula y que son de importancia para identificar habilidades y conocimientos en los estudiantes.

### **7.1 Competencias Curriculares**

#### **7.1.1 Entorno Vivo**

Reconocer que como ser vivo comparto algunas características con otros seres vivos, como las plantas, las cuales son de gran utilidad para el ser humano y de ahí su importancia al tener una adecuada relación con el entorno en el que nos desarrollamos.

#### **7.1.2 Entorno Físico**

Identificar en el entorno diferentes fenomenologías, como el magnetismo, que afectan el desarrollo habilidades para comprender y aproximarme a ellas.

#### **7.1.3 Ciencia, Entorno y Experimentación**

Entender la utilidad de algunos objetos, técnicas y descubrimientos desarrolladas por el ser humano hasta la actualidad, valorando el papel de la experimentación en el avance tecnológico, a partir del reconocimiento de los cambios en el entorno.

#### **7.1.4 Comprensión, Explicación y Aplicabilidad del Fenómeno del Magnetismo**

Adquirir la capacidad de comprender teóricamente el concepto del magnetismo hallando una explicación desde los fenómenos cotidianos, aplicándolos en sus diferentes actividades de su vida.

### **7.2 Competencias a Nivel Cognitivo**

#### **7.2.1 Percepción**

Forjar una relación de coordinación y codificación de diversas sensaciones que se reciben del medio externo e interno integrándolas en un aprendizaje articulado.

#### **7.2.2 Empleo de Lenguaje Científico Adecuado**

Relacionar un sistema de códigos que surjan del aprendizaje con diferentes significados de objetos, cualidades y acciones, que se puedan relacionar con sucesos del diario vivir integrándolas a su memoria a largo plazo.

#### **7.2.3 Innovación de Aprendizaje**

Encontrar alternativas, mediante experiencias vividas o momentos memorizados, que salen del trabajo experimental tomando en consideración la comprensión del mundo que se posee.

#### **7.2.4 Autoevaluación**

Contribuir a una retroalimentación del saber que permita ser agentes activos en el proceso de adquirir conocimientos.

Por dicha razón, al inicio de esta cartilla se realizó una especie de mapa con diferentes simbologías, las cuales podrán utilizar como una opción de trabajo en equipo,

individual, con amigos, en familia, anotando apuntes, conversando con algún profesional y experimentando.

Visto de la siguiente manera (imagen 1):



Con el fin de desarrollar lo anterior en la cartilla, se decide realizar actividades que van desde el estudio del magnetismo teóricamente, relacionada con su aplicabilidad en la vida cotidiana, lo cual se demostrará mediante diversos procesos experimentales.

Las actividades se distribuyeron de la siguiente manera:

- **El magnetismo, una relación de atracción y repulsión, magia física de gran celebración.**

Introducción al tema "El magnetismo"

- **Mira profundamente la naturaleza de todo tu alrededor y entonces comprenderás todo mejor.**

Investigación dentro del entorno donde nos encontramos

- **Semillas y educación un solo campo de acción**

Indagación sobre semillas sean de fácil acceso para experimentar.

## **8. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

Las siguientes actividades aquí presentadas, han sido estratégicamente seleccionadas tomando como referencia el trabajo de diversos autores, con el fin, de cumplir con los objetivos propuestos. Sin embargo, cabe aclarar que algunas de ellas han sido diseñadas por nuestra autoría.

### **8.1 Actividad 1. El magnetismo, una relación de atracción y repulsión, magia física de gran celebración.**

#### **8.1.1 Los Imanes.**

En primera instancia se realiza una serie de preguntas de carácter reflexivo como son:

¿Dónde podemos observar imanes?

Si no podemos ver alguno con facilidad ¿Cómo sabemos que los hay?

En esta actividad, se incentivará a realizar una especie de conversatorio de opiniones compartidas con amigos. Con el fin de tener diferentes hipótesis que serán resueltas más adelante con la información que hallarán.

En esta parte se encontrarán con el primer símbolo, el cual está en el mapa expuesto con anterioridad.



Después de realizar lo anterior se procederá a realizar la lectura de un texto que se encontrará en la cartilla.

Este texto menciona diferentes escenarios en los que posiblemente cualquier persona haya podido ver o hasta tener contacto con un imán, ya que, hará especial énfasis en los lugares cotidianos o en las diferentes actividades diarias en la que estamos siendo beneficiados por el papel funcional de los imanes.

Por otro lado, también nos hacen una explicación sencilla de la función de los imanes, destacando sus polos, así como la interacción e importancia que estos tienen para su correcta aplicación.

Y finaliza explicando su composición dando una breve ejemplificación de donde se encuentran sus componentes principales, su forma de moverse y la importancia de estos movimientos para la funcionalidad de los imanes y la creación del campo magnético.

La anterior parte teórica es fundamental que se entienda cómo o de qué forma surge la fuerza de los imanes. Por lo tanto, es necesario que se explique de una forma muy simple como es la función de los átomos y electrones durante este proceso. Por esa razón se explica desde una dinámica sencilla en la cartilla. En donde una persona queda en el centro y otra camina en círculo alrededor, imitando que se está orbitando alrededor del compañero.

Cabe destacar, que para esta imagen se usara otro símbolo en donde indique que esta actividad la puede realizar con algunos familiares



Ahora bien, la anterior actividad la podremos entender de la siguiente manera como se puede observar en las series de imágenes (Imagen 2). En donde, simulará la órbita de los electrones en una actividad en la que un familiar este en el centro y la otra gire a su alrededor, esto se explica a profundidad en la cartilla.

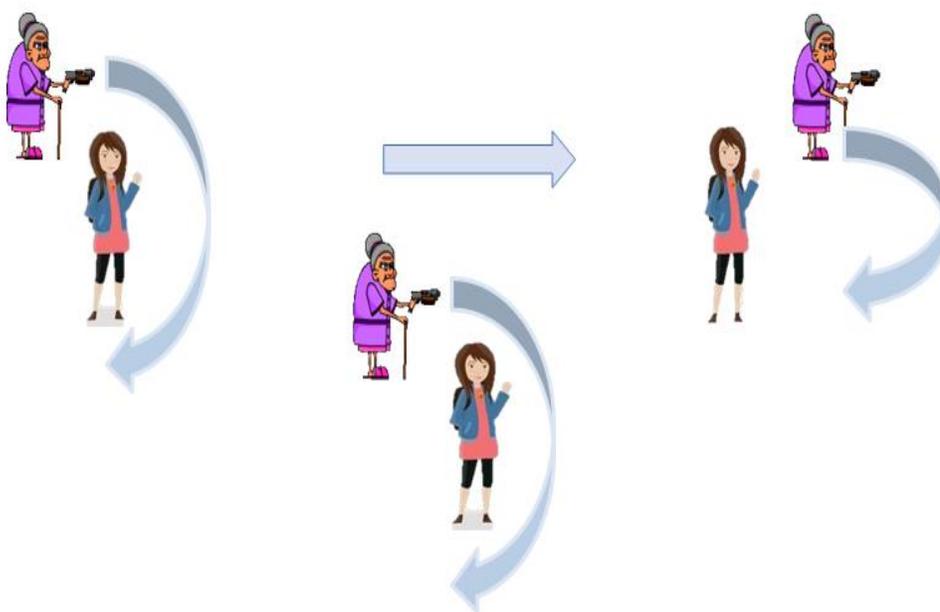


Imagen 2.

Por consiguiente, en la segunda parte donde nos referimos al giro de los electrones, en sentido de las manecillas del reloj, los mismos estudiantes de la primera dinámica. El alumno que estaba girando alrededor, girará en un mismo lugar simulando que el electrón gira mientras se mueve alrededor del núcleo.

Observándose de la siguiente manera (Imagen 3):

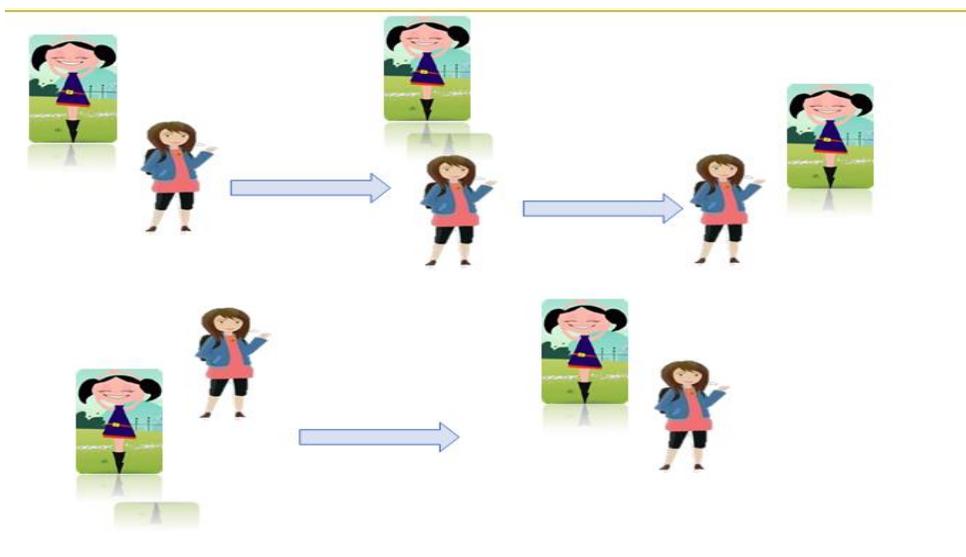


Imagen 3.

Ahora bien, una vez terminada esta actividad se dejarán algunas preguntas de carácter reflexivo que incentivarán el surgimiento de ideas y posibles hipótesis frente a la actividad. Tales como: ¿qué pasa si los electrones no giran en una sola dirección, sino que se devuelven? ¿cuál es la diferencia con respecto a la fuerza de los imanes si los electrones van hacia una misma dirección o si por el contrario no lo hacen?

Terminada esta actividad se procede a otra que va dirigida, desde el origen epistémico del magnetismo, destacando la importancia de conocer su historia y avances hasta nuestra actualidad.

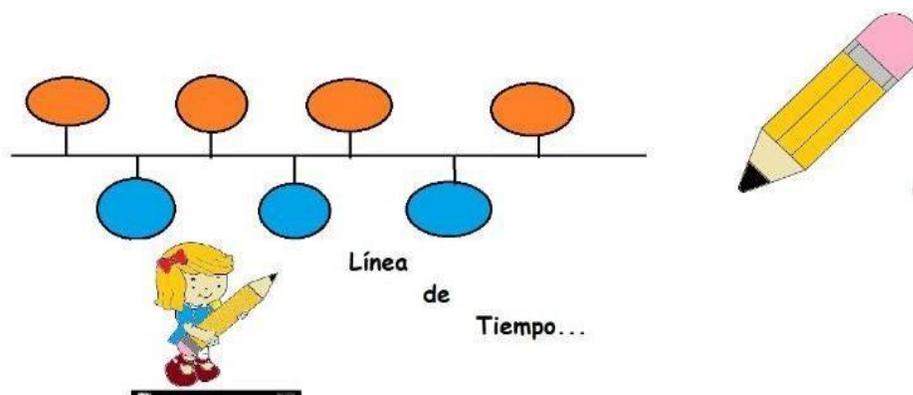
Antes de entrarnos al mundo del magnetismo debemos saber que los campos magnéticos afectan a todos los seres vivos, motivo por el cual son objeto de investigación a nivel mundial. (Álvarez, 2017) la orientación animal ha sido uno de los grandes misterios de la naturaleza.

Por otro lado, al hablar del magnetismo y su componente principal encontramos que este tiene impacto en diferentes campos, ya sea en el reino animal, en los humanos, en la tecnología y finalmente en el medio agrícola. En donde, se ha hecho estudios en cuanto el comportamiento de la magnetita frente a la germinación de semillas, tema principal a hablar en nuestra cartilla. La siguiente actividad es:

### **8.1.2 Historia del Magnetismo: Un Estudio Hacia el Pasado.**

Primeramente, antes de ir de lleno a una teoría, experimento o concepto, se debe de hacer un estudio hacía el pasado para comprender y entender de dónde provienen los temas a estudiar. Así mismo, saber dónde estamos y a su vez reflexionar sobre lo que se quiere conseguir con los conocimientos previos investigados. Es de gran eficacia, conocer momentos históricos para así entender el mundo hoy en día. Por esta razón, se iniciará con un texto corto que hablará de la historia del magnetismo, el cual se encontrará en un enlace que se facilitará en la cartilla.

El enlace es el siguiente:



<file:///C:/Users/Personal/Downloads/Dialnet->

[AportacionesSobreElCampoMagnetico-6769197%20\(1\).pdf](#)

Después de haber realizado la lectura se procederá a desarrollar una línea de tiempo con el fin de reconocer sucesos personales, sociales y experimentales de los pioneros del magnetismo. Pero ¿por qué una línea de tiempo? El valor y significancia que tienen las líneas de tiempo es que ayuda al lector a simplificar la historia en momentos precisos, en distintos eventos, como también, personas y acciones que hicieron o desempeñaron un rol que dio un giro a la historia en un proceso determinado.

Imagen 4.

Esta imagen alude a la actividad de la realización de una línea de tiempo, acerca de la historia del magnetismo. Se encontrará más detalladamente en la cartilla.

Finalmente, se terminará esta actividad con un conversatorio con familiares y amigos en donde se compartirán conocimientos encontrados en el texto. Esta herramienta pedagógica permitirá y promoverá el ejercicio de conversar, de intercambiar ideas, diferentes puntos de vista, experiencias y opiniones que darán paso al debate, en donde este último, desarrollará la habilidad del pensamiento crítico. Cabe mencionar, que en la cartilla se empleará un lenguaje ilustrativo y llamativo para el lector.



### 8.1.3 Magnetita.

En esta parte se habla de la magnetita como componente principal en la formación de los imanes destacando que es un componente fundamental para que los imanes funcionen, y adquieran su propiedad de atracción.

En la cartilla está explicado, desde una manera muy sencilla, por lo cual se necesita trabajar en equipo. Por lo tanto, esta actividad está encabezada con el logotipo de “trabaja en familia”

Para proceder a realizar esta actividad un miembro de la familia simulará ser un imán mientras que otros tres miembros representaran al óxido de hierro y al óxido

ferroso, ( $\text{Fe}^{2+}$ )

cuales

magnetita, a

cada

vaya juntando

juntos hacia

hasta que queden unidos explicando a su vez la formación del imán y de su función de atracción.



$\text{Fe}_2\text{O}_4$ ) los

componen a la

medida que

estudiante se

dará un paso

la profesora

Una vez terminada esta actividad en la cartilla se pretende continuar con el tema de composición de los imanes y para qué son utilizados destacando más a fondo la ubicación y función de sus polos y su formación del eje magnético

Por otro lado, también se mencionan elementos de la vida cotidiana en los que se ve reflejado el magnetismo, usando ejemplos básicos como la utilización de diversos electrodomésticos que requerimos para nuestras actividades diarias

Para poder entender esta parte se realizará un primer experimento en la cartilla en el que se pretende entender la funcionalidad de los imanes en diferentes aparatos que han sido de gran utilidad, incluso desde los primeros tiempos hasta nuestra actualidad

Ahora bien, como este es el primer experimento que será realizado en la cartilla se usará el símbolo respectivo de esta actividad.



#### **8.1.4 Brújula Casera ¿Cómo funciona este increíble invento?**

¿Te has puesto a pensar si aún en nuestro tiempo siguen existiendo las brújulas y si todavía se utilizan?

Aunque es un invento que fue trascendental, hoy en día casi no se usan, pues la tecnología ha abarcado en su totalidad el mundo. Cabe mencionar, que algunos aventureros en busca de conocer la historia las siguen manipulando y por esta razón no han desaparecido por completo. Por este motivo, en esta actividad lo que se pretende es realizar una especie de brújula imitando a uno de los primeros inventos que se crearon en los inicios del magnetismo, es recrear ese evento histórico y por qué no saber cómo se utilizaban anteriormente.

Pero ¿Por qué recrear este suceso? Porque simplemente estos momentos pasarán a la historia y tal vez se quedarán en el olvido, preservar nuestro pasado es importante, ya

que nos permite recordar de dónde venimos, quiénes somos y cómo ha evolucionado el mundo.

La actividad estará descrita paso a paso para realizar el experimento como también se explicará su funcionamiento. De igual manera, se encontrarán con preguntas a realizar como son:

- ¿Qué entiendes por “brújula”?
- ¿Crees que la brújula fue un gran invento científico? Argumenta tu respuesta.
- ¿Has utilizado una brújula alguna vez?
- ¿Qué entiendes por puntos cardinales?
- ¿Crees que con una brújula casera podremos ubicarnos en los puntos cardinales?

Los interrogantes anteriores, son de gran eficacia para generar dudas, hipótesis y a su vez, desarrollar el pensamiento crítico, científico e investigativo; como también, despertar la curiosidad del investigador.

### **8.1.5 Tipos de Imanes**

En esta parte, se hará una descripción detallada de los diferentes tipos de Imanes, destacando los artificiales permanentes los temporales y los electroimanes

Se pretende ilustrar un ejemplo demostrativo de cada uno de estos. En el caso número uno, se usará cualquier imán de fácil acceso, como los que se usan para jugar o

son vendidos para casas y oficinas. Seguidamente en la parte de los imanes temporales, el caso más adecuado y cotidiano sería los clips, tornillería y demás objetos de hierro que pudieron haber estado en contacto con un imán. Por último, en los electroimanes, se buscará algo básico como una batería y una puntilla haciendo las diferentes escalas que permitan evidenciar la magnitud eléctrica que atraviesa el cable y su impacto si es cortado el cable.

Sin embargo, se le dará especialmente énfasis a la siguiente actividad empezando por la más sencilla con la que cualquier persona podría realizar fácilmente y por otra parte se realizará la creación de un motor con el fin de incorporar la utilidad de los imanes, reconociendo la importancia de estos.

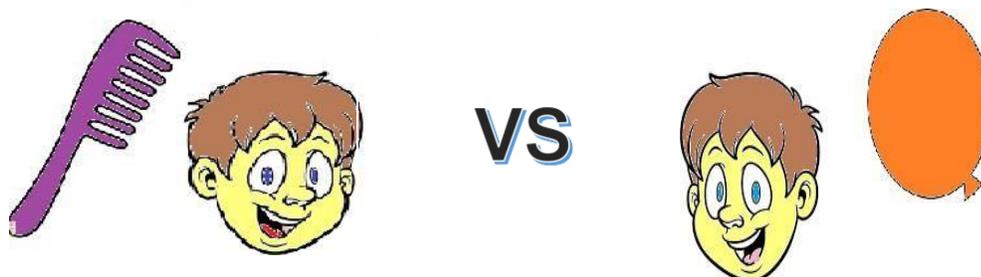
Para esta actividad usaremos el símbolo de anota tus ideas debido a que es un trabajo, individual en la que cada persona puede experimentar a su modo, registrando sus propios datos y observaciones.

#### **8.1.6 Experimentar, Construir Hipótesis Y Suscitar Respuestas:**

Esta actividad está enfocada en la experimentación con nuestro propio cuerpo y que a su vez está relacionada con la vida cotidiana y ¿Qué mejor maestro que nosotros mismos? Las vivencias que cada día se tienen hacen de nuestra vida un mejor presente, construyendo un excelente futuro para al final recordar un buen pasado reflexionando de lo aprendido.

En este caso, se procederá a realizar un ejercicio con el cabello, experimentando lo que ocurre al frotarse un peine o globo por instantes de tiempo. La actividad se desarrollará por medio de la observación y la formulación de hipótesis. Por esta razón, se

colocará la siguiente tabla con el fin de que el lector plasme sus análisis con respecto al tiempo.



Tiempo Empleado	Observaciones	
	Con el peine	Con el globo
2 min		
4 min		
6 min		
8 min		
10 min		

Finalmente, el lector desarrollará un pensamiento científico y experimental al darle respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué ocurrió al frotar el peine sobre tu cabello en 2min?
- ¿Qué pudiste apreciar frotando el globo sobre tu cabello en el primer intervalo de tiempo?

- ¿Qué observaciones tienes frente a frotar el peine y el globo sobre tu cabello?
- ¿Qué ocurrió frotando el globo y el peine durante 10 min?
- ¿Influyen en algo el tiempo empleado para hacer el ejercicio?

Las interrogaciones anteriormente plasmadas, darán origen a las distintas hipótesis que tiene que plantearse el lector en cuanto a sus observaciones y sus experiencias encontradas en la actividad.

Para la siguiente actividad, en la cartilla usaremos dos símbolos el de anota tus ideas y el de experimenta. Ya que se deberá realizar un proceso experimental durante su realización al igual que tomar registros de todo lo evidenciado durante y después de ejecutarlo.



### **8.1.7 Motor Casero: Un Invento Hacia el Futuro.**

Esta actividad tendrá como fin de despertar la curiosidad del leyente, ya que se realizará un sencillo experimento con materiales que se encuentren en casa. La importancia de esta actividad prima en la relación que hay entre magnetismo y

electromagnetismo y como se puede concernir en un solo ejercicio a partir de la imaginación que tendrán las personas que accedan a esta cartilla.

El ejercicio está desarrollado en cuatro partes importantes:

En primer lugar, se expondrán bien especificados los materiales a usar, dónde podemos encontrarlos y su uso.

En segundo lugar, se explicará detalladamente el proceso de construcción del motor con imágenes que den idea al lector, también, con el fin de que no haya error alguno.

En las siguientes imágenes se representará proceso de la construcción del motor casero. Cabe mencionar, que las imágenes aquí expuestas son de autoría de los escritores de esta cartilla. (Imagen 5 y 6)

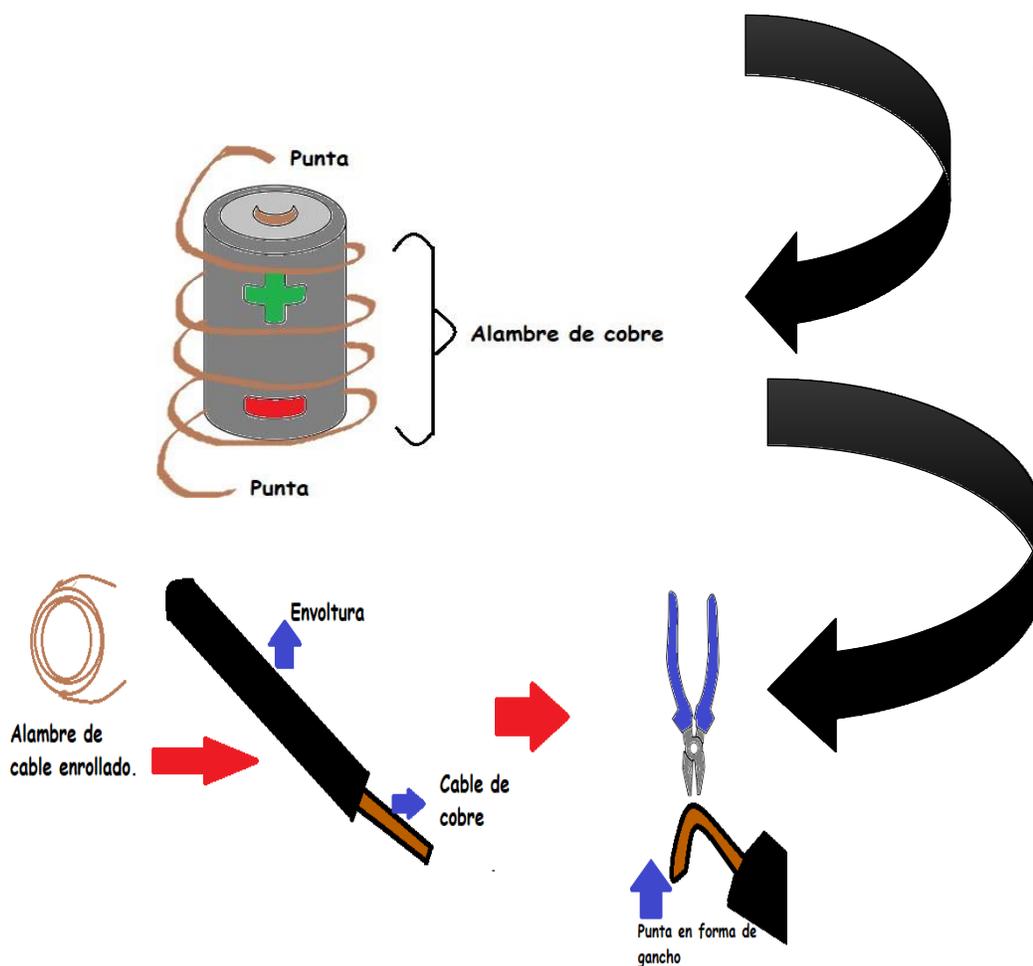


Imagen 5.

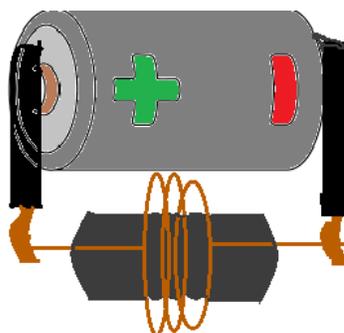


Imagen 6.

En tercer lugar, se brindará una breve y explícita definición del funcionamiento de un motor real que está relacionado con el motor creado por el leyente.

Finalmente, como en las demás actividades se llevará a cabo el desarrollo de preguntas planteadas para el lector con el fin de suscitar soluciones a estas.

Los interrogantes son los siguientes:

- ¿Qué crees que ocurre cuando se mueve el alambre? ¿podrías explicarlo?
- ¿Crees que así funciona un motor en realidad? Argumenta tu respuesta.
- ¿Qué otra forma conoces para realizar un motor casero?

**8.2 Actividad 2. Mira profundamente la naturaleza de todo tu alrededor y entonces comprenderás todo mejor.**

### **8.2.1 Salida de Campo.**

Se propondrá realizar una salida de campo, ya sea con amigos familiares o ambos a un espacio al aire libre, donde se tenga como panorama la naturaleza. Con el fin de utilizarla como una estrategia didáctica que facilite el proceso de la enseñanza, favoreciendo el aprendizaje, ya que brinda la oportunidad de relacionar el espacio biofísico, con los aprendizajes, fortaleciendo habilidades como la observación, la descripción y la explicación de fenómenos naturales.

Lo anterior permite una construcción del conocimiento a través de interacciones con el ambiente que invitan a identificar, medir y comparar elementos bióticos y abióticos en relación con las realidades que surgen de la cotidianidad.

Por otro lado, la experimentación es una buena estrategia metodológica como enseñanza de las ciencias para acceder, afianzar y profundizar aquellos conocimientos previos que se tiene de un tema en particular complementándose con la salida de campo que permite a las personas entender su entorno en el que viven.

Por esta razón, tenemos a (Cano, 2008) en su texto, importancia de la aplicación del trabajo experimental como componente esencial en la enseñanza de la física, dice que la enseñanza es ambientar o facilitar en espacios pedagógicos la apertura de un ambiente

propicio donde los estudiantes construyan los conocimientos necesarios para su comprensión en la vida diaria. También, afirma que para que los estudiantes hagan esta construcción se es necesario la implementación de la experimentación y la mejor forma de hacerlo es a través del trabajo experimental. De esta manera, se va trabajando en lo cognitivo, pero también en las destrezas científicas como el manejo del método científico y el de la investigación. Por esta razón, nuestra segunda actividad va encaminada en la implementación y desarrollo de un pensamiento investigativo y crítico que permita hacer un buen uso de la experimentación para la obtención de un excelente resultado.

Esta actividad se va a realizar de la siguiente manera:

- Vamos a empezar recorriendo nuestro entorno, observando la fauna, la flora, pero sobre todo preguntándote y tratando de resolver tus dudas. Aquí tu fuerte es tener un pensamiento crítico investigativo.



- En segundo lugar, vas a anotar todo lo que para ti te pareció intrigante en donde abarquen muchas dudas en tu cabeza y creas que esté relacionado con magnetismo.
- Ahora lo que vas a hacer es darles respuesta a tus dudas realizando una investigación más a fondo de lo que observaste. “Ir más allá de lo que vemos es la clave

del éxito”. Por este motivo, vas a realizar una tabla en donde se especifique que exactamente tiene que ver con magnetismo y lo que no según tu criterio y conocimiento.

- Conversa con tus amigos o familiares lo que escribiste y así mismo, ellos te compartan su ejercicio.



### 8.2.2 Imanes Gran Fuerza de Atracción.

Para esta segunda etapa de la actividad se va a simular las fuerzas que existen en la atracción y repulsión de los imanes.

Entonces, lo primero que se va a realizar es formar 2 grupos con el número de presentes a tal modo que ambos grupos queden con igualdad de participantes. Luego de tener a los equipos se van a formar en fila india mirándose frente a frente de la siguiente manera (Imagen 7):

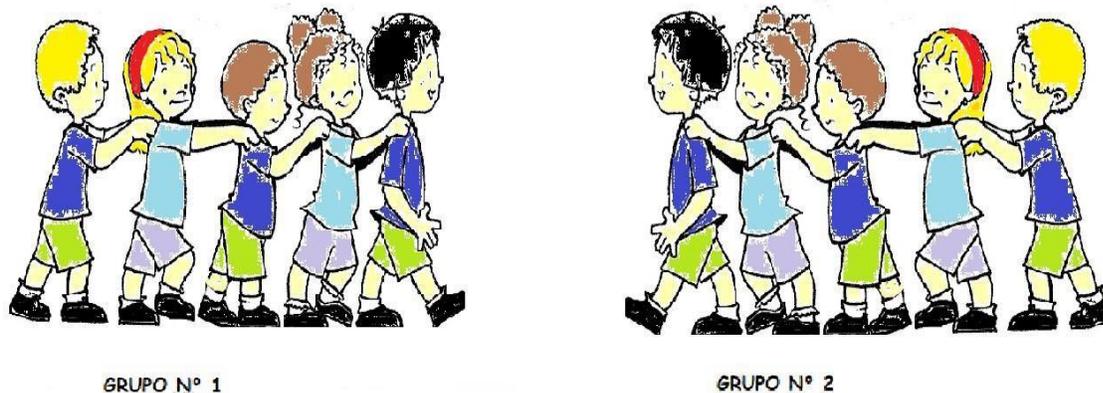


Imagen 7.

Después de ya estar listos se procede a buscar una cuerda tomándose todos los participantes de ella y a la cuenta de tres cada equipo comienza a halar hacia su lado, de forma que ambos grupos generen fuerza. El objetivo es que ningún compañero se caiga o llegue hasta el grupo contrario.

En este punto podemos observar cómo funcionan los imanes, es hacer de cuenta que cada grupo es un imán y el espacio que hay entre ellos y la cuerda utilizada pasa a ser el campo magnético.

Pero ¿Qué ocurre si alguno de los participantes se cae? Si esto llega a ocurrir, el integrante pasa a ser del grupo contrario, de este modo, uno de los grupos se hará más grande y en ese momento podemos explicar lo que ocurre cuando un Imán es más grande que otro; lo que sucede es que se inclina la carga eléctrica hacia un lado (polo negativo) y dejando a otro con menos carga (polo positivo) generando así una corriente eléctrica. (Leskow, Concepto, 2013).

Luego de terminar la actividad, se procede a conversar con los participantes sobre su experiencia al realizar este ejercicio. Es muy interesante e importante el cambio de ideas, opiniones, dudas, inquietudes, y conocimientos previos y adquiridos.

Seguidamente, se procede con el siguiente experimento que es:

### **8.2.3 Agua Magnética: Fácil y sencilla de hacer. Tratamiento de Aguas Residuales.**

Esta actividad está relacionada con la anterior, ya que también tiene que ver con imanes, pero esta vez será un invento con agua. Cabe resaltar, que esta parte dará inicio a nuevas aventuras e investigaciones que el leyente podrá realizar de forma individual, con amigos y familiares.

La importancia de esta cartilla es que une a las personas y a su vez, enriquece los saberes previos y el pensamiento científico, parte fundamental en una persona que quiere ir más allá de lo que observa.

La actividad iniciará con un pequeño texto que hablará sobre los acondicionadores magnéticos, su función y su importancia en el mundo de hoy.

Por otra parte, la cartilla será escrito con un lenguaje llamativo para el lector; como también, con imágenes ilustrativas e interesantes a la visión que despierten su curiosidad.

El texto de los acondicionadores magnéticos es el siguiente:

Los acondicionadores magnéticos son considerados por los científicos como uno de los dispositivos más interesantes del siglo XXI, puesto que, como su nombre lo indica, emplean campos magnéticos a través de una serie de imanes permanentes que permiten el tratamiento físico del agua, de tal manera que se modifican las sales que van disueltas en el agua, y esta modificación impide que puedan afectar en la aplicación de los procesos de producción.

Cuando el agua circula por el campo magnético creado por los acondicionadores, sobre los iones de las sales que están disueltos en el agua, inciden las líneas del campo magnético, surgiendo fuerzas que los mueven de su posición de equilibrio, y, por lo tanto, el agua modifica algunas propiedades físico-químicas. (Works, s. f.)

Ahora que tenemos entendido lo que son los acondicionadores magnéticos y cómo funcionan ¿Qué dice si hacemos agua magnética?

Para esto vamos a necesitar lo siguiente:

- Un frasco transparente con tapa.
- Óxido de hierro.
- Aceite de bebé
- Agua en su preferencia residual.

Después de saber qué es y cómo funciona un acondicionador magnético, se procede a hacer la construcción de este dispositivo casero con materiales que estén a la disposición de los lectores siguiendo este proceso:

Lo primero que se hará es tomar una cantidad suficiente de aceite de bebé y se depositará en un recipiente, luego se agrega el óxido de hierro revolviendo hasta que

quede una mezcla homogénea. Seguidamente, se procede a depositarla en un frasco transparente y se agrega agua hasta llenar y tapar el recipiente

En la parte externa del frasco se empiezan a realizar movimientos con un imán, observando con detenimiento lo que ocurre dentro del recipiente transparente. Así

(Imagen 8):



Imagen 8.

En la imagen anterior se puede apreciar el frasco lleno de agua con una masa negra dentro de él. Esa forma de color negro es el dióxido de hierro con aceite de bebé que asemeja a la contaminación del agua, y los dos rectangulares hacia los lados se refieren a los imanes, por este motivo se ven como si el dióxido de hierro fuera atraído por parte del imán que está al exterior del frasco. Así mismo, funcionan los acondicionadores en el tratamiento de aguas residuales.

Finalmente, el lector se encontrará con preguntas reflexivas que ayudarán en su proceso investigativo y experimental. Las interrogaciones son las siguientes:

- ¿Por qué crees que ocurre esto?
- ¿Por qué utilizar dióxido de hierro?
- ¿Pasará lo mismo con otro elemento a emplear? Si así lo crees ¿Cuál utilizarías?
- ¿Qué ocurriría si se emplean más imanes? ¿Podrías intentarlo?
- ¿Qué te pareció este ejercicio? Argumenta tu respuesta.
- ¿Conoces otros métodos sobre el tratamiento de aguas residuales que tenga que ver con magnetismo?
- ¿Crees que este método es bueno para la germinación de semillas con la implementación de aguas residuales?

¿Te resulto útil esta actividad? Conversa con tus amigos o familiares.



Ahora bien, teniendo en cuenta que en la cartilla se está sugiriendo una actividad desde un espacio al aire libre que puede a la vez ser un lugar de recreación, se propone una última actividad en esta unidad. La cual cumple en cierta forma un carácter evaluativo de los temas vistos, pero a su vez, permite direccionarnos a las actividades de la última unidad.

Se decidió mezclar diferentes componentes didácticos, que van directamente relacionados con el juego, destacando que este es una de las herramientas más importantes para la enseñanza. Potenciando el desarrollo cognitivo, afectivo y

comunicativo, elementos esenciales para la construcción del conocimiento. Así sea en la etapa adulta este tipo de actividades permiten forjar vínculos con los demás a negociar y resolver conflictos además de contribuir a su autoafirmación y formación.

#### **8.2.4 Búsqueda del Conocimiento.**

La actividad esta distribuida de la siguiente manera:

1. Se deberán entre todos ya sea amigos o familiares recolectar diferentes tipos de semillas, desde el jardín, de viveros, de vecinos etc. Mínimo se deberán recoger 4 semillas de diferentes especies
2. Una vez recolectadas. Para realizar la actividad será necesario organizar cuatro grupos de mínimo dos personas. Además de esto seis personas más, las cuales cumplirán las funciones de líderes. Cuando se hayan nombrado las diferentes personas, se empezará la actividad. Los líderes repartirán sopas de letras a cada uno de los cuatro grupos. Esta sopa de letras tendrá distintos términos relacionados con las temáticas que se han estudiado en la cartilla. Esto funcionara como una competencia por esa razón el primer grupo que logre completar la sopa de letras pasara a la siguiente ronda y viceversa con los demás.

**Resuelva la sopa de letras**

**Magnetita**  
**Imanes**  
**Campo magnético**  
**Átomos**  
**Electrones**  
**Núcleo**

**neutrón**  
**vivero**  
**semillas**  
**orbitar**  
**protones**  
**tierra**



X	Z	F	A	E	P	R	O	T	O	N	E	S	O
B	A	T	O	M	O	S	N	T	S	P	O	E	D
A	D	G	H	W	T	T	I	E	R	R	A	A	V
N	E	L	E	C	T	R	O	N	E	S	E	I	N
N	U	T	S	E	M	I	L	L	A	S	T	P	O
M	M	I	C	E	N	V	N	O	O	D	E	B	X
C	A	M	P	O	M	A	G	N	E	T	I	C	O
A	G	U	I	R	P	N	M	E	S	V	M	N	E
N	N	V	I	B	U	K	H	U	G	D	A	S	A
M	E	I	C	I	N	C	E	T	F	P	N	E	O
A	T	V	N	T	E	N	V	R	S	O	E	P	T
C	I	E	I	A	M	L	A	O	S	O	S	T	B
F	T	R	T	R	R	O	R	N	A	S	B	T	O
U	a	O	N	P	N	U	C	L	E	O	B	M	N

3. Ahora bien, una vez que terminen la primera fase se les entregara un mapa que puede ser organizado o diseñado una vez que lleguen al lugar al que decidieron ir. Será organizado con diferentes puntos estratégicos los cuales serán como una especie de etapa que deberán ser superadas a medida que resuelvan los desafíos. Estos lugares podrán ser sitios propios del lugar o podrían con sus implementos personales definirlos.

En cada una de estas etapas estará un líder, así que en total serán mínimo 6, el reto en cada etapa para avanzar a la otra será la de resolver acertijos que serán breves conceptos de los términos encontrados en la sopa de letras, ya dependerá de cada uno de los grupos y de sus conocimientos poder avanzar y llegar a la última etapa.



4. En la última etapa, cada grupo deberá con las palabras y acertijos resueltos formar un pequeño texto o discurso en el que empleen los diferente términos y conceptos que han sido utilizados durante la actividad. Este texto o discurso deberá ser coherente y claro, demostrando una apropiación adecuada de la información.

5. De esta forma se llegará al final de la actividad, lo cual dará un ganador y a su vez mostrará que grupo queda en segundo, tercero y cuarto lugar.

El premio de los ganadores será el de escoger la semilla que ellos deseen

### **8.3 Actividad 3. Semillas y educación. Un solo campo de acción.**

#### **8.3.1 Experimentación con las semillas.**

Teniendo en cuenta los resultados de la actividad anterior, cada grupo tendrá una semilla diferente de las cuales serán responsables durante todo el proceso experimental. Sin embargo, es importante que antes de empezar con esta fase en las que se utilizaran las semillas seleccionadas, sepan medianamente aspectos básicos sobre los procesos y condiciones óptimas para la buena germinación de semillas.

### 8.3.2 Visita un vivero.

Para esta actividad se usará en el material las siguientes simbologías de anotar tus ideas y la de conversar con un profesional que en este caso será el encargado del lugar.



Se propone en la cartilla la visita a un vivero, ya que estos son lugares destinados a la multiplicación y cuidado de las plantas. En él que hay un control de la temperatura, humedad, fertilización y luz para que las semillas que se siembran germinen y se desarrollen hasta llegar a ser pequeñas plantas. Y éstas deben ser lo suficientemente fuertes para ser plantadas en el lugar definitivo elegido.

En esta parte propone que todas las personas que van a realizar el proceso experimental con las diferentes semillas asistan. Ya que será de gran importancia la información que se puede extraer de esta visita.

El objetivo de realizar esta práctica es que las personas que realicen una observación exhaustiva del lugar, analizando las diferentes condiciones y estrategias que se deben emplear para el cultivo de una planta. Por esa razón en la cartilla se darán unos pilares que deberán ser motivo de investigación durante esta visita como son los siguientes:

#### **8.3.2.1 Ubicación del vivero.**

En esta parte se hará especial énfasis en las características que estos lugares poseen, las cuales cumplen con las condiciones adecuadas para que una planta se desarrolle de la manera correcta. Por esa razón para que se pueda entender con mayor apropiación se deberán resolver las siguientes preguntas:

- ¿Cómo es la cantidad de luz que hay en este lugar?
- ¿Hay algún tipo de protección para fenómenos como el viento o las fuertes lluvias?
- ¿Hay algún tipo de fuente de agua para riego, o cada cuanto se les echa agua a las semillas y que cantidad?
- ¿Cómo son las características de la tierra para sembrar?

#### **8.3.2.2 ¿Qué voy a sembrar?**

Es importante saber qué tipo de semillas tenemos para así mismo definir las condiciones que cada una de estas necesitan para su mayor germinación, por esta razón se darán las siguientes indicaciones:

➤ Observar con atención e identificar que plantas están en condiciones diferentes, tal vez en sitios más oscuros o más húmedos. Investigar qué tipo de plantas son y la explicación del porqué de sus diferencias.

➤ Indagar sobre las diferencias y similitudes sobre los cuidados de las plantas que, a simple vista, se determinaron tener diferencias en sus condiciones de hábitat.

### **8.3.2.3 Preparación de la tierra.**

Los viveros, en su gran mayoría realizan la preparación de la tierra o sustrato utilizando materiales que se encuentran en la zona o que sean fáciles de adquirir, económicos y sencillos en su manejo. Solamente mezclan componentes previamente cernidos, como son la arena y la tierra negra con compost y material orgánicos seco y descompuesto como el aserrín, cascarilla de arroz, hojarasca descompuesta.

Las actividades realizadas en un vivero son supremamente sencillas en su mayoría, por lo tanto, es fácil que muchas personas puedan realizar las mismas actividades desde sus hogares, lo cual es uno de características que se han visto en las diferentes actividades mencionadas en esta cartilla. En esta parte se realizarán los siguientes cuestionamientos:

- ¿Qué componentes debe tener el sustrato?
- ¿El sustrato debe ser arenoso?
- ¿Qué tipo de envases, materas, o bolsas se usan y para que tipos de plantas son utilizados cada una de estas?

### **8.3.2.4 Preparación de las semillas.**

Como bien se sabe, la mayoría de los viveros poseen diferentes tipos de semillas y muchas en almacenamiento ya que no todas se pueden sembrar a la vez por otro lado

muchas especies de plantas poseen semillas que no germinan en condiciones ambientales favorables, y otras por el contrario requieren más porcentaje de oxígeno humedad y luz.

Por esta razón en esta parte se propondrán los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué semillas se siembran en envases de forma sencilla?
2. ¿Qué es un bancal semillero y qué tipos de semillas requieren este tipo de siembra?
3. ¿Las semillas que no serán sembradas pronto que tipo de químico o pesticida se le aplica para su conservación?

Para finalizar se dejará un enlace de la cartilla que permita descargar un documento, construido por nosotros en donde se logre ampliar esta información, con diferentes datos recolectados que puedan servir de contraste en cada uno de los aspectos ya mencionados y que serán de suma importancia para las siguientes actividades.

#### **8.3.2.5 Es hora de sembrar.**

En esta actividad será el momento de experimentar con las semillas y poner en práctica lo que se ha aprendido. En la cartilla se usará la siguiente simbología para esta actividad.

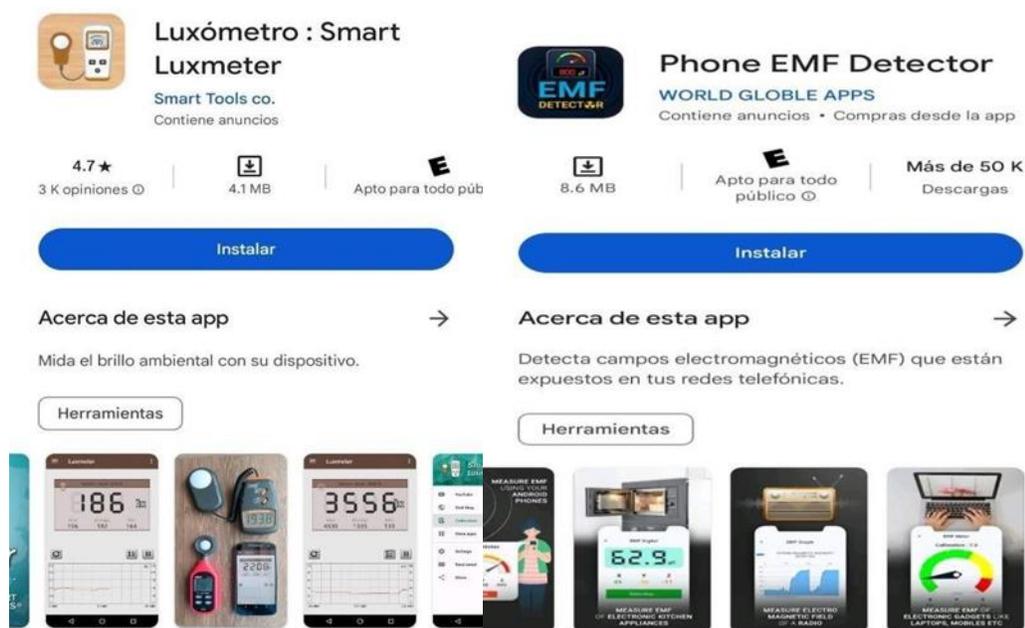


En primera instancia, será necesario tener una información clara sobre ciertos parámetros que serán de uso para el proceso experimental. Como son los microteslas,

cantidad de agua y la cantidad de luz. Aclarando que estos valores son importantes para el experimento que se va a realizar. Por lo tanto, se explicará cada uno de estos términos y su importancia, así como se dará a conocer de qué manera son registrados estos datos en la actualidad, destacando el uso de diferentes aparatos que nos muestran con bastante exactitud estos valores siendo de gran importancia al momento de realizar un proceso investigativo.

Cabe destacar que, para este proceso, lo más seguro es que las personas no posean las herramientas adecuadas, haciendo referencia a los mecanismos que se utilizan para la medición de los valores ya mencionados.

Sin embargo, contamos con que estamos en una época donde la tecnología ha avanzado y, después de hacer una comparación con los instrumentos reales se pudo evidenciar que estos valores tienen ciertas similitudes con algunos obtenidos mediante dos aplicaciones que pueden ser instaladas en el dispositivo celular. Por lo tanto, en la cartilla se dirá que es necesario instalar estas aplicaciones en el celular.



Una vez terminado lo anterior y con las aplicaciones descargadas se procede a realizar el ejercicio experimental para esto es necesario tener los siguientes materiales:

- Semillas.
- Tarrito de plástico.
- Tierra.
- Imanes.

Una vez teniendo listos los materiales se explicará detalladamente en la cartilla cada uno de los pasos, de para sembrar las semillas aclarando la cantidad de agua, la cantidad de tierra, el tipo de tierra, la profundidad de la semilla etc.

Por otra parte, será necesario que haya dos siembras por cada semilla. Una tendrá exposición de campo magnético y otra no. Esto con el fin de establecer diferencias en cuando a las condiciones, con respecto a las influencias del campo magnético.

Por otro lado, se deberán tomar los siguientes datos:

- Campo magnético en micro teslas con la aplicación – Ultimate EMF

Detector Real Data.

- Iluminación- luxómetro- Smart Lux meter

En el caso de la luz, teniendo en cuenta que no en muchos hogares tienen la posibilidad de tener un jardín o un campo abierto. Se hará la sugerencia en hacerlo en una habitación que tenga algo de laminación, además para establecer la diferencia en los valores requeridos para el ejercicio investigativo se tomarán los datos con la luz apagada y prendida.

Una vez terminado lo anterior se organizarán los y se responderán las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué crees que pasará, con las semillas que tienen campo magnético y con las que no?
- b) ¿Por qué son importantes los valores que se tomaron?
- c) ¿Fue importante para esta práctica conocer las condiciones idóneas que se emplean en los viveros para el crecimiento de las plantas?

Una vez terminadas las preguntas y organización de los datos. Se deberá ir observando cada semana durante un mes el crecimiento y características de las semillas, anotando cualquier tipo de cambio, así como medir el crecimiento cuando haya condiciones para hacerlo. Por otro lado se debe regarlas tres veces por semana.

### **8.3.3 Construcción de un artículo científico.**

Para finalizar, se propone llevar a cabo la realización de un artículo científico con los datos obtenidos en todo el proceso experimental. Por lo tanto, en la cartilla se brindarán las pautas para su realización, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Se tendrán en cuenta después de haber pasado el mes. Los datos de todos los grupos con las diferentes semillas, por lo tanto, se deberá organizar en una tabla la información recopilada, tanto los valores cuantitativos como los análisis y observaciones durante el tiempo transcurrido de cada uno

Una vez se tenga toda la información se deberá crear un análisis, lo más detallado, sobre los resultados obtenidos analizando y respondiéndose interrogantes como:

- a) ¿Por qué crecieron unas semillas más ligero que otras?
- b) ¿Cuál fue el impacto que tuvieron los imanes en el proceso de germinación?
- c) ¿Cuál fue la influencia de haber tantos campos magnéticos con diferente intensidad?
- d) ¿La influencia de luz y agua tuvieron algún impacto?
- e) ¿se comprobó la teoría del magnetismo en la óptima germinación de las semillas?

Las anteriores preguntas serán algunas de las esenciales para realizar un análisis de lo ocurrido en la actividad experimental. Sin embargo, se aclara que hay libertad en realizar las determinaciones y observaciones según lo que las personas hayan evidenciado en este proceso. Para finalizar en la cartilla se dará una explicación del paso a paso para

la realización de un artículo científico. Explicando cada uno de sus partes como resumen, objetivos, introducción, métodos, materiales, resultados, discusión y conclusiones.

## 9. CONCLUSIONES

Los docentes de ciencias naturales tenemos una responsabilidad como formadores en el fortalecimiento del pensamiento científico, ya que a través de nuestras acciones diarias orientamos la construcción de aprendizajes, articulando conceptos y procesos prácticos que favorecen la comprensión de los fenómenos naturales. Como también, es quién ayuda a despertar la curiosidad por experimentar y ratificar hipótesis que se planteen ante cualquier conocimiento que adquieran a través de su proceso de enseñanza aprendizaje. De igual forma, el profesor brinda acompañamiento a los estudiantes de manera que ellos desarrollen habilidades y pensamiento crítico, con el fin, de cuestionar todo lo que aprende y observa para finalmente realizar un análisis de su entorno y todo lo que ocurre en su medio. Es así que como futuros licenciados la elaboración de la presente cartilla se constituye en un aporte didáctico para la reivindicación del papel del experimento en la enseñanza de las ciencias.

Se puede afirmar que el pensamiento científico desarrolla habilidades cognitivas y la capacidad de analizar más detalladamente los sucesos que pasan en nuestro entorno. Cabe mencionar que la experimentación es clave fundamental en el planteamiento de hipótesis y el estudio de estas, ya que el estudiante, maestro o persona se basa en sus vivencias y experiencias adquiridas durante el proceso de investigación. Ideología que se decidió emplear en todo el proceso de la cartilla.

Se determina mediante la realización de este material, que la enseñanza de las ciencias vista desde un enfoque alternativo que va fuera del aula de clase enfoca actividades didácticas, en donde se usa la experimentación como herramienta fundamental desarrollando no solo un rendimiento en saberes sino también desarrollando

habilidades creativas y comunicativas. Forjando una persona analítica que es capaz de organizar ideas y resolver conflictos para una correcta toma de decisiones.

Finalmente, es importante resaltar que con la cartilla ayuda a construir pensamiento científico desde el magnetismo en la germinación de semillas cuestionando el medio en el que se habita. Por tal motivo, incita a plantearse suposiciones para la comprensión de su mundo, cómo y para qué funciona. Es ir más allá de lo que la visión puede observar. Por consiguiente, la cartilla como material didáctico influye a que el estudiante, maestro y demás desplieguen una serie de competencias curriculares y cognitivas que serán de gran beneficio en el proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo del pensamiento crítico.

Se adjunta enlace a la cartilla:

[https://1drv.ms/p/c/cbd957de6f4bba31/EUGjYVCT0HtNh0oO8I5QB-kBVUt\\_aA5vtxcslfEEe2LgAw](https://1drv.ms/p/c/cbd957de6f4bba31/EUGjYVCT0HtNh0oO8I5QB-kBVUt_aA5vtxcslfEEe2LgAw)

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arenas, B., Díaz, J. T y Claros, J. A. V. (2000). Concepto de investigación. *Ánfora: Revista Científica de la Universidad Autónoma de Manizales*, 8(15), 87-90.
- Candela, A. (2006). Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: un estudio etnográfico en aulas de la escuela primaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 11(30), 797-820.
- Rodríguez, J. M. M., Serrano, M. J. H., & González, S. S. (2019). El interés por el conocimiento científico de los estudiantes de secundaria en España. *Educação y Sociedade*, 40, e0187204.
- Aguirre, C. F. Y Ríos, S. Y. L. (2020). Imaginar en ciencias: una mirada a la incorporación de la actividad imaginativa en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica primaria. *primer encuentro virtual de enseñanza de la física*, 42.
- Romero Chacón, A. E., Aguilar Mosquera, Y., Medina, J. D. Y Tarazona Palacio, M. G. (2011). La experimentación y el desarrollo del pensamiento físico: un análisis histórico y epistemológico con fines didácticos.
- Valdes, J. S. (2015). *Entre Vibraciones Y Ondas " Vamo A Baila Vo"*. Popayan, Colombia: Universidad Del Cauca.
- Díaz, M. J. M. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(2), 1, 57-62
- Ortega, F. J. R. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 41-60.
- Gil, D., & Vilches, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI: obstáculos y propuestas de actuación. *Revista Investigación en la Escuela*, 43, 27-37.

Carrascosa Alís, J., Gil Pérez, D., Vilches Peña, A., & Valdés Castro, P. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 2006, vol. 23, num. 2, p. 157-181.

Angazo, E. N. (2012). LA EXPERIMENTACIÓN CIENTÍFICA EN SECUNDARIA.

ARGUMENTOS PARA LLEVARLA A CABO. *Revista digital de educación y formación del profesorado*, 262-274.

Burbano, P. P. (2001). Reflexiones sobre la enseñanza de la física. *Universitas Scientiarum*, 6(2).

Villarreal, M., Lobo, H., Gutiérrez, G. L. A. D. Y. S., Briceño, J., Rosario, J., & Díaz, J. (2005). La enseñanza de la física frente al nuevo milenio. *ACADEMIA*, ISSN, 1690-3226.

Vázquez Castro, G. (2018). *Magnetismo ambiental y cambio climático*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Arias, A. G. (2001). *¿Qué es el magnetismo?* (Vol. 77). Universidad de Salamanca.

Torres, A. D. S., León, E. P., & Fernández, R. C. (1999). Efecto del tratamiento magnético de semillas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) sobre la germinación y el crecimiento de las plántulas. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg*, 14(3), 437-444.

Hincapié, E. A., Osorio, J. T., & López, L. B. (2010). Efecto del campo magnético sobre la germinación de la *Leucaena leucocephala*. *Scientia et Technica*, 16(44), 337- 341.

Carbonell, M. V., Flórez, M., Martínez, E., & Álvarez, J. (2017). Aportaciones sobre el campo magnético: historia e influencia en sistemas biológicos. *Intropica: Revista del Instituto de Investigaciones Tropicales*, 12(2), 143-159.

Franco Cano, E., & Carvajal Rueda, H. (2008). Importancia de la aplicación del trabajo experimental como componente esencial en la enseñanza de la física.

Galarza, C. A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciÁmerica*, 9(3), 1-6.

Morales., O. A. (2003). FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL Y LA MONOGRAFÍA. En *Manual para la presentación y presentación de la monografía*. (pág. 20).

Silvia, M. S. (2005). La metodología en la investigación cualitativa. *Mundo Siglo XXI. Revista del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional*. (01), 115-118.