

**ELABORACIÓN DE GUÍAS DE APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES – FÍSICA DE
GRADO 6, BAJO EL ENFOQUE PEDAGÓGICO ESCUELA NUEVA**

AUTOR

JEISON DANIEL LÓPEZ ORTIZ

Presentado para optar al título de Especialista en Educación en Contextos Rurales

DIRECTOR

JERSSON ALONSO ÁLVAREZ

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA

ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN EN CONTEXTOS RURALES

Anserma, Caldas

26/02/2025

1. Introducción

1.1. Antecedentes (Contextos)

1.1.1. *El problema desde las ciencias naturales*

La enseñanza de las ciencias naturales ha sido uno de los pilares fundamentales desde el surgimiento de la escuela misma (Tamayo, 2021), puesto que permite al infante reconocer el mundo natural en el que se desenvuelve de forma activa y participativa. Tradicionalmente las ciencias naturales se han enseñado a partir de un todo, donde prima los conocimientos de los fenómenos biológicos, por encima de los químicos y físicos (Chamizo, 2017). En la educación en Colombia esta división no se materializa sino hasta los cursos de la educación media (10° y 11°) en la mayoría de las instituciones públicas. Sin embargo, algunos centros educativos del país, ya desde la educación básica secundaria (6°) realizan una separación en la enseñanza de las ciencias naturales en tres asignaturas (biología, física y química) que permiten profundizar en los saberes de cada área (Sánchez, 2013).

Uno de los problemas que tiene esta segmentación es el poco material pedagógico en el área de física, particularmente en los grados de la básica secundaria (6°, 7°, 8° y 9°). Encontrándose solo breves capítulos o descripciones dentro de los textos de estudio de las ciencias naturales. Aunado a lo anterior, si acotamos esta problemática a los entornos rurales, surge otra gran problemática y es que el material de estudio existente se encuentra enfocado a las realidades urbanas y a instituciones con dotaciones de laboratorios completas; a continuación, se describen otras características del problema en la educación rural.

1.1.2. *El problema desde la educación rural*

Cuando se mira las realidades de la educación rural, se encuentran tres factores que han de ser tenidos en consideraciones para el desarrollo de este trabajo:

- Factor económico: las instituciones rurales han sido una de las más olvidadas por la mayoría de los gobernantes de turno, por lo que es común encontrar infraestructura en mal estado, dando lugar a aulas improvisadas y en algunos casos a un alto en la prestación del servicio educativo. Desde el punto de vista de las instalaciones de laboratorios o espacios de aprendizajes de las ciencias, el panorama es aún más preocupante, si bien no existe una cifra sobre las instituciones rurales que cuentan un laboratorio de ciencias, es de presumir que sea muy baja, y aún más baja aquellas con dotación de material pedagógico en ciencias.

- Factor Social: El ausentismo escolar, la extra edad, los bajos ingresos familiares, la drogadicción, la dificultad para transportarse hacia la institución educativa son algunos de los problemas que aquejan a los estudiantes rurales, dando como resultado un nivel escolar más bajo en comparación con lo urbano (medido a través de pruebas de las pruebas de estado) (Muñoz, 2017). Por este motivo la educación rural debe tener un carácter flexible e incluyente, que permita al estudiante adquirir unos conocimientos básicos pertinentes a su realidad.
- Factor Pedagógico: En Colombia en la década de los 70' se instaura el modelo pedagógico Escuela Nueva (Matiz, 2023), caracterizado por ser una pedagogía Activa (Bello, 2019), donde el estudiante es actor de su aprendizaje, mientras que el docente funge de mediador. La Escuela Nueva se lleva a las instituciones públicas rurales con la finalidad de cambiar el modelo de enseñanza tradicional, una enseñanza alejada del contexto de los estudiantes, donde el maestro era el poseedor único del conocimiento, y el aprendizaje se basaba en el conductismo y la repetición. Inicialmente este modelo fue implementado para facilitar la enseñanza multigrado de primaria y por esta razón, para garantizar su éxito fue necesario el diseño de guías de aprendizajes que el estudiante pudiera ir desarrollando. Posteriormente con el crecimiento de las escuelas rurales se adoptó para la básica y media, así como para posprimaria.

Con base en las problemáticas antes descritas, se hace evidente que una institución educativa rural en territorio colombiano cuyo modelo pedagógico sea la escuela nueva, y oferte los grados de posprimaria o básica secundaria, y en su currículo la enseñanza de las ciencias naturales se haga de forma dividida, deberá contar con material pedagógico que sea relevante para el aprendizaje del estudiante.

Estas problemáticas se encuentran presentes en la Institución Educativa Ocuca, del municipio de Anserma, departamento de Caldas, por lo que este lugar será el elegido para la realización de esta pesquisa. La población objeto de estudio de este trabajo cuenta con las características antes descritas y a continuación presentan sus características geográficas, políticas, sociales y educacionales.

1.1.3. Población objetivo

La Institución Educativa Ocuca (ver imagen 1) de carácter rural, se localiza en el municipio de Anserma, departamento de Caldas, ubicado sobre la cordillera occidental, en el centro occidente de Colombia, identificado con código DANE: 17042. Comparte límites geográficos con los municipios de Risaralda, Mistató, Guática y Quinchía. Según el DANE en 2023, el municipio contaba con 37.573 habitantes y si bien las cifras por desagregación rural y urbana no se encuentran actualizadas, para el

año de 2019, 22.032 habitantes conformaban la cabecera municipal, mientras que 11.240 habitaban los márgenes rurales.

El municipio de Anserma goza de una temperatura promedio de 19 °C, dado que la mayoría de su territorio, en aproximadamente un 74%, se encuentra ubicado dentro del piso térmico templado. El 25% del área total se encuentra ubicada en el piso térmico cálido y su temperatura oscila entre los 19 y 25 °C; y solamente el 1% del territorio se encuentra en un piso térmico frío y su temperatura promedio es de 12 a 18 °C. Posee gran variedad de climas. Predomina la topografía montañosa que ocupa entre el 65% y el 70% de su área, zonas cálidas planas y onduladas abarcan entre el 30% y el 35% del territorio. Todos estos factores permiten disfrutar grandes posibilidades de diversificación en la producción agropecuaria (Gobierno de Anserma, 2024)



Imagen 1. I.E. Ocuza, sede principal, vereda Maraprá (Fuente institucional)

Por otro lado, en educación, el municipio cuenta con una amplia cobertura tanto en educación primaria, como secundaria y media, como se muestra en la tabla 1. Con 48 sedes de educativas rurales, adscritas a diferentes instituciones educativas de carácter oficial. Al realizar la caracterización, una de las cifras que más se resalta es la tasa de repitencia de escolaridad desde grado primero a once cercana al 8% para 2020, según el ministerio de educación nacional, frente al promedio nacional de 1.93% para 2019 y 5.53% al año 2020.

Tabla 1. Distribución de instituciones y sedes educativas de tipo oficial y no oficial

Instituciones Educativas	No. Sedes	Zona	Tipo
Gómez Fernández	7	Rural	Oficial
San Pedro	5	Rural	Oficial
Juan XXIII	7	Rural	Oficial
Gerónimo de Tejelo	5	Rural	Oficial
Ocuzca	11	Rural	Oficial
El Horro	8	Rural	Oficial
Alto Nubia	5	Rural	Oficial
Total Zona Rural	48		
Aureliano Flórez Cardona	4	Urbano	Oficial
Normal Superior Rebeca Sierra Cardona	0	Urbano	Oficial
De Occidente	4	Urbano	Oficial
Instituto Técnico de capacitación en sistemas	0	Urbano	No Oficial
Jardín Infantil Vivencias	0	Urbano	No Oficial

(Fuente: secretaria de educación de Caldas)

La sede principal de la I.E. Ocuzca, se localiza en la vereda Maraprá, al sur de la cabecera municipal. Cuenta con 132 estudiantes matriculados desde transición hasta 11°, y más del 95% de estos viven en la ruralidad, y una caracterización pormenorizada de la población estudiantil se mostrará en la sección 3.1 de presente documento.

1.1.4. Justificación

La calidad y pertinencia de la educación rural en Colombia ha sido uno de los principales retos del actual gobierno, ya que las cifras muestran la desigualdad contra el panorama urbano: el aumento en las matrículas del año 2021 frente al año 2020 fue del 24.4% para la ruralidad, mientras que para lo urbano del 75.6%; en términos de conectividad a servicios de internet, solo el 22.7% de las sedes rurales poseen esta tecnología, en contraste al 90.8% de las rurales (Editor1, 2022), todo esto sin mencionar la diferencia entre los resultados de pruebas Saber, donde las zonas rurales se obtuvo en promedio 8

puntos por debajo frente a las zonas urbanas. Lo anterior muestra una amplia brecha educativa, donde los maestros rurales deben seguir aunando esfuerzos por acotarla cada vez más (M.E.N., 2022).

Cuando hablamos del caso de las ciencias naturales, esta diferencia rural/urbano se hace más notoria, debido a que la cultura escolar rural debe ser adecuado con la realidad del medio, respetando la idiosincrasia sociocultural de la población (González, 2018), y así mismo las ciencias corresponder a las necesidades del sujeto (estudiante) como parte activa de un contexto, llevándonos a reflexionar sobre la necesidad de estructurar o bien planes de estudios o material pedagógico en ciencias que se ajusten a cada requerimiento particular del medio.

Por estos motivos, la investigación en el ámbito de la educación en ciencias naturales en medios rurales es de relevancia y actualidad pedagógica en Colombia.

1.2. Planteamiento del problema: pregunta problema

- ¿Cómo diseñar unidades didácticas para ciencias físicas de grado 6 de la I.E. Ocuzca, planteadas desde el enfoque de la escuela nueva que responda al contexto rural de los estudiantes de la sede principal?

1.3. Objetivos

1.3.1. General

- Diseñar unidades didácticas en ciencias físicas para grado 6, planteadas desde el enfoque de la escuela nueva y teniendo en cuenta el contexto rural de los estudiantes de la sede principal de la I.E. Ocuzca.

1.3.2. Específicos

- Identificar las principales características de las unidades didácticas desde el enfoque de la Escuela Nueva.
- Interpretar las necesidades y cualidades que expresa la comunidad educativa referente a las unidades didácticas y el enfoque Escuela Nueva.
- Establecer las didácticas empleadas en el desarrollo de material de autoaprendizaje y el enfoque pedagógico Escuela Nueva en ciencias físicas para grado 6.
- Adaptar guías de aprendizaje desde el enfoque de la Escuela Nueva, que respondan al contexto identificado.

2. Marco teórico

2.1. Aspectos disciplinares:

2.1.1. Contenidos disciplinares de la física de grado 6°

Al realizar el diseño de material didáctico, se debe plantear que el estudiante alcance cierto grado de competencias a través de las actividades que allí se propongan. Para lograr este objetivo se enlazan temáticas, conceptos y contenidos que respondan a los referentes que se enuncian en la sección 2.1.2. del presente documento. A continuación, se expondrán brevemente estos contenidos, que otorguen herramientas al lector para usar, modificar o evaluar, las unidades didácticas, resultado de este trabajo.

2.1.1.1. Historia y desarrollo de la física

Hablar de la historia y desarrollo de la física, es remontarse al mismo origen de las ciencias, temáticas bastante amplias y que pese a incommensurable valor académico poco aportaría a la discusión, sin embargo, se considera relevante presentar someramente algunos de los paradigmas de la física y su implicación en la sociedad del momento.

El primero de ellos subyace en el corazón de los naturalistas griegos de la escuela de Mileto: Tales, Anaximandro, Anaxímedes, entre otros. Fueron los primeros pensadores en rechazar las explicaciones religiosas y fundamentar la explicación del fenómeno en la razón y el sentido común. Sus hipótesis de los 4 elementos, del elemento átomo, de la explicación matemática de la realidad apoyada en la geometría, marcarían la antesala a la ciencia.

El culmen de este paradigma llegaría con la visión newtoniana del universo en el siglo XVIII. Un universo geométrico gobernado por el orden absoluto, donde el determinismo era el único método para la descripción de la realidad. El paralelo del universo como engranajes de un reloj es la visión más pictórica de este paradigma, que, aunque perdure en la memoria de la humanidad, fue reemplazado con la llegada del desarrollo de la termodinámica. El dominio del humano por el vapor, los procesos de compresión y expansión, explosiones controladas, el reemplazo de la fuerza del humano por la máquina fue artífice de una de las revoluciones industriales. En este punto, siglo XIX, fue testigo del género literario de ciencia ficción. Ciudades futuristas, cohetes que se estrellan en la Luna, viajes submarinos, seres míticos revividos con electricidad, entre otros, pero todos sujetos lo que dicta la razón.

Con el advenimiento de la relatividad, la razón y el sentido común pasan a un segundo plano, conceptos que desafían la realidad como dilatación temporal, contracción de la longitud, agujeros negros, tejido espacio-temporal, empiezan a marcar una diferencia filosófica de la física y el

racionalismo. La ruptura definitiva para el siglo XX llega con la mecánica cuántica, que pone un alto al determinismo: “Dios no juega a los dados”.

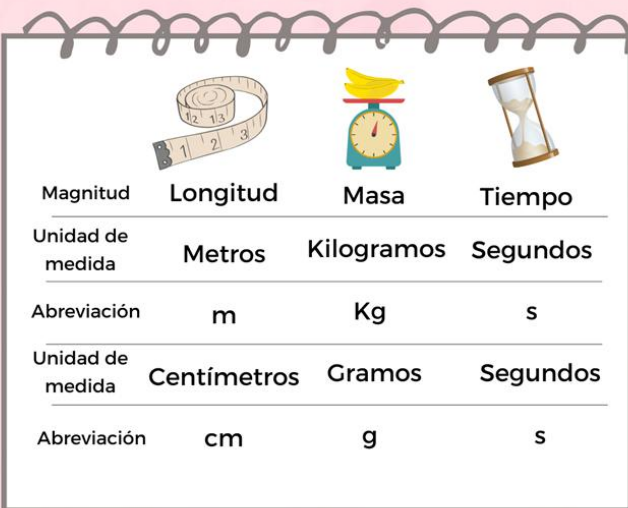
2.1.1.2. Magnitudes y unidades

Uno de los aspectos relevantes en la física es la ciencia de la medida o metrología, de la que se encarga la física. El acto de medir implica comparar. Aquellos objetos base se llaman patrones de medidas, y durante muchos siglos no fueron más que objetos materiales y tangibles. Por ejemplo, el metro por cientos de años fue una barra rígida de un material, de una longitud determinada, guardada celosamente en una bóveda bajo ciertos parámetros de presión, temperatura y humedad.

Una de las razones principales para invertir en esta cantidad de seguridad, es por la estandarización de la medida global. Son muy pocas naciones que aún se rehúsan a adoptar el metro como unidad oficial de medida. La estandarización en la medida permite comerciar de manera rápida un determinado producto, la producción de repuestos a nivel industrial, un mismo entendimiento a nivel científico de un fenómeno, entre otras.

Esto no solo aplica a la magnitud de medida de longitud, sino a un sin número de magnitudes como la masa, el tiempo, la carga eléctrica, la intensidad lumínica, la presión, etc. El conjunto de estándares para estas magnitudes conforma el sistema internacional de medidas (S.I.). En la imagen 2 se muestran tres magnitudes básicas y fundamentales para comprender el universo desde una visión mecánica.

MAGNITUDES BÁSICAS



Magnitud	Longitud	Masa	Tiempo
Unidad de medida	Metros	Kilogramos	Segundos
Abreviación	m	Kg	s
Unidad de medida	Centímetros	Gramos	Segundos
Abreviación	cm	g	s

Imagen 2. Magnitudes básicas expresadas en el S.I (Fuente propia)

2.1.1.3. La fuerza

Uno de los conceptos más poderosos en física es sin lugar a dudas la fuerza. Nos permite explicar desde el movimiento de las galaxias hasta las interacciones entre los componentes del núcleo atómico. En su forma conceptual, la fuerza puede ser definida como aquella interacción que ocasiona una deformación o un cambio de movimiento en un cuerpo. Dependiendo la naturaleza del cuerpo o del movimiento, se aplicarán unas leyes u otras para describir las trayectorias y fuerzas involucradas y su evolución temporal. A esto se le conoce como dinámica del sistema.

Por la sencillez metodológica y gran alcance a un vasto abanico de fenómenos físicos, las leyes de Newton han sido el marco conceptual sobre el cual se estudia y comprende la fuerza en entornos escolares; sin embargo, es de resaltar que no es único marco, existen numerosos como es el caso de la mecánica Lagrangiana, las formulaciones relativistas de Einstein o de la mecánica cuántica por Schrödinger, o la versión relativista de la mecánica cuántica por Dirac, por nombrar algunos ejemplos.

Las leyes de Newton, desarrolladas por Isaac Newton en el siglo XVIII, son el resultado de su incansable labor teórica. Es de resaltar que la idea de fuerza, y su relación entre los astros y los objetos terrestres como una manzana eran ya claros para un Newton inquieto y científico, sin embargo, se carecía hasta la época de un marco matemático lo suficientemente sólido, que permitiera plasmar estas ideas. Por lo tanto, Newton se embarca en la tarea de la construcción de este marco, ahora conocido como cálculo infinitesimal, permitiendo formular las leyes del movimiento y la ley de la gravitación universal.

La primera ley de Newton o ley de la inercia, hace referencia al tiempo inmutable de la teoría newtoniana, donde la eternidad del movimiento es posible. Así mismo la indiferencia entre reposo y movimiento también queda manifiesta a través de la isotropía del espacio¹. Esta ley puede enunciarse como: todo cuerpo que permanezca en reposo o en movimiento con velocidad constante, seguirá de esta forma a menos que una fuerza externa actúe sobre este. De forma operativa esta ley es empleada en el entendimiento de problemas o ejercicios que hagan referencia al equilibrio de los cuerpos, y puede ser enunciada a través de su forma matemática

¹ Esto puede demostrarse desde dos puntos de vista. Por un lado, el matemático, al conocer que la aceleración se define como la derivada temporal de la velocidad, por otro lado, a través de las transformaciones relativistas galileanas. No es propósito de este texto su demostración.

$$\sum \vec{F} = 0$$

Interpretada como todo cuerpo sometido a una fuerza neta igual cero, permanecerá en reposo o velocidad constante. Entiéndase el símbolo Σ como sumatoria, es decir, que sobre un objeto podrán actuar múltiples fuerzas, pero si el resultado de la suma vectorial de estas es nulo, se cumple la primera ley. Por otro lado, cuando un cuerpo es acelerado debido a la aplicación de una fuerza, se llega a la segunda ley. Esta ley aborda el problema de la masa, uno de los conceptos más difíciles de comprender. La masa puede ser comprendida según Newton como la cantidad de oposición al movimiento acelerado de un objeto. Es decir, cuánto más difícil sea acelerar un objeto, es porque este es más masivo. Al igual que la formulación matemática de la primera ley, el concepto se expande no solo a la aplicación de una única fuerza, sino a un posible conjunto de fuerzas, y por ello el operador sumatorio está presente

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

Esta ley permite realizar cálculos de la dinámica de colisiones, predecir trayectorias, conocer condiciones iniciales para algunos problemas, etc. A pesar que tanto la primera como la segunda ley proponen una noción de fuerza en su enunciación, aún quedan vacíos que son suplidos a través de la formulación de la tercera ley, también conocida como ley de acción y reacción. Esta se enuncia como si un cuerpo A ejerce una fuerza sobre otro cuerpo B, el otro cuerpo B también ejercerá una fuerza sobre A, de la misma magnitud, pero en dirección contraria. De aquí se deduce que la fuerza no es concepto aislado del entorno, sino que muestra la necesidad de un segundo cuerpo para que exista esta, es decir, las fuerzas se generan en pares. O expresado de forma matemática

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

Esto implica, que, si bien la Tierra ejerce una fuerza de atracción gravitacional sobre la Luna, lo que la mantiene en órbita, a su vez la Luna ejerce una fuerza de atracción sobre la Tierra, alterando las mareas (Alonso & Finn, 1980).

La formulación de Newton es una herramienta increíblemente poderosa, capaz de poner al ser humano rumbo al espacio. Sin embargo, aún deja vacío y preguntas sin resolver: ¿cómo se da la interacción entre fuerzas a distancia, como la gravitacional? ¿Qué elementos podrían romper la simetría del espacio y tiempo de la formulación Newtoniana? ¿A qué velocidad se desplaza la interacción?

2.1.2. Referentes nacionales de educación

Cuando se habla del diseño de un material didáctico en el entorno educativo colombiano, es necesario que este se encuentre enmarcado en los referentes curriculares nacionales, en tanto la educación propende por una estandarización que apunta hacia la igualdad y la equidad. El primer referente que se debe consultar son los Estándares Básicos de Competencias (Ministerio de Educación Nacional, 2004) del área involucrada. Estos se encuentran estructurados por niveles, es decir: 6° y 7°, 8° y 9°, 10° y 11°. Estos lineamientos no apuntan hacia una educación por contenidos, sino hacia el fomento del desarrollo de competencias en los estudiantes. Para el caso de las ciencias naturales, el Gobierno Nacional apunta hacia el desarrollo de 3 competencias:

- **Uso comprensivo del conocimiento científico:** Se relaciona con la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos para solucionar problemas, a partir del conocimiento que se ha adquirido
- **Explicación de fenómenos:** se relaciona con la capacidad para comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, por medio de una actitud crítica y analítica para establecer la validez de una afirmación
- **Indagación:** se relaciona con la capacidad para reconocer preguntas y procedimientos adecuados, así como para buscar, seleccionar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.

Es por esta razón que el diseño de un material didáctico debe contar con estrategias que guíen al discente hacia el desarrollo de las competencias antes enunciadas.

Los estándares básicos de competencias en ciencias naturales se encuentran divididos en entornos que agrupan procesos y fenómenos según distintos criterios y categorías:

- Entorno vivo
- Entorno físico:
 - procesos químicos
 - procesos físicos

La distinción de los procesos químicos y físicos tiene lugar para el ciclo 10° y 11°, mientras que para los ciclos restantes no se hace, aunque esto no es impedimento para que pueda ser segmentada.

Las temáticas mínimas que se deben abordar en ciencias naturales y en general en las diferentes áreas están consignadas en los Derechos Básicos de Aprendizajes (DBA) (Ministerio de Educación Nacional, 2016), que entrega un mapa con los conocimientos mínimos que debe poseer un estudiante de cualquier

institución educativa colombiana, al terminar un grado. Esto permite establecer una relación a partir de las competencias para el área con los contenidos mínimos que deben ser abordados.

Un tercer documento, son los currículos de estudio, también llamados planes de área, mallas curriculares, etc., que fungen como directrices institucionales y haciendo uso de la autonomía de cada I.E. de conformidad con el Proyecto Educativo Institucional (PEI), son desarrollados por comisiones de maestros expertos en el área, tomando en consideración los estándares básicos de competencias, los DBA, y el contexto de la comunidad académica.

2.2. Aspectos didácticos:

2.2.1. Aspectos históricos del desarrollo de la Escuela Nueva y las pedagogías activas

Al hablar del sistema educativo contemporáneo, se debe tener como referente inicial al J. J. Rousseau (1712-1778) quien con su pensamiento genera cambios en la vida política y en el derecho de la sociedad. Desde el punto de vista pedagógico, deja para la historia de la educación algunos postulados que merecen destacarse por constituir aportes valiosos para el desarrollo posterior de los cimientos de la escuela nueva: la escuela activa (Suárez, A. J. A. 2018).

Tres de los pilares centrales de educación según Rousseau son:

- Una educación basada en el individuo, espontánea y natural, que partiera de los intereses y necesidades del niño, enmarcada dentro de un concepto de formación integral y bajo principios de libertad, justicia, igualdad, democracia y auto disciplina.
- La naturaleza debe ser usado como recurso de la educación del niño.
- La educación debe ser progresiva y estar orientada por niveles, partiendo de las edades psicológicas del hombre, hasta ubicarlo en una vida sensitiva, capaz de elaborar conceptos e ideas y emitir juicios valorativos.

Con Rousseau y los creadores de la Escuela en la naturaleza, siguiendo los procesos del desarrollo natural del niño, se da un rompimiento de tipo estructural con la escuela clásica, regida por normas de autoridad y disciplina estricta, que inhiben en el niño muchas de sus potencialidades.

A partir de los postulados de Rousseau, si bien revolucionarios y acertados para su época, aunque con falencias como el concepto de anarquía de la libertad, una formación individualizada del niño, entre otros, se da paso a otros pedagogos que aportaron al nacimiento de la corriente activa:

Juan Enrique Pestalozzi (1746-1827), coincide con Rousseau en la importancia de una educación que procure la formación de la personalidad del niño dentro de un ambiente natural y espontáneo, ya que sostiene que cada vida tiene su propia ley de desarrollo, sin embargo discrepa en aquellos principios que plantea una educación libertina, desconectada de la realidad social, así como contradice una educación elitista frente a una educación para el pueblo, que sea obligación de cada Estado institucionalizarla. En cuanto al método pedagógico propone un desarrollo del aprendizaje a partir de una vivencia intuitiva y comprensible, que le permita al educando obtener una comprensión sólida de aquello que lo rodea, con la finalidad de reunir conceptos y aplicarlos (Del Rocío Aguilar, 2019).

John Dewey (1854-1952) es un filósofo y pedagogo norteamericano, sostiene que la educación debe ser orientada en función de los hechos reales que consultan las necesidades del niño, y lo induzca al trabajo y la actividad permanente, a través de la estimulación y la motivación constante. Además, sugiere una educación que prepare al niño para la vida social, y por lo tanto la escuela debe estar organizada como una sociedad, con sus propias leyes y organización que emule el mundo social real.

María Montessori (1869-1952) sugiere la creación de condiciones para un montaje pedagógico óptimo que permita a la escuela, mediante un buen manejo de las relaciones entre el maestro y el estudiante, y apoyado en metodologías activas, dar respuesta a necesidades de aprendizaje individualizado que garanticen al niño un desarrollo armónico integral. Dentro de estas condiciones propuestas destacan:

- Manejo del espacio por parte del estudiante
- Organización de grupos de trabajo
- Desplazamiento libre del estudiante
- Material didáctico que garantice la consulta individual y grupal de los discentes.
- Intercambio de información estudiante-maestro en ambas direcciones.

Federico Froebel (1782-1852) aporta la formación lúdica dentro de los procesos de enseñanza de la pedagogía activa, a través de un método denominado puerocentrismo que consiste en ubicar al niño de acuerdo con sus intereses y principios, en la posibilidad de definir su acción educativa en términos de la auto-actividad en contextos de cooperación y ayuda mutua.

Adolfo Ferriere (1879 – 1960) gesta y dirige la primera sede oficial de Escuela Nueva a comienzos del siglo en Ginebra, Suiza, que denomina Oficina Internacional de Escuelas Nuevas. Afirma que la escuela activa no es un método sino un espíritu, donde el maestro no es un monarca que castiga,

amenaza y menosprecia al niño en sus momentos de insubordinación, sino un formador y un guía espiritual en valores.

Celestín Freinet (1896-1966) Fue maestro rural y soldado valeroso en la batalla de Verdún. Trabajó alrededor de varios principios:

- La escuela debe ser un espacio centrado en el estudiante, en sus necesidades y las necesidades de la sociedad.
- La escuela prepara al estudiante para el trabajo.
- Una escuela moderna para un hombre moderno.
- Una escuela popular para una sociedad popular abanderada del progreso.

2.2.2. La Escuela Nueva en Colombia

El panorama histórico nacional de la educación ha estado permeado por un sistema educativo de alta dependencia religiosa, impuesto por las castas dominantes. Y no es sino hasta entrado el siglo XX, que surge una necesidad de reestructurar el sistema educativo de la época a raíz de la modernización de la industria. En la Administración de Marroquín se gesta un cambio sustancial con la Ley 39 de 1903.

Las primeras manifestaciones de las pedagogías activas en el país surgen de la mano de Agustín Nieto Caballero (1924), que solicita al presidente Pedronel Ospina, la visita de la misión Kemmerer de Alemania, dando como resultado propuestas en materia educativa como la orientación científica de esta y un sistema de financiación a la educación pública (Vargas, J. P., 2019).

En los gobiernos posteriores, como los de Olaya Herrera (1930-1934) y de Alfonso López Pumarejo (1934-1938) se dan a la tarea de impulsar la educación hacia la modernidad, reestructurando tanto la educación en escolar como la universitaria, a través de una transformación metodológica y de contenidos. Se tratan de incorporar las ideas básicas de la Escuela activa desarrollada en Europa, particularmente en la escuela de Ginebra. A pesar de los esfuerzos dados en ambos gobiernos la ejecución no dio los frutos esperados, en parte a raíz de una mala concepción en la formación docente, enfocada hacia un aspecto formativo científico y académico y menos pedagógico.

No fue sino hasta el año de 1961 a través de la reunión de ministros de Educación en Ginebra que aparecen nuevas propuestas de pedagogías activas, representadas a través de la metodología de Escuela Unitaria, caracterizada principalmente por (Acevedo Álvaro, 2015):

- Respeto por el ritmo de aprendizaje de los estudiantes
- Manejo de material de auto instrucción
- Función de maestro como orientador y guía de los aprendizajes, en lugar de exigir memorización y repetición
- Escolaridad completa en poblaciones con baja densidad poblacional
- Promoción automática

Si bien la iniciativa fue exitosa desde el punto de vista conceptual, no lo fue desde la ejecución, hecho que dio pie a la revisión a esta metodología, dando como resultado una nueva estrategia denominada Escuela Nueva, entonces para el año de 1975, surge el Programa Escuela Nueva, como respuesta a las dificultades generadas por la metodología Escuela Unitaria.

El espíritu pedagógico de esta Escuela Nueva en Colombia emerge a través de la redefinición del concepto de escuela como “Centro de gestión de un plan de vida educativo comunitario”

El programa Escuela Nueva se plantea objetivos que abarcan tres pilares fundamentales: el estudiante, el maestro y la comunidad.

- Desarrollar en el estudiante aprendizajes activos, que generen en él actitudes investigativas, reflexivas, analíticas y creativas, capaces de construir su propio conocimiento. Con valores en la solidaridad, liderazgo, tolerancia, compromiso y sensibilidad por el trabajo.
- Desarrollar en el maestro actitudes para guiar, orienta, y propiciar habilidades de aprendizaje en los niños, contrario a exigir la memorización y repetición de conceptos (Rodrigo, 1995).

2.2.3. Proceso Metodológico de la Escuela Nueva

Una de las características claves del proceso metodológico en la Escuela Nueva es la necesidad de material pedagógico que permita al estudiante avanzar según su propio ritmo de aprendizaje, y sus necesidades. Otra de las bondades de este material es de facilitar el proceso de enseñanza a docentes de cursos multigrado. El material pedagógico en la Escuela Nueva recibe el nombre de Módulo de Auto-Instrucción, conformado por unidades de trabajo que a su vez están orientadas por objetivos. Cada unidad de trabajo debe garantizar cinco fases o secuencias lógicas, que se esperan lleven al estudiante a desarrollar competencias en el área. Las secuencias son (MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN

ESCUELA NUEVA Generalidades y Orientaciones Pedagógicas para Transición y Primer Grado. Tomo I, 2010):

- A. Vivencia
- B. Fundamentación científica
- C. Ejercitación
- D. Aplicación de nuevos conocimientos
- E. Complementación o ampliación

En la primera fase, la vivencia, el estudiante se adentra en el estudio de una nueva temática, partiendo de una etapa de exploración que da cuenta de los conocimientos previos, de sus actitudes y expectativas. Esta indagación sobre el bagaje de saberes de los estudiantes se llama vivencia, y es a partir de aquí que se empiezan a generar nuevos conocimientos en los discentes. A través de la fase de fundamentación científica es cuando se propicia el acercamiento a nivel de la conceptualización, ya sea mediante lecturas, documentos, figuras u otros, que le ofrecen al estudiante información teórica acerca de principio, leyes, normas y conceptos que explican o fundamenta el problema o temática en cuestión.

El estudiante una vez haya comprendido la fundamentación podrá poner en práctica lo aprendido, a través de la fase de ejercitación, se sumerge en la parte reflexiva y operativa del concepto. En esta actividad de ejercitación se pretende despertar en el estudiante cualidades que garanticen un buen nivel de socialización, de desarrollo de habilidades de liderazgo y una alta capacidad de tolerancia.

Con todas las fases anteriormente expuestas abordadas, el estudiante puede dar el primer paso de acercamiento al quehacer investigativo, esto se logra a través de la fase de aplicación, y pretende llevar al estudiante a comprometerse e incidir sobre situaciones problemáticas vividas dentro y fuera del aula que trascienden a su realidad social. Para el caso de las ciencias, esta fase se vive a través del diseño o ejecución de prácticas de laboratorio.

Finalmente, se propone una fase que tiene como objetivo buscar mecanismo de desequilibrio que lleven al estudiante a replantearse nuevos objetivos de aprendizajes. Esta fase se llama complementación. Puede ser abordada a través de juegos, lecturas complementarias, e investigaciones. Se procura el involucramiento de la familia del estudiante en esta fase.

El diseño de material didáctico bajo este enfoque, debe responder a estas fases, que integra las actividades propias del proceso de aprendizaje, que se ajusta a las características de los estudiantes y a su contexto.

3. Metodología -Fases para la realización del material:

3.1. Observar-Diagnóstico

3.1.1. Análisis contextual

En aras de establecer un punto de partida que permitiera contextualizar la comunidad educativa, con el fin de adaptar un material pedagógico que responda a las necesidades del entorno, se realizaron dos entrevistas semiestructuradas, una de ellas a una muestra aleatoria de 5 docentes del plantel educativo de la I.E. Ocuzca, y la otra a 20 estudiantes, de la sede principal de la I.E. Ocuzca. Se excluyó el 6° de esta entrevista, por ser estudiantes que apenas cursan su primer año escolar en la sede, y se prioriza la encuesta a los estudiantes de 11° por ser estudiantes que llevan más de un año, como mínimo vinculados a la institución.

3.1.1.1. Entrevista a docentes

Para la construcción de material pedagógico es importante contar con las opiniones de docentes expertos y/o con una amplia trayectoria trabajando bajo el enfoque de la Escuela Nueva. Se realizan 3 preguntas a 5 docentes de la I.E. Ocuzca:

- ¿Qué piensas sobre el uso de guías como herramienta de enseñanza?
- ¿Qué vacíos consideras que tiene una pedagogía basada en guías de aprendizaje?
- ¿Qué elementos positivos tiene el uso de guías como herramienta de enseñanza?

Estas preguntas permiten rescatar elementos positivos las guías de aprendizajes, y aspectos por mejorar.

La sistematización de las respuestas resalta varios puntos clave sobre el uso de las guías metodológicas en el modelo Escuela Nueva, abordando tanto sus ventajas como sus limitaciones.

En general, los docentes coinciden en que las guías son una herramienta útil, especialmente en contextos de aulas multigrado y en la enseñanza rural, donde el trabajo autónomo de los estudiantes es esencial. Las guías, cuando están bien diseñadas, fortalecen competencias fundamentales como la lectura, escritura, análisis de textos, y el trabajo en equipo. Además, facilitan la organización del aprendizaje y promueven la autonomía, permitiendo que los estudiantes avancen a su propio ritmo, algo crucial en contextos de ritmos de aprendizaje diversos. Un aspecto positivo adicional es que permiten una evaluación más sistemática del progreso estudiantil, proporcionando una estructura clara y predecible que organiza el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, los docentes también destacan varios vacíos y limitaciones en el uso de las guías. Uno de los principales desafíos es la falta de actualización de las mismas en relación con los nuevos estándares de calidad educativa establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Las guías obsoletas pueden hacer que los estudiantes caigan en la simple transcripción de contenido, en lugar de fomentar un aprendizaje más profundo y significativo. Esta situación también puede limitar la capacidad de las guías para abordar de manera efectiva los diversos estilos de aprendizaje presentes en las aulas, lo que puede resultar en un proceso rígido y poco flexible.

Otro punto señalado por los docentes es la necesidad de un buen acompañamiento por parte del maestro para evitar que las guías se conviertan en un mero instrumento de copia. En este sentido, mencionan la importancia de estructurar las guías de manera que integren fases como la exploración de saberes previos, la fundamentación de nuevos conocimientos y la aplicación de los aprendizajes en contextos reales, como la comunidad o la familia. Esta integración no solo facilita un aprendizaje contextualizado, sino que también permite que el estudiante desarrolle habilidades sociales y ciudadanas a través de la interacción y el debate en grupo.

Los docentes unidocentes, en particular, valoran enormemente las guías como una herramienta necesaria, dado que les permite gestionar grupos de estudiantes con diferentes niveles y ritmos de aprendizaje. Sin embargo, expresan su preocupación por la falta de tiempo para acompañar a todos los estudiantes de manera constante, lo que deja parte del proceso educativo en manos del autoaprendizaje de los alumnos. En la modalidad de posprimaria, por otro lado, las guías son vistas como muy útiles, ya que el docente puede ofrecer un acompañamiento más directo durante el desarrollo de las actividades.

Para concluir, los docentes valoran el uso de las guías metodológicas, pero subrayan la importancia de actualizarlas, **adaptarlas a las necesidades contextuales** y de acompañarlas con una pedagogía que fomente el pensamiento crítico, la creatividad y **la interacción social**². Las guías deben ser vistas como una herramienta flexible y adaptable, que sirva para apoyar el trabajo autónomo, pero siempre dentro de un marco de acompañamiento pedagógico adecuado.

3.1.1.2. Entrevista a estudiantes

Con la finalidad de conocer el contexto y las realidades que gobiernan el día a día de los estudiantes de la I.E. Ocuca sede central, se realiza una entrevista de tipo semiestructurada, donde se pretende

² Negrilla intencionada por el autor

aproximarse tanto el aspecto sociocultural como de su percepción hacia el enfoque pedagógico Escuela Nueva y las guías de aprendizaje. Se les pregunta:

- Su edad
- Su proyecto de vida si es rural o urbano o mixto
- Número de hermanos
- Con cuantas personas viven
- Si viven en la ruralidad o en un entorno urbano
- Máximo nivel de escolaridad en su familia
- En promedio cuánto dinero trae al colegio
- Si en sus ratos libres o fines de semana trabajan

En cuanto a la pregunta sobre si los estudiantes viven en zonas rurales o urbanas, la mayoría de ellos residen en áreas rurales, lo cual es coherente con el contexto de la escuela rural en la que estudian. De los 20 estudiantes entrevistados, una gran parte indicó vivir en áreas rurales, mientras que una minoría, aproximadamente un tercio, mencionó vivir en zonas urbanas. Esto es significativo, ya que el lugar de residencia tiene un impacto directo en el acceso a recursos, infraestructuras y oportunidades educativas. La ruralidad en la que se desenvuelven la mayoría de los estudiantes conlleva ciertos desafíos, como el acceso limitado a internet y a otras herramientas tecnológicas, factores que probablemente afectan su rendimiento escolar y su visión sobre el futuro.

El entorno rural también influye en las expectativas y proyectos de vida de los estudiantes. Cuando se les preguntó si su proyecto de vida es rural o urbano, la mayoría de los estudiantes que viven en zonas rurales señalaron que aspiran a proyectos urbanos. Esto sugiere que, a pesar de su contexto rural, muchos de ellos visualizan su futuro en áreas urbanas, probablemente en busca de mejores oportunidades laborales, acceso a la educación superior o una mayor calidad de vida.

Otro aspecto relevante es que algunos estudiantes mencionaron tener un proyecto de vida mixto, tanto rural como urbano, por lo que pueden estar considerando un futuro que combine ambas realidades. Es posible que estos estudiantes estén pensando en actividades económicas relacionadas con el agro, pero también en la necesidad de conectarse con mercados, tecnologías y aspectos sociales de la realidad urbana.

La mayoría de los estudiantes afirman trabajar en sus ratos libres o fines de semana, mayormente en actividades agrícolas como la recogida de café y plátano. Cuando se discrimina por género, el masculino es quien desde más temprana edad es incitado a las actividades productivas del campo.

Este análisis refleja un claro predominio de la ruralidad en sus vidas actuales, pero también una fuerte inclinación hacia proyectos de vida urbanos, influenciados por la percepción de mejores oportunidades en las ciudades. Sin embargo, la opción de combinar ambos entornos en sus proyectos de vida también está presente, indicando una posible evolución en la forma en que los jóvenes rurales perciben su futuro. Este contexto es clave para adaptar los modelos educativos y proponer estrategias pedagógicas que consideren tanto las necesidades como las aspiraciones de estos estudiantes, asegurando una educación pertinente que les ofrezca herramientas para prosperar en cualquier entorno que elijan.

Por otro lado, con la finalidad de conocer la percepción de los estudiantes hacia el enfoque educativo de la Escuela Nueva, y la implementación de guías de aprendizaje como estrategia pedagógica, se les formularon cinco preguntas:

- ¿Qué opinas de la metodología de enseñanza en tu escuela?
- ¿Qué te gustan de las guías de aprendizaje?
- ¿Qué no te gustan de las guías de aprendizaje?
- ¿Qué le cambiarías a las guías de aprendizaje de física y matemáticas?
- ¿Qué te gustaría aprender en la asignatura de física?

A partir de la sistematización de las respuestas se procede a realizar un análisis donde el enfoque metodológico de enseñanza de la Escuela Nueva recibe, en términos generales, una evaluación positiva por parte de los estudiantes. Los estudiantes destacan el carácter práctico y flexible que perciben en este modelo: "La metodología es interesante e innovadora", menciona un estudiante, resaltando cómo esta metodología fomenta una experiencia de aprendizaje más dinámica y relevante para su contexto. Sin embargo, existen voces críticas que sugieren que, si bien la metodología tiene aspectos interesantes, algunos elementos podrían mejorar, especialmente en la claridad y el enfoque de los contenidos, por ejemplo, se menciona que en algunos casos: "no son claros con el tema" y que existe una tendencia a "sobre explicar" ciertos contenidos.

Respecto a las guías de aprendizaje, estas parecen ser vistas como herramientas que facilitan el acceso a nuevos conocimientos, pero también presentan desafíos que limitan la experiencia educativa. A muchos estudiantes les gusta que estas guías les permitan aprender cosas nuevas, y como mencionan:

"aprendes cosas que antes no sabías". Esta percepción sugiere que las guías de aprendizaje están encaminadas con el objetivo de la Escuela Nueva de enriquecer el conocimiento y fomentar la curiosidad natural de los discentes.

A pesar de esta percepción existentes, algunas voces de los estudiantes son más críticos, ejemplo de ello es la extensión y la estructura de estas guías. Una de las observaciones recurrentes es la gran cantidad de texto, lo cual puede resultar abrumador para algunos estudiantes: "Hay mucho texto", indica uno de ellos, señalando la dificultad que encuentran al enfrentarse a contenidos densos que carece de suficiente dinamismo o didáctica. Además, un estudiante sugirió que debería haber menos texto y que fuera "más llamativo y dinámico", lo que indica una necesidad de reformular el contenido para que sea más atractivo y acorde a las necesidades de los estudiantes.

Este dinamismo, hace parte de un tema relevante para los estudiantes, y es la implementación de actividades prácticas dentro de las guías. Los estudiantes valoran las experiencias de aprendizaje activas, como los experimentos y las actividades manuales, indicando un deseo de tener más oportunidades para aplicar el conocimiento de manera práctica. Esto no solo podría mejorar el compromiso hacia la asignatura de Física, sino también facilitar una comprensión más profunda de los temas abordados y el posterior desarrollo de competencias en ciencias. Por lo tanto, se consideran valiosos estos aportes realizados por los estudiantes y en aras de visibilizar sus voces, el diseño de un material pedagógico deberá responder a estas críticas.

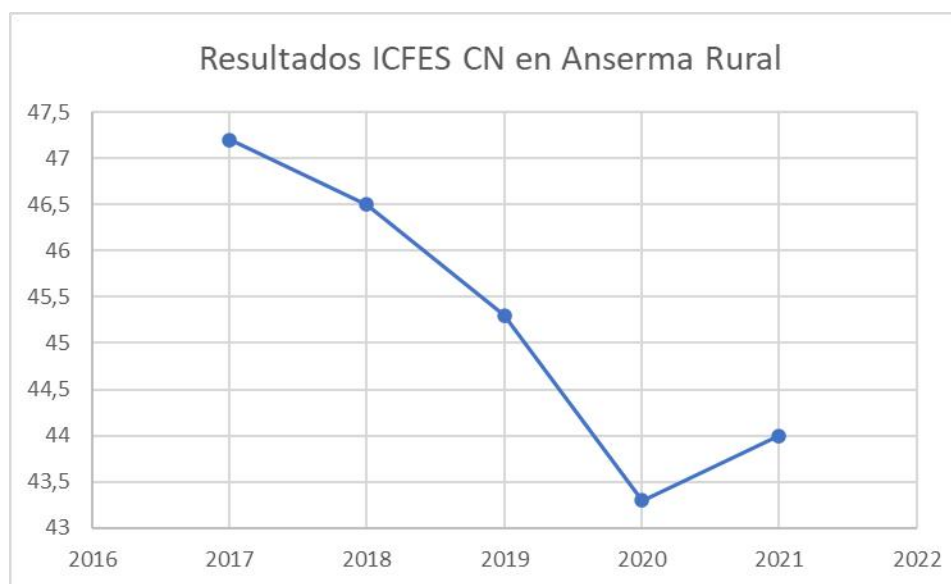
3.1.2. Análisis de resultados: pruebas Saber 11°

Uno de los elementos de medida que nos permite acercarnos a la realidad del aprendizaje en las instituciones educativas del país, son las pruebas Saber. Estas se aplican sobre áreas consideradas fundamentales (tanto por su importancia en el desarrollo de competencias en los estudiantes, como por las amplias directrices en términos de Estándares de Competencias y Derechos Básicos de Aprendizaje) como las ciencias naturales, las ciencias sociales, las matemáticas, el idioma extranjero: inglés, y las competencias ciudadanas.

En este trabajo se realizó el análisis del panorama de las pruebas Saber 11° en el municipio de Anserma, y en la I.E. Ocuzca. Este análisis versará sobre la prueba de Ciencias Naturales. Se consolidaron los datos en la tabla 2. Se observa un decremento en los resultados tanto en los resultados globales como en ciencias naturales (Ver Figura 1) para los años 2022 y 2021. Esta tendencia es explicada por la influencia del confinamiento sanitario presentado por la crisis del COVID-19.

Tabla 2. Evolución de los puntajes de las pruebas Saber 11° 2017 – 2021 de las I.E de carácter rural de Anserma

Colegio	2017		2018		2019		2020		2021	
	Puntaje Global	Ciencias Naturales	Puntaje Global	Ciencias Naturales	Puntaje Global	Ciencias Naturales	Puntaje Global	Ciencias Naturales	Puntaje Global	Ciencias Naturales
I.E. Ocuzca	221	46	240	48	226	45	231	46	227	45
I.E. Gómez Fernandez	228	48	223	43	215	43	223	44	206	43
I.E. Juan XXIII	228	48	233	45	242	50	231	45	203	43
I.E. Jerónimo de Tejelo	228	48	218	44	218	45	227	44	223	45
I.E. Alto Nubia	NA	NA	226	45	204	41	210	43	231	44
I.E. El Horro	234	46	270	54	244	48	202	38	216	44
Promedio	227,8	47,2	235	46,5	224,8	45,3	220,7	43,3	217,7	44

**Figura 1.** Variación de los resultados en la prueba de ciencias naturales para las I.E rurales de Anserma

A pesar de las fuertes caídas en los resultados de las pruebas Saber 11° para las instituciones rurales de Anserma entre los años 2017 y 2021, cuando se compara con el gráfico del índice de clasificación en la prueba de ciencias naturales, para los años de 2017 a 2020 en la I.E. Ocuzca, se observa estabilidad en los puntajes que puede ser verificado en la tabla 2, con indicador de desviación estándar muestral de 1.2. Sin embargo, de la figura 2 (ver puntos azules claros), se observa una caída significativa para el año 2022.

Esta forma de línea no se aplica a todas las pruebas, como es el caso de matemáticas, inglés y lectura crítica, poniendo en evidencia la necesidad mejorar las prácticas de enseñanza en Ciencias Naturales en la I.E. Ocuzca.

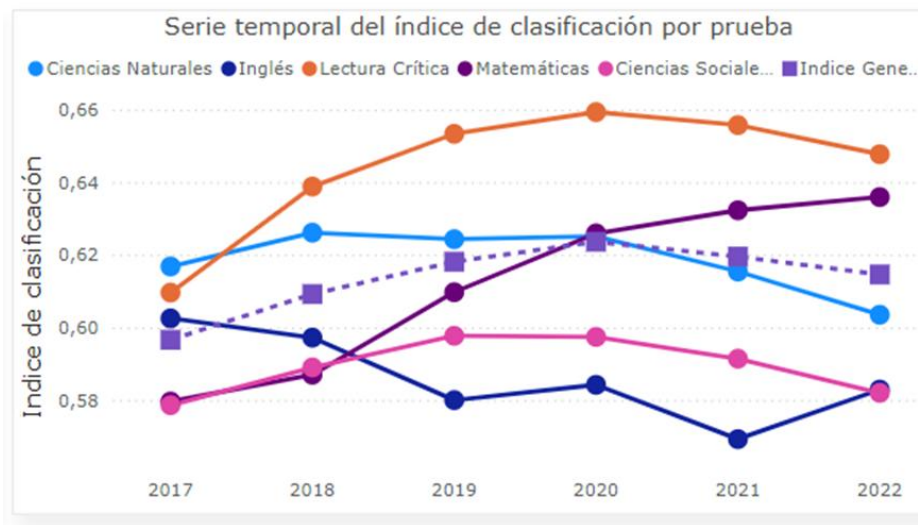


Figura 2. Variación temporal de las pruebas Saber 11° para la I.E. Ocuzca. (Tomada de <https://www.icfes.gov.co/resultados/> el 01 de mayo de 2024)

En relación al año 2023, se realiza el consolidado de los resultados obtenidos por los estudiantes de la I.E. Ocuzca y se evidencia un promedio de 42.9 puntos en la prueba de ciencias naturales, continuando con esa tendencia a la baja en ciencias naturales y reforzando la necesidad de implementar procesos pedagógicos que mitiguen esta problemática.

El panorama nacional muestra una leve variación negativa, como se puede ver en la figura 3, con puntajes promedios de 52 para el año 2017, 49 puntos para el 2020 y 2021 y una pequeña recuperación para el año 2022 de 50 puntos y una estabilización en 2023 con los mismos 50 puntos.

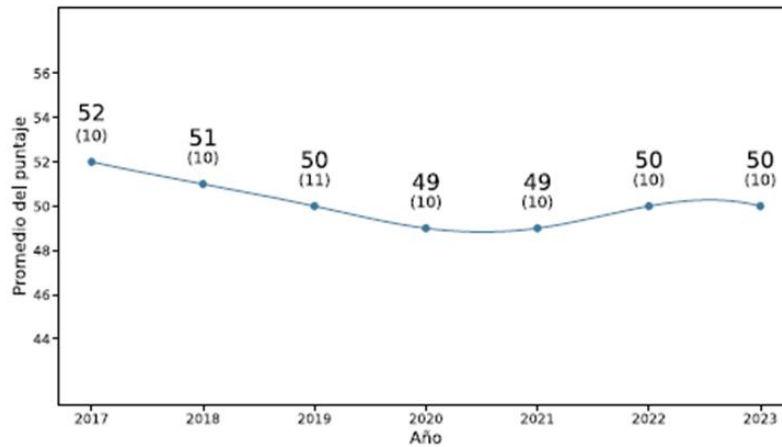


Figura 3. Promedio del puntaje calendario A en la prueba de ciencias naturales Saber 11. (Tomada de <https://www.icfes.gov.co/resultados/> el 01 de mayo de 2024)

Este comportamiento es de esperarse, puesto que las políticas de confinamiento en los años 2020 y 2021 tuvieron impactos negativos en los procesos de aprendizajes de los estudiantes, y además la recuperación de estos procesos en materia de educación son procesos graduales que deben ser extendidos en el tiempo. Al comparar este comportamiento, que es el esperado, se evidencia que el caso de la I.E. Ocuzca no sigue este curso, sino que continúa en descenso. Una hipótesis es la debida a las brechas de desigualdad que se marcaron durante la pandemia tanto en materia económica como educacional, afectando aún más sobre los sectores más vulnerables, en este caso los entornos rurales. Dado el alcance y las limitaciones de este trabajo se propone esta problemática para un estudio futuro.

3.2. Pensar-Diseño del material

En esta sección se discutirán los elementos orientadores en el diseño de material didáctico bajo el enfoque de la Escuela Nueva. Como se vio en la sección 2.2.3. Proceso Metodológico de la Escuela Nueva, existen cinco fases que deben ser indispensable para alcanzar el desarrollo cognitivo en el estudiante: la vivencia, la fundamentación científica, la ejercitación, la aplicación y la complementación. Sin embargo, cada una de estas fases puede ser abordadas de manera diferente según las competencias que el docente pretenda alcanzar en el estudiante. La Escuela Nueva, bajo el enfoque del comité de cafeteros (Eje Cafetero), sigue diferentes estrategias que se detallarán a continuación:

- Trabajo Individual: Se refiere al abordaje que hace el estudiante como individuo de una actividad planeada, se desarrolla el pensamiento intrapersonal, se desafía a través de la separación de sus pares.

- Trabajo en parejas: La distribución en el aula de clases de la escuela nueva se hace a través de mesas de trabajo conjunto, y se garantizan que como mínimo los estudiantes trabajen en parejas. Bajo esta estrategia se fomenta la colaboración, se forjan vínculos de cercanía, complicidad y compañerismo. A menudo son ejercicios de reflexión, de discusión, o aquellos donde el maestro requiera del apoyo de estudiantes con mayor comprensión del área.
- Trabajo en grupos: Esta estrategia busca que los estudiantes adopten roles dentro de un grupo de mínimo tres personas, se impulsa el liderazgo, la negociación, la tolerancia y el compañerismo.
- Trabajo con el profesor: En la escuela nueva, el docente es un mediador del conocimiento, y no un orador o fuente de conocimiento. Sin embargo, en estos espacios de trabajo se explicita el rol del maestro como guía, quien es capaz de corregir, dar soluciones y mediaciones a problemas conceptuales. Esto no implica que el maestro esté ausente si no se especifica esta estrategia de trabajo.
- Trabajo en familia/Trabajo en casa: La familia debe ser la primera escuela, no solo a nivel de valores, sino también en el acompañamiento del aprendizaje del niño. En este tipo de actividades se involucra su núcleo familiar a ser partícipe de la construcción de conocimiento, se pretende estrechar vínculos de cercanía y confianza de la familia al niño.

3.3. Actuar-Aplicación

Con base en los elementos encontrados en las fases previas y documentadas en este trabajo, se procede a realizar la aplicación de una de las guías diseñadas a 15 discente, con la finalidad de conocer la recepción y el manejo de los estudiantes de grado 6 sobre el material.

En la observación de la clase, se evidencia motivación de los estudiantes por la fase vivencial y por la complementación a través de las herramientas digitales. Los estudiantes son capaces en su mayoría de seguir las instrucciones dadas en el texto, sin embargo, algunos puntos aún siguen requiriendo la intervención del docente. En la imagen 3, se muestran evidencias de la implementación piloto de estas unidades.

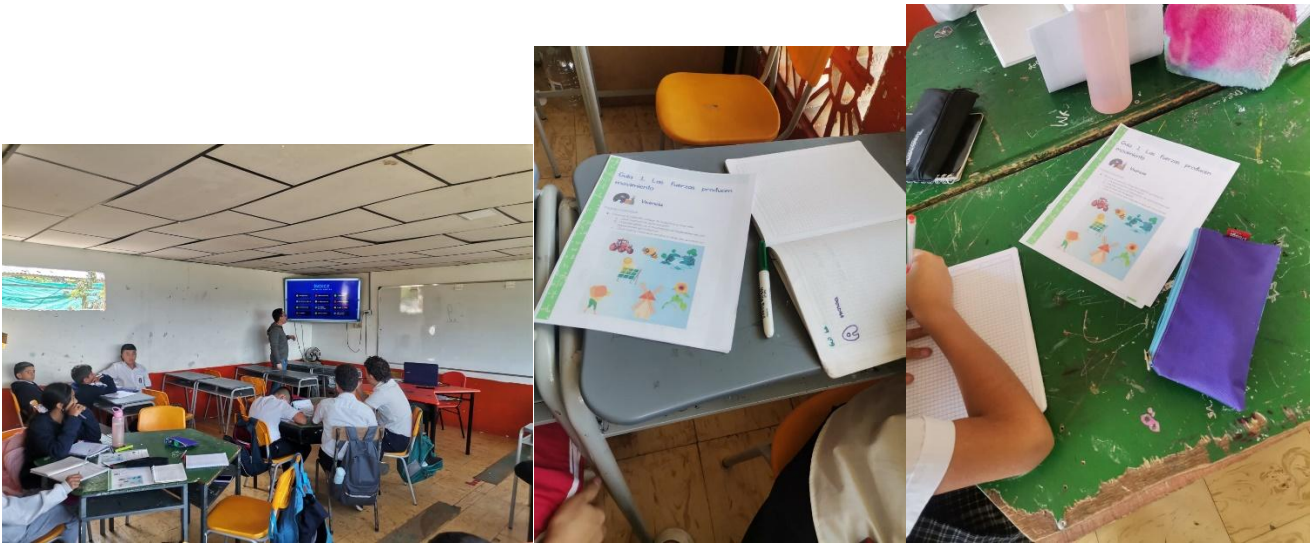


Imagen 3. Intervención de una clase de física de grado 6, de la I.E Ocuzca con una guía de aprendizaje

3.4. Evaluar- Aplicación

Se propone un instrumento de evaluación de esta fase piloto de aplicación como el presentando en la imagen 4.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA OCUZCA/ ANSERMA CALDAS, VEREDA MARAPRÁ
 Lic. Funcionamiento Oficial N° 8685-6 de 21 de Septiembre de 2015.
 Niveles de Preescolar, Básica y Media Académica con profundización en Ciencias Naturales.
 Resolución 2607-6 del 08 de Julio de 2022 La cual autoriza la Jornada Única en todas las Sedes
 Nit: 810005706-2. Dane: 217042000107

Herramienta de evaluación de guías de aprendizaje Física grado 6*

Responde a la encuesta de acuerdo a tu sentir.
 Marca con una X

1. La guía entregada por el docente me pareció

Bien elaborada	<input checked="" type="checkbox"/>
Quedan muchos elementos por mejorar	<input type="checkbox"/>

2. Las actividades que se proponen:

Están acordes a mi nivel de conocimientos	<input checked="" type="checkbox"/>
Están por encima de mi nivel de conocimientos	<input type="checkbox"/>
Están por debajo de mi nivel de conocimientos	<input type="checkbox"/>

3. Los colores y dibujos del material

Mé gustan	<input checked="" type="checkbox"/>
No me gustan	<input type="checkbox"/>

4. La disposición del texto

Está bien organizado y su extensión es acorde	<input checked="" type="checkbox"/>
Está mal organizado y es bastante/muy poco extenso	<input type="checkbox"/>

Comentarios:

Imagen 4.

El compilado estadístico de las respuestas a las cuatro preguntas, se presenta en la figura 4. Los estudiantes se muestran satisfechos con el material de aprendizaje, tanto en su elaboración, el uso de los colores, dibujos y la disposición.

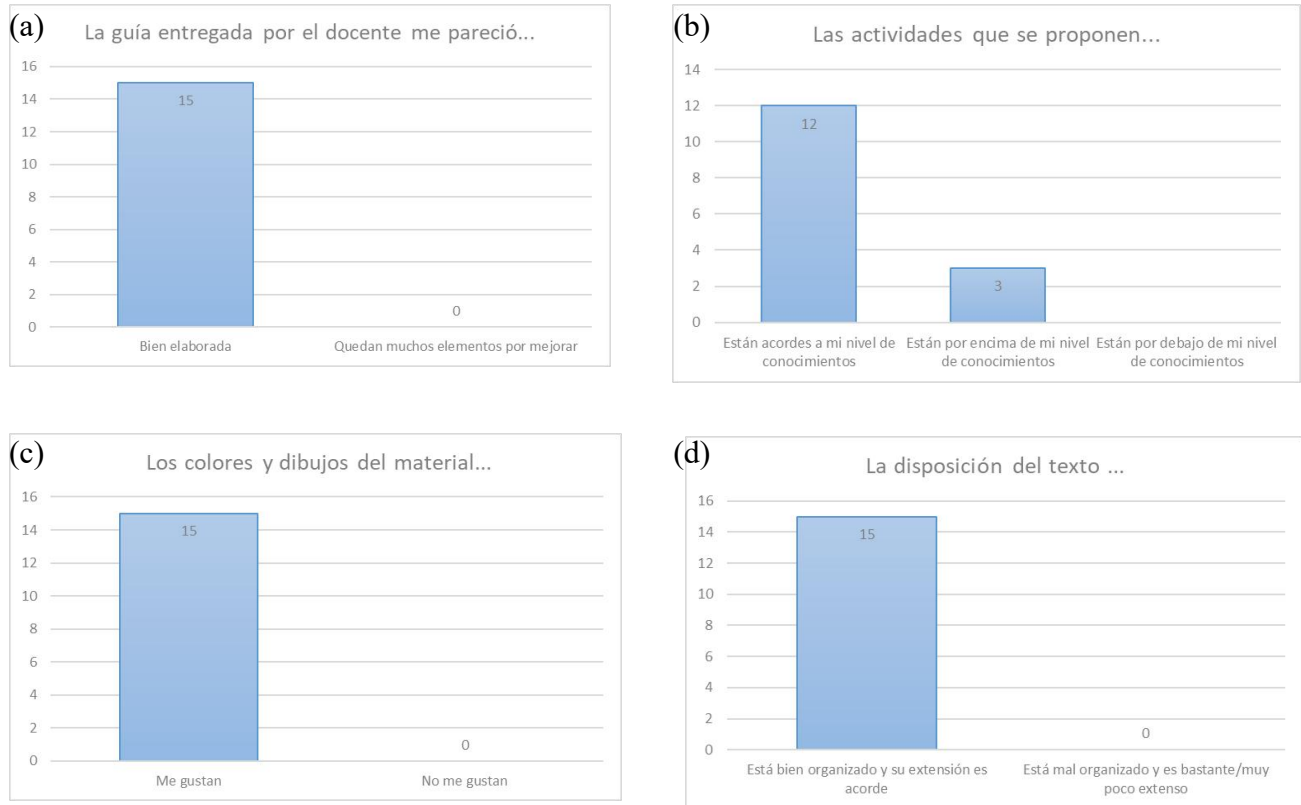


Figura 4. Sistematización de los resultados de la evaluación.

Sin embargo, una minoría de los estudiantes perciben que los contenidos y actividades están por encima de su nivel cognitivo, evidenciando que estos requerirán un mayor acompañamiento docente durante el desarrollo de estas unidades, como se muestra en la figura 4b. Se sugiere a futuro, pasar de esta prueba piloto a la aplicación de las unidades didácticas a lo largo de un semestre (dos periodos) escolar, previa aplicación de una evaluación diagnóstica, y la aplicación de una evaluación de competencias y conocimientos posterior a la aplicación de las unidades 1 y 2, que permita comparar el avance en la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes.

4. Resultados: Diseño del material – Hallazgos del material en el contexto educativo.

El presente trabajo aborda el diseño de guías de aprendizaje para la enseñanza de física en el grado 6° de la I.E. Ocuza, ubicada en un contexto rural en el municipio de Anserma, Caldas. Este material

pedagógico fue creado bajo el enfoque de la Escuela Nueva, metodología que busca promover el aprendizaje activo y autónomo, adaptado a las necesidades y características del entorno rural.

El objetivo del diseño de este material es ofrecer una solución pedagógica pertinente para suplir las carencias identificadas en la enseñanza de las ciencias naturales, particularmente en física, donde la disponibilidad de recursos y material contextualizado es limitada. Las guías de aprendizaje fueron diseñadas para que los estudiantes puedan desarrollar competencias científicas clave, siguiendo un enfoque que facilita la comprensión de conceptos abstractos a través de actividades prácticas, experimentación y el uso de elementos presentes en su entorno agrícola.

El diseño del material didáctico siguió las fases metodológicas propuestas por la Escuela Nueva, divididas en cinco etapas principales: Vivencia, Fundamentación Científica, Ejercitación, Aplicación y Complementación . Cada guía de aprendizaje fue estructurada para abordar temas esenciales de la física, como la historia de la disciplina, las magnitudes físicas, las fuerzas y el movimiento.

El material didáctico fue bien recibido por los estudiantes, y al estar diseñado específicamente para estudiantes de sexto grado en una institución rural bajo el enfoque de la Escuela Nueva, las guías se ajustaron a las necesidades de la población estudiantil, caracterizada por limitados recursos tecnológicos y una conexión con el entorno agrícola.

Uno de los posibles aciertos del material es su capacidad para integrar algunos elementos del entorno natural y agrícola de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Actividades como la medición de plantas de café o el uso de objetos cotidianos para experimentar con fuerzas y movimiento facilitarán una comprensión más accesible de los conceptos físicos . Esta conexión con la realidad diaria permitirá a los estudiantes visualizar cómo los principios científicos tienen aplicaciones directas en su entorno. El diseño de las guías también fomentó el desarrollo de competencias autónomas, clave en un contexto rural donde los docentes deben gestionar múltiples grados en una misma aula. Las actividades se desarrollan pensadas para que los estudiantes puedan avanzar a su propio ritmo, tanto de manera individual como grupal, facilitando un aprendizaje colaborativo y autónomo, dos pilares fundamentales del modelo de la Escuela Nueva .

Los resultados preliminares de la implementación de las guías indicaron un impacto positivo en el compromiso y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la física. Sin embargo, también se identificaron desafíos que deben ser abordados en futuras aplicaciones del material.

5. Conclusiones:

El diseño y aplicación de guías de aprendizaje para la enseñanza de física en un contexto rural, bajo el enfoque de la Escuela Nueva, permitió identificar tanto logros significativos como desafíos que requieren ser abordados para garantizar una mayor pertinencia y efectividad en la educación rural de Colombia, este enfoque, combinado con las unidades de aprendizaje diseñadas, logró dar respuesta al modelo de enseñanza centrado en el estudiante.

Las actividades propuestas fomentaron la autonomía, el desarrollo de la toma de decisiones y la resolución de problemas cotidianos (aspectos clave que favorecen el aprendizaje activo y práctico) permitiendo que los estudiantes avanzaran a su propio ritmo y trabajaran de manera individual o colaborativa, dependiendo de los criterios establecidos por el docente. Además, se diseñaron instrumentos que son comprensibles para los estudiantes de edades referente al grado de escolaridad 6 y diversos niveles cognitivos, lo que permite abordar la heterogeneidad presente en las aulas rurales multigrado y posprimaria.

Una de las fortalezas didácticas alcanzadas en este proyecto fue la integración del contexto rural en las guías de aprendizaje. Las prácticas de laboratorio, como la medición de magnitudes físicas utilizando elementos presentes en las fincas o la experimentación con fuerzas a través de actividades manuales, se adaptó al entorno rural. Esto permite que los estudiantes se conectaran con su realidad y aplicaran lo aprendido en situaciones cotidianas. A pesar de los beneficios observados, existen desafíos significativos que limitan el impacto total del proyecto. Uno de los principales obstáculos es la falta de acceso a recursos esenciales como papelería e impresiones, lo que dificulta la implementación completa de las guías en algunos contextos rurales. Además, la estructura educativa rural en Colombia sigue reflejando un enfoque centrado en lo urbano, lo que perpetúa la fuga de jóvenes hacia las ciudades, en lugar de promover el arraigo rural.

Para abordar este desafío, se requiere una reforma educativa más profunda, que contemple las especificidades del campo, mejorando la infraestructura (vías, redes comerciales, acceso a tecnología) y fomentando políticas públicas que apuesten por el desarrollo rural. Asimismo, es fundamental que las guías didácticas incluyan actividades que fortalezcan el vínculo emocional y práctico con el campo, como salidas pedagógicas o proyectos que resalten las oportunidades que ofrece el territorio rural.

Finalmente, Este proyecto evidencia la necesidad de una reestructuración de las políticas públicas educativas en Colombia, especialmente en lo que respecta a la educación rural. La formación

académica en las zonas rurales debe orientarse hacia la ciencia y la tecnología aplicadas al desarrollo del territorio, para que los estudiantes no solo vean el campo como una fuente de trabajo, sino como un lugar de oportunidades para la innovación y el emprendimiento. Las universidades y las bancadas políticas rurales tienen un papel crucial en esta transformación, promoviendo cambios que respondan a las realidades del campo y aseguren una educación de calidad, pertinente y con arraigo territorial.

A futuro, se recomienda extender la aplicación de las guías a lo largo de un semestre, implementando evaluaciones diagnósticas y posteriores que permitan medir el avance en las competencias de los estudiantes. Esta continuidad permitirá ajustar el material según las necesidades detectadas y maximizar su efectividad. Además, es fundamental que se sigan desarrollando actividades pedagógicas que fortalezcan el vínculo emocional de los estudiantes con su entorno, promoviendo así una mayor pertinencia por el campo.

6. Referencias bibliográficas

Acevedo Tarazona, Á. (2015). Educación, reformas y movimientos universitarios en Colombia: Apuestas y frustraciones por un proyecto modernizador en el siglo XX. *Revista de Estudios Sociales*, (53). <http://journals.openedition.org/revestudsoc/9313>

Alonso, M., & Finn, E. J. (1980). *Física: Un curso universitario* (Vols. 1-3). Addison-Wesley Iberoamericana.

Chamizo, J. A., & Pérez, Y. (2017). Sobre la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*.

Editor1. (2022, septiembre 21). Colombia Aprende. Recuperado el 5 de enero de 2024, de <https://www.colombiaprende.edu.co/agenda/tips-y-orientaciones/la-educacion-rural-un-gran-desafio-para-colombia>

Gobierno de Anserma. (2024). *Plan de desarrollo de Anserma 2024 - 2028*. Anserma: Gobierno de Anserma.

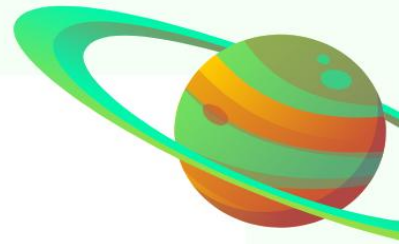
González, V. (2018). *Análisis documental de la investigación en enseñanza multigrado: ¿Un campo de reflexión para la didáctica de las ciencias?* [Tesis de maestría, Universidad Internacional de Andalucía].

- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Manual de implementación Escuela Nueva: Generalidades y orientaciones pedagógicas para transición y primer grado* (Tomo I). Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Matiz, W. M. P., & Tocora, M. R. A. (2023). El modelo de Escuela Nueva en la ruralidad colombiana: Un análisis de la transición a la educación urbana del municipio de Topaipi, Colombia. *Ciencia Latina*, 7(3), 2075-2100. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6336
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Formar en ciencias: Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales*. Espantapájaros Taller.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje: Ciencias naturales* (V.1). Panamericana Formas e Impresos S.A.
- Ministerio de Educación Nacional. (2022, febrero 17). Recuperado el 1 de mayo de 2024, de <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/409545:Icfes-presento-a-la-comunidad-educativa-el-Informe-de-los-Resultados-agregado-Saber-11-en-2021>
- Muñoz, D., & Villa, D. (2017). Paulo Freire en la educación popular latinoamericana. *Dialnet*, 276-286.
- Pérez Tamayo, S. (2021). Historiar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: Aportes para un estado del arte. *Praxis Pedagógica*, 21(28), 149–173. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.21.28.2021.149-173>
- Rodrigo, V. (1995). El programa Escuela Nueva en Colombia. *Revista Educación y Pedagogía*, 357-382.
- Rodríguez, G., Flores J. G., & Jiménez E. G., *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Ediciones Aljibe. Granada (España). 1996.
- Rodríguez, G., Flores, J. G., & Jiménez, E. G. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe.
- Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonia Investiga*, 2(3), 30-53.
- Suárez, A. J. A. (2018). La filosofía educativa de Jean Jacque Rousseau (1712-1778). *Revista Científica*, 3(10), 197-217. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2018.3.10.10.197-217>
- Del Rocío Aguilar-Gordón, F. (2019). *Enfoques y perspectivas del pensamiento pedagógico latinoamericano*.

Vargas, J. J. P., & Gallego, M. F. I. (2019). Breve análisis histórico descriptivo de la educación en Colombia. *Tesis Psicológica*, 14(1), 1-16. <https://doi.org/10.37511/tesis.v14n1a6>

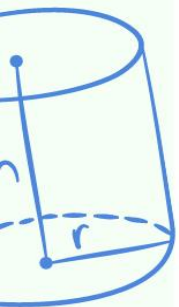
7. Anexos: Material pedagógico.

$$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$



Física 6°

Unidades 1 y 2



$$V = \pi r^2 h$$



$$V = Lwh$$

Elaborado por:

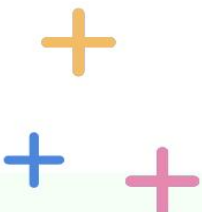
Jeison Daniel López



$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

Revisada por:

Jersson Alonso Álvarez



$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



1ra Edición

Octubre, 2024

Presentación

El material pedagógico presentado en este texto, está diseñado para ser abordados en un semestre de un curso de física de grado 6, orientado con una intensidad horaria de 1 hora por semana bajo el enfoque de la Escuela Nueva. La Intensidad horaria sugerida para el desarrollo de cada Guía es de 3 a 5 horas, según los requerimientos conceptuales o pedagógicos propios de cada estudiante.

Este material se diseña como requisito parcial para optar al título de Especialista en Educación en Contextos Rurales, de la especialización Educación en Contextos Rurales, de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

Copyright © 2024 Jeison Daniel López.

Este material está protegido por derechos de autor. Se permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se mencione adecuadamente al autor original (Jeison Daniel López) y no se realicen alteraciones. Está prohibida la utilización con fines comerciales sin autorización previa por escrito.

Acerca del autor:



Jeison Daniel López, nació en 1990 en Colombia, en una de las ciudades cafeteras más pequeñas: Armenia, Quindío. En el año de 2014 culmina el pregrado en Física por la Universidad del Quindío, e inicia estudios de posgrados en la Maestría de Ciencias de los Materiales del Instituto Interdisciplinario de las Ciencias, Quindío. En 2021 recibe el título de Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad del Valle, decantándose por la línea del estado sólido y la física computacional. Con más de 8 años de experiencia docente en los niveles de bachiller y universitario, el transmitir el sentir y la pasión por la física ha sido parte de su vocación. Ha sido autor principal de varios artículos de investigación, dentro de los que destacan:

- *Structural and optical properties of gadolinium doped ZnTe thin films (2020, Materials Letters)*
- *Temperature-dependent potential for the molecular dynamics of the superionic conductor β -PbF₂ (2022, Heliyon)*
- *Molecular dynamics simulation of ionic transport and thermodynamic properties in β -PbF₂ (2019, Ionics)*

Así como de los libros:

- *Manual de experimentos caseros en Física con enfoque didáctico, ISBN: 978-628-01-0634-2*
- *Explorando la Materia: Un Viaje a Través de la Física del Estado Sólido, ISBN: 978-628-01-0924-4*

Nota:

Las imágenes que no tenga en el pie de figura una fuente o URL son de diseño propio, realizado por vía manual o con asistencia de la inteligencia artificial.

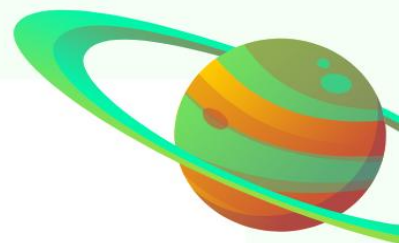
Contenido

<i>Unidad 1. Conozcamos la Física</i>	43
<i>Guía 1. ¿Cómo se hacen las ciencias?</i>	45
Vivencia.....	45
Fundamentación Científica.....	47
Ejercitación.....	50
Aplicación.....	52
Haciendo Fuego Con El Sol.....	52
Complementación.....	53
<i>Guía 2. La historia de la Física</i>	55
Vivencia.....	55
Fundamentación Científica.....	56
Ejercitación.....	59
Aplicación.....	60
Complementación.....	62
<i>Guía 3. Las Magnitudes físicas: Entendamos nuestro Universo</i>	64
Vivencia.....	64
Fundamentación Científica.....	65
Ejercitación.....	68
Aplicación.....	69
Complementación.....	71

Unidad 2.....	73
Guía 1. Las fuerzas producen movimiento.....	75
Vivencia.....	75
Fundamentación Científica.....	77
Ejercitación.....	79
Aplicación.....	80
Complementación.....	82
Guía 2. ¿Cómo y qué tan rápido me muevo?.....	84
Vivencia.....	84
Fundamentación Científica.....	86
Ejercitación.....	88
Aplicación.....	89
Complementación.....	90
Guía 3. Esto no te contaron sobre las fuerzas.....	94
Vivencia.....	94
Fundamentación Científica.....	95
Ejercitación.....	97
Aplicación.....	99
Complementación.....	101

Esta página va en blanco

$$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$



Unidad

1.

Conozcamos la Física



1. Estándares Básicos de Competencia:

- Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.
- Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas.

2. Justificación

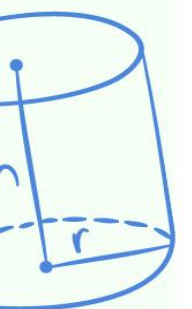
Esta unidad es importante para comprender los aspectos históricos del desarrollo de física, su relación con el método científico y las magnitudes que nos permiten explicar nuestro universo.

3. ¿Qué vas a aprender en esta unidad?

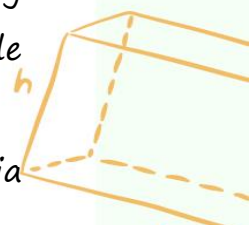
Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de reconocer a la física como una ciencia imprescindible para el avance científico y tecnológico de la humanidad, construida a través del método científico y avalada por resultados experimentales.

4. ¿Qué conocimientos previos necesitas?

Iniciarás un nuevo viaje a través del mundo de las ciencias físicas, y por ahora no será necesario que poseas un conocimiento previo más allá de lo que se plantea en la fase de vivencia. Se recomienda que inicies esta



$$V = \pi r^2 h$$



$$V = Lwh$$



$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$



$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

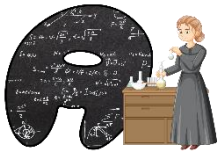


unidad con una actitud crítica, analítica y con un hambre voraz de conocimiento.

5. *¿Qué veremos y cuánto tiempo estimado tendrás para el desarrollo de esta unidad?*

- *¿Cómo se hacen las ciencias? Tiempo estimado: 3 horas*
- *La historia de la física. Tiempo estimado: 3 horas*
- *Las Magnitudes Físicas y cómo nos ayudan a entender nuestro Universo. Tiempo estimado: 4 horas*

Guía 1. ¿Cómo se hacen las ciencias?

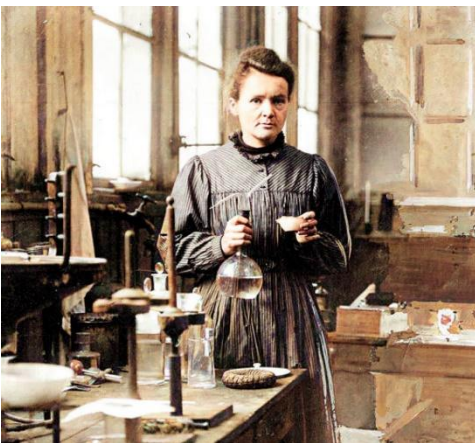


Vivencia

Trabajo Individual

1. Lee detenidamente el discurso pronunciado por la científica Marie Curie (1867 - 1934) en 1911.

“Podría decir muchas cosas sobre el radio y la radioactividad, pero me tomaría demasiado tiempo. Y como no podemos hacerlo, déjenme solamente darles una pequeña muestra de mi trabajo. El radio ya ha dejado de ser un elemento nuevo, ya tiene más de veinte años, pero las condiciones de su descubrimiento fueron de alguna manera peculiares, y por lo tanto no está de más recordarlo y explicarlo un poco.



Nos debemos remontar al año 1897. El Profesor Curie y yo trabajamos juntos en el laboratorio de la escuela de Física y Química donde el Profesor Curie daba sus clases. Yo estaba trabajando con la radiación del uranio que había sido descubierta dos años atrás por el

Profesor Becquerel.

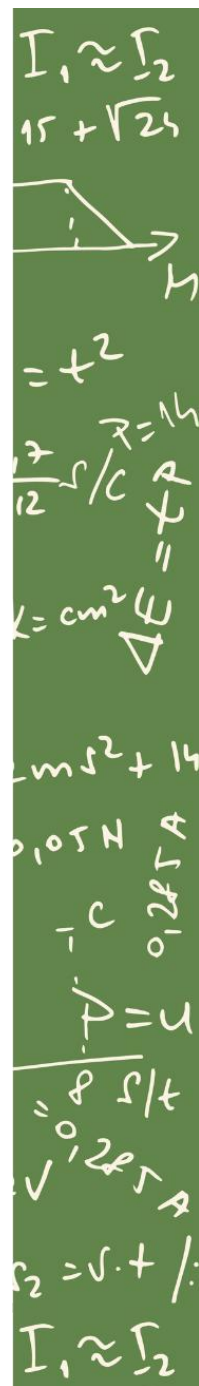
Empleé algún tiempo estudiando la manera de hacer buenas medidas de los rayos del uranio, y entonces deseé conocer si había algún otro elemento que tuviera el mismo comportamiento... Entonces tomé medidas de minerales y encontré que varios de aquellos que contenían uranio o torio eran ambos radiactivos. Pero entonces la radioactividad no fue la que esperaba, era mucho mayor.

El Profesor Curie y yo nos pusimos a la tarea de descubrir un nuevo elemento. Pensamos que lo deberíamos encontrar en semanas o en meses, pero no fue tan fácil. Nos llevó varios años de duro trabajo acabar aquella tarea.

Ahora, el interés especial del radio consiste en la intensidad de sus rayos que son millones de veces más intensos que los del uranio. Si tomamos un punto de vista práctica, la propiedad más importante de los rayos es la producción de efectos fisiológicos en las células del organismo. Estos efectos podrían ser usados para la cura de varias enfermedades..."

2. Responde en tu cuaderno las siguientes preguntas

- ¿Por qué crees que es importante para la humanidad realizar nuevos descubrimientos?
- En el texto cuando Marie Curie habla de hacer buenas medidas, ¿A qué crees que ella se está refiriendo?
- ¿Alguna vez has hecho una medida de algo?
- ¿En qué profesiones consideras que es importante hacer buenas medidas, propone ejemplos?



- e. ¿Qué sentimiento o sensación te da lo desconocido? ¿Alguna vez has sentido un impulso por ir hacia lo desconocido?
- f. ¿Crees que la ciencia debe ser práctica, es decir tener un propósito para la humanidad? Argumenta y discute tu respuesta

Trabajo en equipo

3. Con tu profesor y compañeros socializa la respuesta a las preguntas

Trabajo Individual en casa

4. Complementa en casa realizando la consulta de los siguientes términos encontrados en la lectura: Marie Curie, Laboratorio, Uranio, Henri Becquerel, Pierre Curie.



Fundamentación Científica

Trabajo en parejas

5. Lee detenidamente el siguiente texto y realiza un mapa conceptual que resuma las fases del método científico en la física.

El corazón de las ciencias naturales ha sido la pasión que los científicos han puesto a cada una de sus investigaciones, dedicando la totalidad de sus vidas a obtener respuestas a preguntas sobre el funcionamiento de nuestro mundo.

Para llegar al entendimiento de nuestro mundo y universo, no hubiese sido posible sin el método científico. Este método es una herramienta metodológica que ha permitido a millones de científicos desde el siglo

XVIII construir las ciencias. Mira el siguiente mapa conceptual sobre el los pasos del método científico.

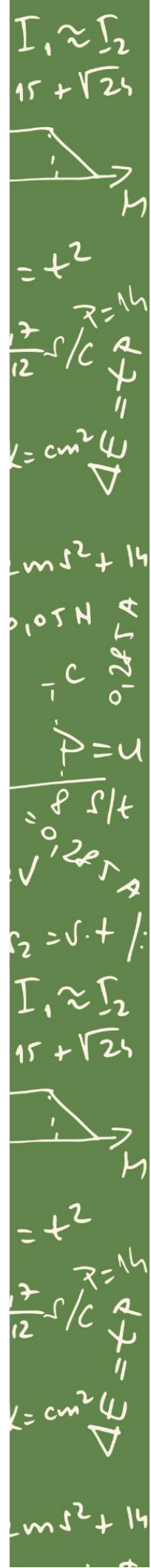


- **La observación:** es la primera fase de toda investigación, y no se refiere solo a la vista, sino a los cinco sentidos básicos que poseemos los seres humanos, el tacto, la vista, el gusto, el olfato y el oído. La observación es la adquisición de **información**.
- **Formular una pregunta:** La segunda fase consiste en buscar información sobre lo que observamos, por lo tanto, es necesario hacernos una **pregunta**. Algunas preguntas ya tienen respuesta (en libros, internet, profesores), pero otras no. Estas que no tienen una respuesta clara son las preguntas de investigación.
- **Crear una hipótesis:** se basa enteramente en la imaginación, en su experiencia personal, o en sus conocimientos científicos. Una **hipótesis** es una posible explicación razonable a la pregunta.

Pueden existir muchas hipótesis para una misma pregunta, por lo general, solo una de estas hipótesis será válida. Y aquí es donde entra la siguiente fase.

- **Experimentación:** En las ciencias naturales el experimento es quien avala si una hipótesis es correcta o no. **Un experimento en física es un método que permite testear en un entorno controlado ciertas variables.**
- **Análisis de resultados:** con los resultados obtenidos de los experimentos, podemos saber si nuestra hipótesis es verdadera o falsa. Si la hipótesis es falsa, deberemos empezar nuevamente desde la tercera fase.
- **Escribir un informe:** la investigación se termina, cuando se escribe un reporte sobre los resultados obtenidos. Esto ayuda a otras personas a encontrar respuestas sobre el tema. Además, esta es **la base sobre la cual se construye las ciencias.**

Ejemplo:



Luis ayuda a su familia en la recolección y siembra de café. El **observa** que cuando se siembra en época de frío los colinos de café, crecen menos que cuando hace calor. Luis se hace la siguiente **pregunta**: ¿Cómo afecta la temperatura al crecimiento del café?



A partir de su experiencia propone la **hipótesis**:

a mayor temperatura en el ambiente los colinos de café crecen más. Entonces Luis hace el siguiente **experimento**: toma 20 colinos de café y pone 10 cerca de un bombillo incandescente, y otras 10 en una habitación fría. Luis monitorea la temperatura y la registra en un cuaderno.

Finalmente, Luis analiza los **resultados**, y concluye que la temperatura SI afecta al crecimiento de los colinos de café, y que crecen mejor con el calor que con el frío. En la revista escolar, Luis **escribe** su experiencia y la comparte con sus compañeros.



Ejercitación

Trabajo en Parejas

6. Responde a cada pregunta argumentando desde tu conocimiento
 - a) ¿Por qué la mayoría de las hojas de las plantas son verdes?
 - b) ¿Por qué el sol realiza un recorrido en el cielo desde el amanecer hasta el anochecer, y no se mantiene siempre en un punto fijo?
 - c) ¿Por qué el café no debe cogerse verde?



- 7.** Siguiendo el método científico, propone como realizarías cada una de las cinco fases. Escríbelo en tu cuaderno.
- I. En la huerta de tu casa tienes cultivada lechuga romana que tarda de dos a tres meses en ser cosechada. Si quieres reducir el tiempo de cosecha tienes la opción de usar fertilizante químico o abono orgánico. ¿De qué forma siguiendo el método científico se determina cuál es la mejor opción?
 - II. Juan José argumenta que los desechos de aguas negras de la finca son tóxicos para los animales y vegetación y propone enviarlos lejos mediante una tubería hasta la quebrada vecina. Mientras que Clara argumenta, que estos no deben ser enviados lejos, sino que pueden ser usados después de un tratamiento en el abono y fertilización. Según el método científico, ¿cómo podríamos saber cuál de las dos hipótesis es más conveniente al medio ambiente?

Trabajo con tu profesor

- 8.** Discute las respuestas de la sección con tu profesor.

$$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$



Aplicación

Trabajo en equipos

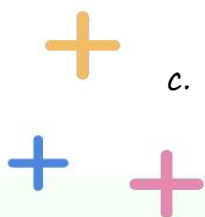
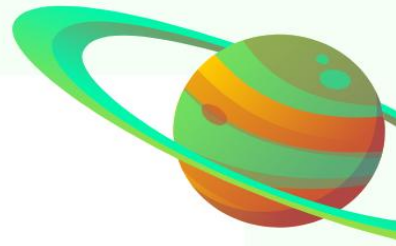
Haciendo Fuego Con El Sol

Materiales necesarios por grupos:

- Una lupa
- Una hoja seca
- Una hoja verde recién cortada
- Un pedazo de plástico
- Un pedazo de metal

Procedimiento:

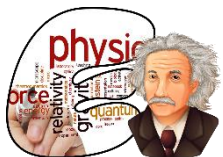
1. No use la lupa hasta que el profesor le indique. Salga al patio o a una zona libre de vegetación.
2. Coloque sobre pavimento o sobre tierra la hoja seca, asegurando que no haya material inflamable alrededor.
3. Saque la lupa y busque crear un foco con el sol sobre la hoja. Déjela un momento y observe que sucede. Escriba lo sucedido en su cuaderno haciendo un dibujo que ilustre la situación.
4. Repita el procedimiento con cada uno de los materiales disponible.
5. Responda a las preguntas:
 - a. ¿Qué dificultades encontraste?
 - b. ¿En qué parte del planeta crees que este experimento daría mejores resultados?
 - c. ¿Cuál material es más inflamable, por qué?



$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



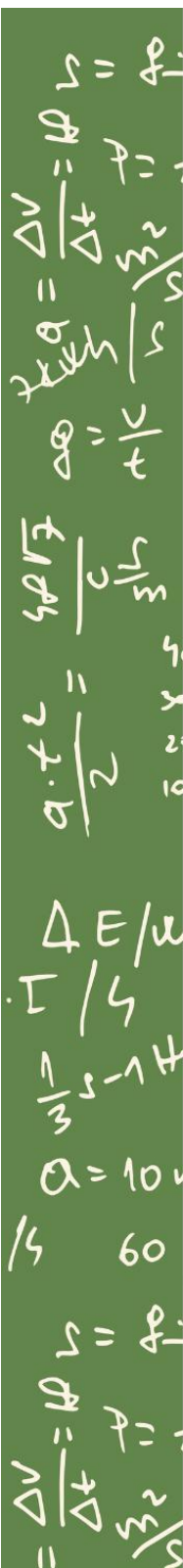
- d. ¿Cuál material es menos inflamable, por qué?
- e. ¿Qué le hace la lupa al sol para que caliente de esa forma?



Complementación

Trabajo en Familia

A continuación, se muestran diversos elementos empleados en los laboratorios, tanto de física como de química y biología. Conocerlos nos permite realizar procedimientos de forma más precisa. Elige 3 que te hayan parecido más llamativos, dibújalos en tu cuaderno y consulta cuál es su función. Pregúntale a tu familia si alguna vez han usado alguno de estos elementos. De ser así, escucha la historia.





Tomado de: <https://www.cienciaonline.com/2019/01/24/libros-de-texto-material-de-laboratorio/>

$$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$

Guía 2. La historia de la Física



Vivencia

Trabajo en equipos

1. Cada grupo se inventará un científico y por medio de una representación de teatro o narración dará respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se llama tu científico?
- ¿qué aportes o inventos ha hecho?
- ¿Cómo fue la infancia de tu científico?
- ¿Qué carrera o trayectoria siguió?
- ¿Es un científico loco?
- ¿Tuvo alguna dificultad en la vida, especialmente en el colegio?
- Profundiza sobre uno de los inventos o descubrimientos que hizo

2. Con el profesor y demás compañeros resaltarán aspectos positivos y por mejorar de las representaciones.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



Fundamentación Científica

Trabajo en parejas

- Lee y realiza una línea del tiempo de la historia de la física, con las biografías que se muestran a continuación.

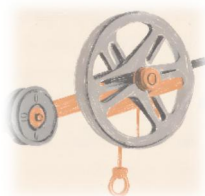
Arquímedes de Siracusa (c. 287 a.C. - c. 212 a.C.) fue un matemático, físico, ingeniero, inventor y astrónomo griego. Nació en la ciudad de Siracusa. Es considerado uno de los científicos más grandes de la antigüedad clásica. Arquímedes es recordado no solo por sus descubrimientos y teorías, sino también por su legendaria exclamación "¡Eureka!" (¡Lo he encontrado!) al descubrir el principio de flotabilidad mientras se bañaba.



<https://www.medhistory.org/tes>

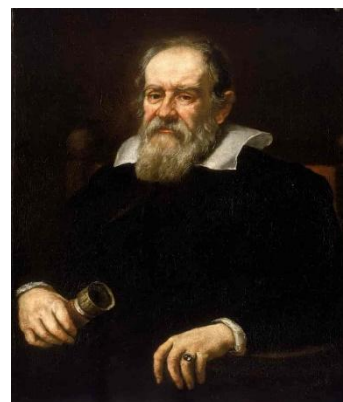
Aportaciones Principales:

- Principio
- Palancas y Poleas
- Matemáticas
- Ingeniería



de Arquímedes.

Galileo Galilei (1564 - 1642) fue un astrónomo, físico e ingeniero italiano, a menudo llamado el "padre de la astronomía observacional", el "padre de la física moderna", y el "padre de la ciencia". Nació en Pisa, Italia, y realizó numerosas contribuciones significativas al conocimiento



https://snl.no/Galileo_Galilei

científico.

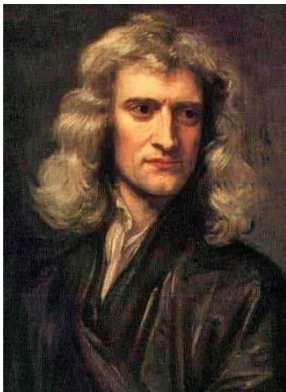
Aportaciones Principales:

- Astronomía
- Dinámica
- Método Científico
- Física



Galileo dejó un legado duradero en la ciencia y la filosofía, siendo un pionero en la aplicación del método científico. Su trabajo y sus descubrimientos sentaron las bases para el desarrollo de la física y la astronomía modernas.

Isaac Newton (1642 - 1727) fue un matemático, físico, astrónomo, teólogo y autor inglés, considerado una de las figuras más influyentes en



[https://snl.no/Isaac Newton](https://snl.no/Isaac_Newton)

la historia de la ciencia. Su obra sentó las bases de la mecánica clásica y contribuyó significativamente al desarrollo de las matemáticas.

Aportaciones Principales:

- Ley de la Gravitación Universal
 - Leyes del Movimiento
 - Desarrolló el cálculo infinitesimal
- Óptica: Demostró que la luz blanca está compuesta de diferentes colores mediante la descomposición de la luz con un prisma.



<https://jenikirbyhistory.getarchive.>

Nicolas Léonard Sadi Carnot (1796 - 1832) fue un físico e ingeniero francés, conocido como el "padre de la termodinámica". Su trabajo pionero en el estudio de los motores térmicos estableció los

$$I_1 \approx I_2$$

$$15 + \sqrt{25}$$

$$= +2$$

$$\frac{1}{12} \cdot \frac{1}{c} \cdot \frac{1}{P} = 15$$

$$k = \text{cm}^2$$

$$1E = \text{cm}^2$$

principios fundamentales de la termodinámica.

Aportaciones Principales:

- *Ciclo de Carnot:* Este ciclo se utiliza como un estándar de eficiencia para todos los motores térmicos.
- *Teorema de Carnot*
- *Eficiencia de los Motores Térmicos*

Marie Curie (1867 - 1934) fue una física y química polaca-francesa, conocida por su investigación pionera en el campo de la radiactividad. Nació en Varsovia, Polonia, y pasó la mayor parte de su vida en Francia, donde realizó sus descubrimientos más importantes. Murió en 1934 debido a su prolongada exposición a materiales radiactivos.



<https://picryl.com/media/marie->

Aportaciones Principales:

- *Descubrimiento del Radio y el Polonio*
- *Radiactividad:* Introdujo el término "radiactividad"
- *Premios Nobel:* Fue la primera persona en recibir dos premios Nobel en distintas disciplinas científicas: Física y Química (1911) por sus descubrimientos relacionados con la radiactividad.



Albert Einstein (1879 - 1955) fue un físico teórico alemán, considerado uno de los científicos más importantes e influyentes del siglo XX. Es famoso por desarrollar la teoría de la relatividad, una de las dos principales teorías fundamentales de la física moderna.

<https://www.pickpik.com/albert->

Aportaciones Principales:

- **Teoría de la Relatividad:** Publicó la famosa ecuación $E = mc^2$, que describe la equivalencia entre masa y energía.
- **Efecto Fotoeléctrico:** En 1905, explicó el efecto fotoeléctrico, demostrando que la luz se comporta como partículas (fotones)
- **Movimiento Browniano:** Proporcionó una explicación teórica del movimiento browniano.
- **Mecánica Cuántica:** contribuyó significativamente a su desarrollo temprano.

Albert Einstein revolucionó la física y cambió nuestra comprensión del espacio, el tiempo y la energía

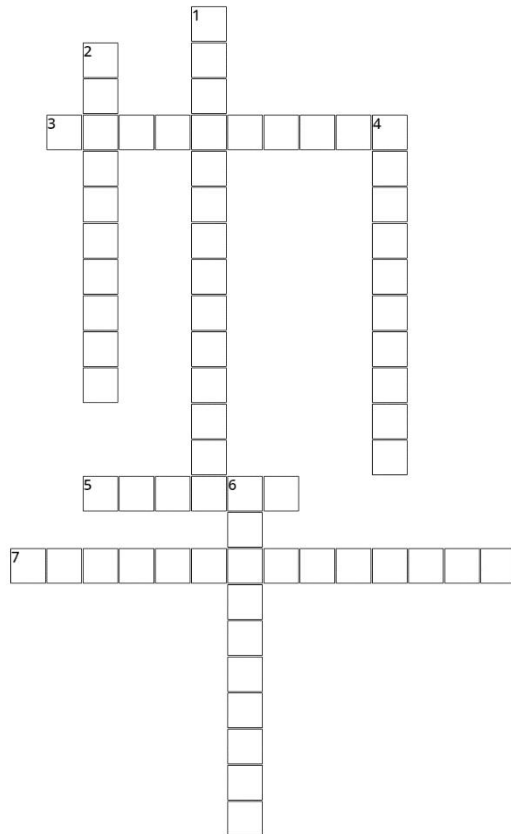


Ejercitación

Trabajo Individual

Responde en tu cuaderno

4. ¿Con cuál de los anteriores científicos te identificas más? ¿Por qué?
Realiza un dibujo de este.
5. ¿Te verías en un futuro siendo una gran científica?
6. Resuelve el siguiente crucigrama con lo aprendido en esta guía.



Horizontales

3. Científico de griego, conocido por su inventos
5. Ciencia que estudia las interacciones de la materia y la energía
7. Célebre científico, conocido por su teoría de la relatividad

Verticales

1. Científico reconocido por su multiples trabajos, como la observación de la luna, la medición de la caída libre los cuerpos
2. Gran científica, primer en recibir dos premios nobel
4. Se le conoce como el padre de la termodinámica
6. Persona que se dedica a la ciencia

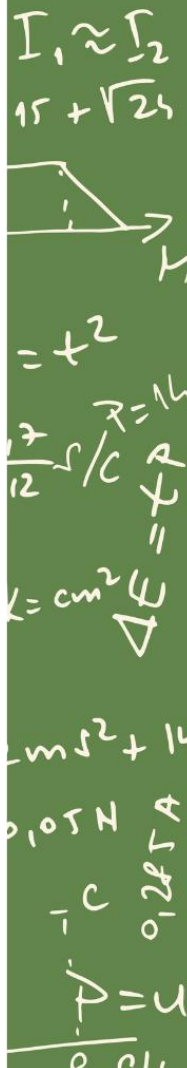


Aplicación

Trabajo con el Profesor

El juego del camino aleatorio (Instrucciones para el docente).

El grupo saldrá al patio o a un terreno abierto de la institución. Se elegirá a una persona que se llamará el "director". En el centro del patio se pondrá una bandera (una cartuchera, o cualquier elemento)



que marque este punto, el resto de estudiantes formará un círculo ubicándose de espaldas a la bandera.

El director se encarga de dar las órdenes de movimiento, el profesor verifica que estas órdenes sean cumplidas por los participantes. Por ejemplo, el director dirá:

- Muévanse 5 pasos hacia adelante
- Luego 3 pasos hacia atrás, etc.

Se numeran los estudiantes del 1 al 5 (note que puede haber varios estudiantes #1, #2, etc.). El estudiante #1, debe hacer lo que el director diga. El estudiante #2 hace lo contrario a lo que diga el director, el #3 solo sigue las órdenes de las rondas impares, el #4 solo sigue las órdenes de las rondas pares, #5 solo sigue las órdenes de cada tercera ronda, mientras que el resto del tiempo hace lo contrario.

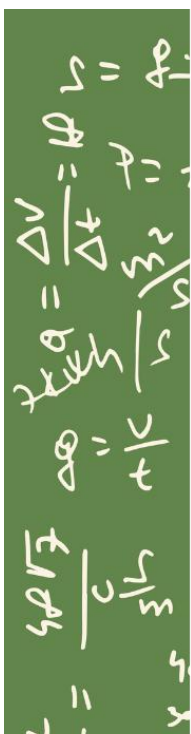
Una vez todos tengan las reglas claras empieza el director diciendo:

- Ronda 1: 5 pasos hacia adelante. (el maestro verifica que si algún estudiante incumple u olvida la regla queda descalificado.
- Ronda 2: 3 pasos hacia atrás.

Y así sucesivamente, el número de pasos y la dirección la inventa el director, teniendo en consideración que en la 9 Ronda alguno(s) deben quedar cerca a la bandera. En la 10 ronda el director grita:

- Bandera

Y aquellos que estén más cerca de la bandera buscarán conseguirla. El primero que la toque se la queda. Posteriormente esa persona, tendrá de 10 a 30 segundos (lo define el docente) para ir a tocar a tantos jugadores como pueda. Aquellos que toque serán descalificados. Pasado

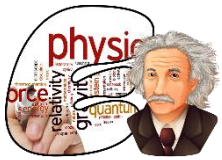


este tiempo el juego vuelve a iniciar con aquellos que no han sido descalificados.

Hasta que solo quede ¡Un jugador en pie!: El ganador.

Una vez acabada la dinámica, pídales a los estudiantes que analicen los movimientos que han realizado, pregúnteles si pueden ser predichos, o si son aleatorios.

- ¿Qué hace que algo sea aleatorio?
- ¿Alguna vez antes habían escuchado el término aleatorio?
- ¿Qué otros fenómenos de la naturaleza conocen que sean aleatorios?

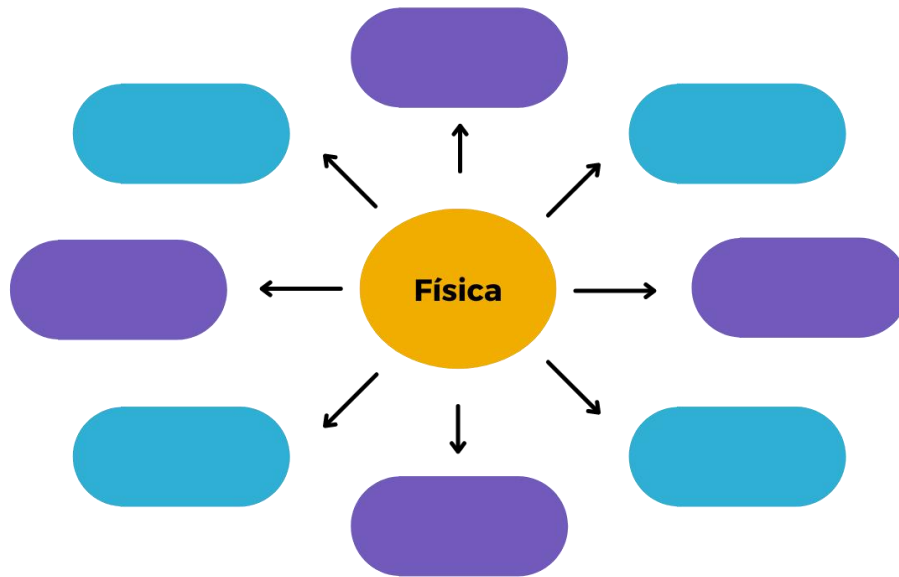


Complementación

Trabajo en equipos

7. A partir del siguiente video complete 8 ramas de la física que más le llamaron la atención.

<https://www.youtube.com/watch?v=T5tUwQVW3vw>



- 8.** *Discute con tus compañeros y profesor la importancia de cada una de estas ramas de la física, en los avances tecnológicos de nuestra cotidianidad.*

$$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$

Guía 3. Las Magnitudes físicas: Entendamos nuestro Universo



Vivencia

Trabajo en parejas

1. Responde a los siguientes interrogantes

- ¿Cuándo se recoge café en la finca, crees que se paga lo mismo a quien recoge poco, que a quien recoge mucho? ¿cómo se hace para saber quién recogió más cantidad? ¿Sabes que cantidad de dinero se paga?
- ¿Qué piensas que vale más, el precio del pasaje desde Anserma a Pereira, o desde Anserma a Medellín? ¿Qué factores consideras que afectan los costos?
- Cuando una persona dice que llegó tarde a una cita, ¿A qué crees que se está refiriendo? ¿Cómo se hace para saber si llegó tarde?

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

- d. ¿Qué pesa más, un kilogramo de hierro sólido, o un kilogramo de algodón? Justifica tu respuesta.
- e. ¿Qué animal puede recorrer más distancia, un elefante o una hormiga? Justifica tu respuesta

Trabajo con el profesor

2. Socializa las respuestas con tu profesor y compañeros

Trabajo individual

3. Sin apoyarte en el celular, libros o fotos, dibuja y colorea un reloj, una cinta métrica y una balanza.



Fundamentación Científica

Trabajo en parejas

4. Lee con atención el siguiente texto. Escribe las palabras que no sepas su significado y crea un glosario.

El acto de medir

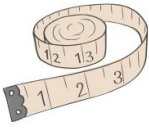


Nuestros sentidos están diseñados para detectar cualquier variación del entorno. Por ejemplo, sabemos que un ave pasa volando delante de nosotros porque la vemos en una posición del cielo en un instante de tiempo, y luego la vemos en otra posición al instante siguiente. Es decir, comparamos. Lo mismo ocurre con los otros sentidos diferentes a la vista, con el tacto, el oído, el olfato y el gusto.

El problema con los sentidos es que cada persona percibe diferentes, por ejemplo, aquellos que usan gafas, sin estas verían poco. Por esta razón es

necesario emplear un objeto independiente a los sentidos que **NO VARÍE** con el tiempo, y usarlo como referencia.

Podemos definir **MEDICIÓN** como el acto de comparar una magnitud con respecto a un patrón que se supone invariante.

Magnitudes Básicas

MAGNITUDES BÁSICAS			
			
Magnitud	Longitud	Masa	Tiempo
Unidad de medida	Metros	Kilogramos	Segundos
Abreviación	m	Kg	s
Unidad de medida	Centímetros	Gramos	Segundos
Abreviación	cm	g	s

Existen muchas magnitudes en física. Sin embargo 3 de ellas son básicas: la longitud, la masa y el tiempo. Por que a partir de estas se pueden construir muchas otras.

Trabajo con el profesor

5. Discute con tu profesor y grupo qué otras unidades de medida conoces para la longitud, la masa y el tiempo, que no se encuentren en la figura.

$$I_1 \approx I_2$$

$$15 + \sqrt{25}$$

$$= +2$$

$$\frac{7}{12} \frac{5}{C} \frac{7}{15}$$

$$k = \text{cm}^2$$

$$\Delta E = \frac{1}{2} P A$$

$$-m \sqrt{2} + 14$$

$$0,05 N$$

$$285 A$$

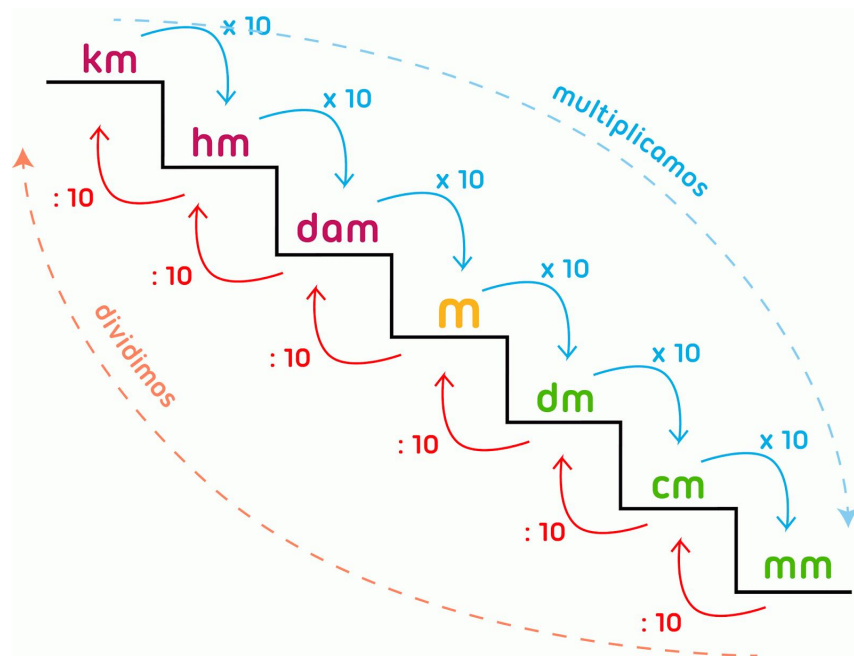
6. Realiza una lluvia de ideas sobre lo qué es la longitud, la masa y el tiempo en física.

Trabajo individual

7. Dibuja en tu cuaderno la figura de la escala de unidades Unidades de longitud

En el sistema internacional de medidas, la unidad de la magnitud física de la longitud es el metro. Sin embargo, por practicidad se emplean otras unidades múltiplos de esta como el kilómetro, los centímetros, lo milímetros, etc.

Km	Hm	Dam	m	dm	cm	mm
kilómetro	hectómetro	Decámetro	metro	decímetro	centímetro	milímetro



Fuente: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/jmhergare/2020/04/12/longitud-masa-y-capacidad/>

Pasar de una unidad menor a otra mayor, por ejemplo, de los metros a los kilómetros se divide entre 10 por cada paso que demos.

Ejemplo 1: pasar 5000 metros a kilómetros.

Revisamos la figura y vemos que debemos subir 3 escalones, por lo que dividiremos entre 10, 3 veces.

$$5000 \div 10 = 500 \quad \rightarrow \text{Escalón 1}$$

$$500 \div 10 = 50 \quad \rightarrow \text{Escalón 2}$$

$$50 \div 10 = 5 \quad \rightarrow \text{Escalón 3}$$

Concluimos entonces, que **5000** metros equivalen a **5** kilómetros

Ejemplo 2: Camilo dice que en 1 metro caben 100 milímetros, mientras que Rosa, dice que caben 1000 milímetros. ¿Quién tiene la razón?

Revisamos la figura y vemos que debemos bajar 3 escalones desde los metros hasta los milímetros. Como bajamos, multiplicamos por 10, 3 veces.

$$1 \times 10 = 10 \quad \rightarrow \text{Escalón 1}$$

$$10 \times 10 = 100 \quad \rightarrow \text{Escalón 2}$$

$$100 \times 10 = 1000 \quad \rightarrow \text{Escalón 3}$$

Concluimos que Rosa es quien tiene la razón.



Ejercitación

Trabajo individual

8. Ayuda a cada animal a obtener su comida. Traza líneas desde el animal hasta su comida, teniendo en cuenta las equivalencias vistas en clase. Justifica con procedimientos matemáticos tus decisiones.



5 kilómetros



50 kilómetros



50 centímetros



5 hectómetros



5 decámetros



5000 decímetros



500 metros



500 hectómetros



5000 metros



500 milímetros



Aplicación

Trabajo en familia

Medimos nuestras plantas de café y sus granos

Vamos a realizar una actividad que combina el crecimiento de nuestras plantas de café y el tamaño de sus granos. Para esta práctica, vamos a usar herramientas simples.

Materiales:

Cinta métrica y regla (en metros y centímetros)



Bolsas o recipientes para recolectar los granos

Instrucciones:

Medir la altura de las plantas de café:

Elige junto a tu familia al menos 5 plantas de café de diferentes tamaños y edades.

Usa la cinta métrica o la regla para medir la altura de cada planta, desde la base hasta la parte más alta. Anota las alturas en tu libreta usando centímetros o metros.

Recolección y medición de los granos de café:

Toma 10 granos de café de cada una de las plantas que seleccionaste.

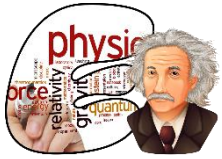
Usa una regla pequeña para medir la longitud y el diámetro de cada grano. Anota cada medición en tu libreta.

Crea una tabla para organizar los datos

Reflexión en familia:

Conversa con tu familia sobre lo que observaron. ¿Qué crees que influye en el tamaño de los granos? ¿Cómo pueden estas mediciones ayudarnos a mejorar el cultivo del café?

Escribe una pequeña conclusión con tus ideas sobre lo que aprendiste en esta actividad.



Complementación

Trabajo en equipos

9. Sigue las instrucciones y a jugar.

Ingresa a www.kahoot.it



Espera que el docente les suministre el código del juego. Una vez ingreses, pon un nombre de un científico a tu grupo.

Nota a docentes: puede escribir a jeison.lopez@ieocuzca.edu.co para que el acceso al juego de kahoot le sea compartido.



- 10.** *Retroalimenta con tus compañeros de grupo, las preguntas que más dificultades te causaron. Vuelve a jugar nuevamente.*

$$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$

Unidad 2.

1. Estándares Básicos de Competencia:

- Verifico relaciones entre distancia recorrida, velocidad y fuerza involucrada en diversos tipos de movimiento.
- Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.

2. Justificación:

- Esta unidad es importante porque accederás a un nuevo nivel de comprensión sobre el movimiento de los objetos, y las fuerzas que ocasionan que estos se muevan.

3. Derechos Básicos de Aprendizaje:

- Comprende cómo los cuerpos pueden ser cargados eléctricamente asociando esta carga a efectos de atracción y repulsión.

4. ¿Qué vas a aprender en esta unidad?:

- Al finalizar esta unidad tendrás un panorama sobre la relación de la cinemática con la dinámica, es decir serás capaz de explicar el cómo y el porqué se mueven los cuerpos.

5. ¿Qué conocimientos previos necesitas?:

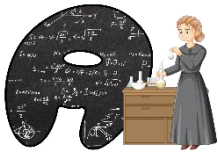
- Para disfrutar el aprendizaje de esta nueva unidad, deberás ser capaz de realizar multiplicaciones y divisiones de números enteros de al menos dos cifras. Si aún tienes dificultades estos saberes, solicítale a tu profesor un repaso.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

6. ¿Qué veremos y cuánto tiempo estimado tendrás para el desarrollo de esta unidad?

- Las fuerzas producen movimiento, tiempo estimado 3 horas
- ¿Cómo y qué tan rápido me muevo?, tiempo estimado 4 horas
- Esto no te contaron sobre las fuerzas, tiempo estimado 3 horas

Guía 1. Las fuerzas producen movimiento



Vivencia

Trabajo Individual

1. Observa el siguiente collage de imágenes y responde:
 - a. ¿Qué representa cada imagen?
 - b. Describe como es el movimiento de cada elemento que representan las imágenes
 - c. ¿Qué fuerza crees que impulsa a cada uno a moverse?



Trabajo en parejas

2. Selecciona 6 de las 7 imágenes y construye un cuento con tu compañero. La temática del cuento es libre, sin embargo, debe contener palabras como:
 - a. Fuerza
 - b. Movimiento
 - c. Energía

Trabajo con el profesor

3. Discute las preguntas con tu profesor y compañeros.
4. Socializa la lectura de los cuentos y valora positivamente los aportes de tus otros compañeros, empleando la frase: "me gustó de tu cuento que..."

$$I_1 \approx I_2$$

$$15 + \sqrt{25}$$

$$= t^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$k = \text{cm}^2$$

$$\Delta E = t \cdot P$$

$$= m \cdot s^2 + 14$$

$$0,105 \text{ N}$$

$$= 0,2 \text{ J}$$

$$P = U$$

$$= 8 \text{ J/t}$$

$$\sqrt{0,2} \text{ J}$$



Fundamentación Científica

Trabajo en parejas

5. Lee el siguiente texto y con tus palabras explica brevemente las leyes de Newton

Las leyes de Newton

Isaac Newton, famoso por la formulación de las 3 leyes del movimiento fue científico inquieto y muy observador. Se dice que mientras estaba en la finca de su mamá, observó como de un árbol se caía una manzana. Interesado en la caída de los cuerpos dedicó gran parte de su vida a desentrañar este misterio.

La ley de la inercia:

Un cuerpo permanecerá en reposo, hasta que una fuerza externa lo mueva.

- **La primera ley de Newton**

Esta ley nos indica que los cuerpos solo se moverán por acción de una fuerza, y es muy importante, porque relaciona Fuerza con Movimiento

- **La segunda ley de Newton**

Tal vez la primera ley nos parezca intuitiva, sin embargo, la segunda ley es el fruto del trabajo matemático de Newton de muchísimos años.

Segunda ley:

Si una fuerza se aplica sobre un cuerpo, esta cambiará la velocidad del objeto, y

Ejemplo 1: Si golpeas una pelota que se encuentra en reposo (velocidad cero), este golpe hará que la pelota se mueva, es decir cambiará su velocidad. Además, no es lo mismo golpear una pelota que un ladrillo ¿Verdad?

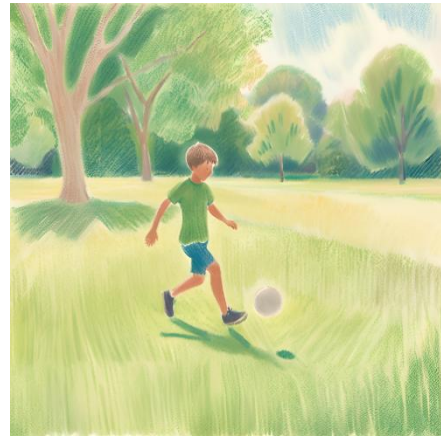
Matemática de la segunda ley

En su forma matemática, la segunda ley se escribe como:

$$F = m \times a$$

Donde F es la fuerza que actúa sobre un objeto, m es su masa y a es la aceleración que produce dicha fuerza.

Ejemplo 2: Camilo golpea un balón medicinal de 1 kg de masa, y le imparte una aceleración de 3 m/s². ¿Con qué fuerza tuvo que golpearlo?



Solución.

Obtenemos los datos del problema

Masa = 1 kg

Aceleración = 3 m/s²

Fuerzas = ¿?

Identificamos la ecuación a usar:

$$F = m \times a$$

Reemplazamos los valores en la ecuación:

$$F = 1 \text{ kg} \times 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 3 \text{ N}$$



Ejercitación

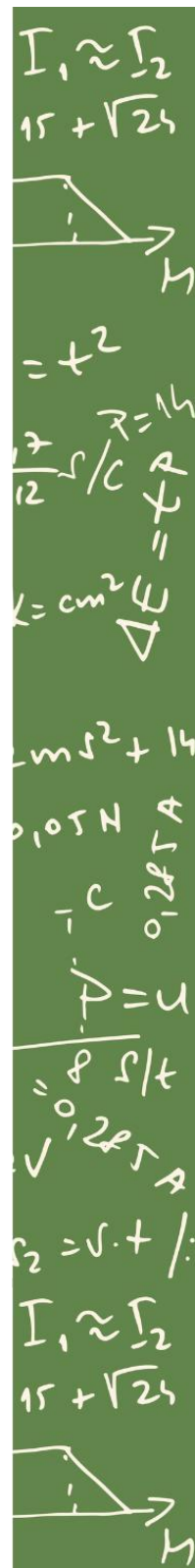
Trabajo Individual

6. Encuentra la fuerza aplicada para cada uno de los problemas propuestos.
- Un campesino arrastra un racimo de plátanos de 23 kg, a razón de una aceleración de 7 m/s^2 .
 - Un tanque de guerra de 68000 kilogramos es transportado en un barco. Si la aceleración del barco es 17 m/s^2 . ¿Qué fuerza está ejerciendo el barco para moverlo?
 - Javier decide llevar en sus espaldas a su hermanito de 11 años que tiene una masa de 41 kg, si la masa de Javier es de 58 kg, y si empieza a correr con una aceleración de 6 m/s^2 . ¿Qué fuerza debe hacer para moverse?

Trabajo en grupo

- Compara tus respuestas con las de tus compañeros.
- ¿Indica cuál afirmación es falsa y cual es verdadera?

Afirmación	Falso	Verdadero
Se necesita la misma fuerza para mover dos objetos de masas diferentes		
Un objeto más liviano experimenta mayor aceleración que uno más pesado, al aplicarles la		



misma fuerza		
Las leyes de Newton deben su nombre al carnicero George Mandalore Newton		
Las leyes de Newton son importantes por que explican el movimiento de los objetos en presencia de fuerzas		
Según la primera ley de Newton, un objeto que esté quieto nunca se podrá mover, a pesar que una fuerza muy grande actúe sobre este		



Aplicación

Construyendo una catapulta con palitos de madera

Trabajo en casa

Consulta los siguientes conceptos, ya sea en esta guía o medios externos como internet:

1. ¿Qué es la Fuerza?
2. ¿Cuántas leyes de Newton existen?
3. ¿Qué es un ángulo y cómo puede afectar el movimiento de un objeto?

Consigue los siguientes materiales

Materiales que vas a necesitar:



- *Palillos de madera*
- *Gomas elásticas*
- *Una tapa de botella de plástico*
- *Una pequeña bola o pelota de papel*

Trabajo con el profesor

Paso a Paso:

1. *Toma 4 palillos de madera y une sus extremos con una goma elástica para formar un cuadrado.*
2. *Une otros 2 palillos con una goma elástica para formar una línea recta.*
3. *Con otra goma elástica, une el cuadrado a la línea recta en la mitad de esta última, creando un ángulo de aproximadamente 45 grados.*
4. *Coloca la tapa de botella de plástico en el extremo libre de los 2 palillos, asegurándote de que quede bien fija.*
5. *Coloca la bola de papel en la tapa de la botella.*
6. *Presiona la tapa hacia abajo y suéltala para lanzar la bola.*

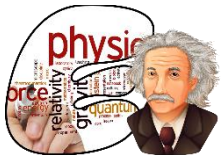
¡Listo! Con estos sencillos pasos tendrás tu propia catapulta con palillos de madera.

Trabajo en grupos

responde a los siguientes interrogantes:

1. *¿Cómo afecta la fuerza de tensado al lanzamiento del proyectil?*

2. Empleando las leyes de Newton, ¿cómo mejorarías la catapulta para hacerla lanzamientos más lejos?



Complementación

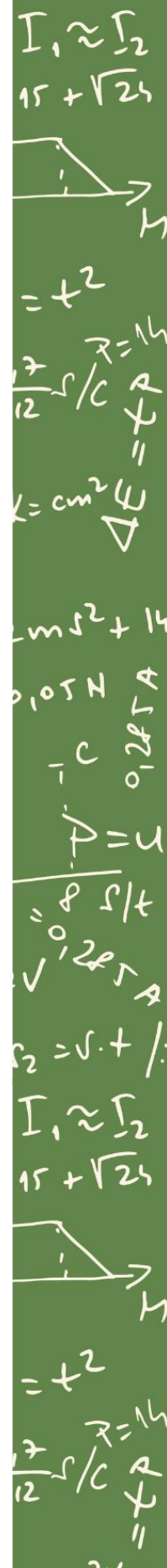
Trabajo en grupos

Dirígete a la sala de sistemas e ingresa al siguiente enlace

<https://view.genially.com/631242657f8f610018fef3b5/presentation-leyes-de-newton>

Genially es una plataforma de aprendizaje interactiva.

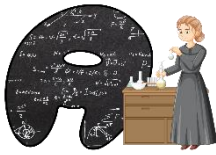
Explora todo el contenido de la URL adjunta, toma apunte en tu cuaderno de lo más relevante. Con tus compañeros de trabajo realiza una pequeña presentación en Power Point de 3 diapositivas sobre lo que acabes de aprender en esta sección.



Trabajo con el profesor

Elige un representante del grupo que expondrá la presentación.

Guía 2. ¿Cómo y qué tan rápido me muevo?



Vivencia

Trabajo Individual

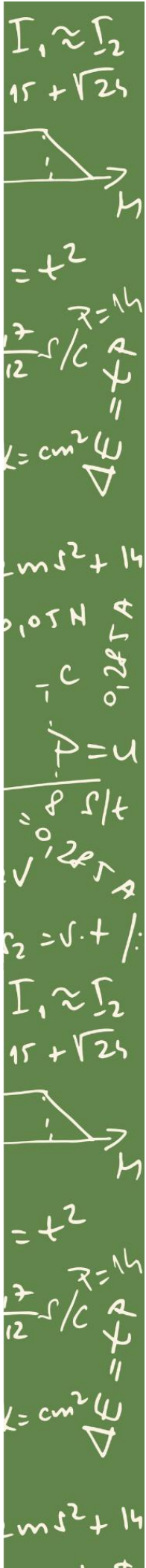
1. Resuelve la siguiente sopa de letras

El movimiento

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

aceleracion
masa
peso
proyertil
velocidad

fuerza
movimiento
posicion
rapidez



Trabajo con el profesor

3. Socializa las sopas de letras, las repuestas y los dibujos con tus demás compañeros. Discute con tu profesor sobre aquellos conceptos que sean más retadores de entender.



Fundamentación Científica

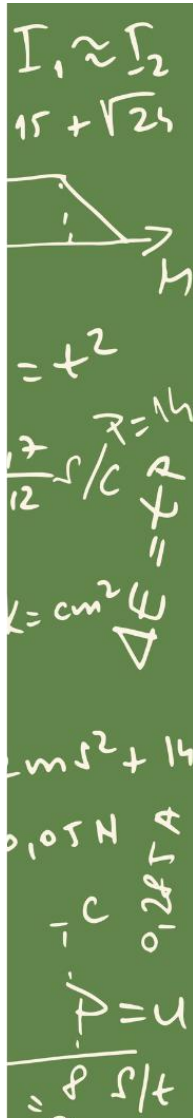
Trabajo en parejas

4. Consigna en tu cuaderno el triángulo y lee atentamente a las explicaciones.

En física, la rama encargada del estudio del movimiento sin importar sus causas, se conoce como **cinemática**. Para entender la cinemática es importante comprender 3 conceptos claves:

- **Distancia (d):** es la longitud del segmento que une dos puntos.
- **Tiempo (t):** es una magnitud que mide la duración de ocurrencia entre dos eventos.
- **Rapidez o velocidad (v):** es la razón de cambio entre la distancia y el tiempo. La rapidez se distingue de la velocidad, en que la primera es independiente de la dirección, mientras que a la velocidad si le importa la dirección.

Estos tres conceptos se relacionan entre sí de forma matemática. Para facilitar el aprendizaje se propone un triángulo en donde si deseas conocer una magnitud basta con taparla e identificar la operación.



Observa que la d y la t queda una encima de la otra, esto significa que hay que dividir las,

$$v = \frac{d}{t} = d \div t$$

Ejemplo 3. Un auto se desplaza durante 300 kilómetros y tarda 2 horas en realizar el recorrido. ¿Con qué rapidez se movió el auto?

Solución: este ejercicio, se resuelve identificando la variable que nos preguntan. En este caso, la rapidez (v). Una vez conocemos como calcularla, basta con reemplazar los valores

$$v = \frac{d}{t} = \frac{300 \text{ km}}{2 \text{ h}} = 150 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$



Ejercitación

Trabajo Individual

5. Resuelve los siguientes problemas. Recuerda identificar la variable, ya sea, distancia, tiempo o rapidez (velocidad) que te solicite el problema
 - a. Un ciclista recorre una distancia de 60 km en 3 horas. ¿Cuál es su rapidez?
 - b. Un autobús viaja a una rapidez de 80 km/h durante 4 horas. ¿Qué distancia recorre?
 - c. Un tren recorre 150 km a una rapidez de 50 km/h. ¿Cuánto tiempo tarda en completar el viaje?

- d. Un corredor tarda 25 minutos en correr 5 km. ¿Cuál es su rapidez en km/min?
- e. Un auto se mueve a una rapidez constante de 100 km/h. ¿Cuánto tiempo necesitará para recorrer una distancia de 200 km?
- f. Si un avión recorre 600 km en 1.5 horas, ¿cuál es su rapidez en km/h?
6. Propón dos ejercicios similares a los que resolviste, pero que contengan elementos propios de nuestra ruralidad, como el jeep, la moto, la garrucha, entre otras.
7. Comparte tus ejercicios con otro compañero y resuelve los suyos.

Trabajo con el profesor

8. Socializa los ejercicios con el profesor y con el grupo. Pídele al profesor que revise las unidades de medida de cada una de tus respuestas.



Aplicación

Trabajo en grupos

Movimiento de un carrito en una pendiente

Materiales:

- Un carrito de juguete o cualquier objeto con ruedas (incluso puede ser un rodillo o una botella de plástico).
- Una superficie inclinada o superficie lisa dentro de la institución.
- Un cronómetro.



- Una cinta métrica o regla para medir la distancia.

Procedimiento:

Usa la cinta métrica o regla para medir la longitud de la pendiente desde la base hasta el punto más alto. Anota esta medida. Luego coloca el carrito en la parte superior de la rampa y suéltalo sin empujarlo. Asegúrate de que el carrito pueda rodar libremente hasta el final de la pendiente.

Usa el cronómetro para medir el tiempo que tarda el carrito en recorrer toda la pendiente desde el inicio hasta el final. Realiza al menos tres repeticiones para cada medición, anotando los tiempos.

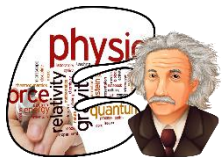
Cálculo de la rapidez

Para cada repetición, divide la distancia de la pendiente entre el tiempo registrado (en segundos) para obtener la velocidad promedio del carrito en metros por segundo (m/s). Recuerda que la fórmula la encuentras en la fundamentación científica

Responde a las siguientes preguntas

¿Cómo afecta la inclinación de la rampa a la velocidad del carrito?

¿Qué observaciones pueden hacer sobre el movimiento del carrito a medida que desciende por la rampa?



Complementación



Trabajo en Familia

Midiendo el Movimiento de la Luna con un Clinómetro

Materiales:

- Un clinómetro (puede ser fabricado con materiales caseros: transportador, hilo y un peso como una tuerca, se muestra a continuación su construcción).
- Reloj o cronómetro.
- Una silla, árbol o cualquier objeto vertical fijo.

Construcción del Clinómetro Casero:

sigue las indicaciones del video o del texto.

(

https://www.youtube.com/watch?v=m8TaSBjaXxE&ab_channel=PipaPrufe)

Materiales:

- Un transportador de ángulos.
- Un hilo.
- Una tuerca o peso pequeño.
- Un pitillo o lapicero hueco



Instrucciones:

A. Ata el hilo a la mitad del transportador y cuelga la tuerca en el extremo del hilo para que actúe como peso.

$$I_1 \approx I_2$$

$$15 + \sqrt{25}$$

$$= +2$$

$$\frac{1}{12} \cdot \frac{1}{c} \cdot r = 15$$

$$= +2$$

B. Pega el pitillo en el borde recto del transportador para que puedas mirar a través de ella.

C. Cuando el transportador esté en posición horizontal, el peso debe colgar y mostrar el ángulo medido en la escala del transportador.

Instrucciones para la actividad:

1. Primera medición:

Sal con tu familia en la noche a un lugar despejado donde puedas observar la Luna sin obstáculos (no importa la fase de la Luna, siempre que sea visible).

Selecciona un punto fijo en el horizonte (puede ser un árbol, edificio o poste) como referencia para observar el movimiento de la Luna.

Utiliza el clinómetro para medir el ángulo de elevación de la Luna desde tu posición. Mira a través del pitillo y apunta hacia la Luna, luego registra el ángulo que marca el clinómetro (esto será el ángulo de elevación de la Luna en tu primera observación).

Anota la hora exacta de esta medición (usa el reloj o cronómetro).

2. Repite la medición:

- Repite la medición de la altura angular de la Luna cada 15 minutos, durante al menos 1 hora.

- En cada medición, registra el ángulo de elevación y la hora exacta.

- Mientras tomas las mediciones, discute en familia cómo la Luna parece moverse en el cielo. Llena la siguiente tabla con la información recopilada

Tiempo (s)					
Ángulo (°)					

3. Cálculo de la rapidez:

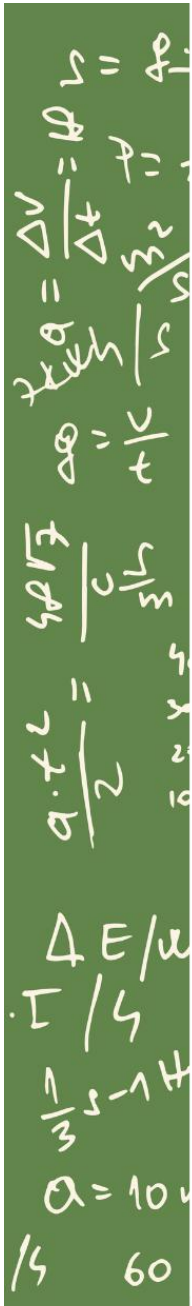
Emplea la siguiente fórmula y calcula la rapidez (esta se llama rapidez angular)

$$\text{rapidez} = \frac{\text{ángulo}}{\text{tiempo}}$$

Recuerda que el tiempo debe estar dado en segundos.

4. Discusión en familia:

- Reflexiona sobre por qué la Luna parece moverse en el cielo (debido a la rotación de la Tierra).
- Habla sobre cómo este experimento es un ejemplo práctico de cinemática, midiendo posición, tiempo y velocidad angular.



$$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$

Guía 3. Esto no te contaron sobre las fuerzas



Vivencia

Trabajo en parejas

1. Mira las imágenes de los 4 súper héroes, las habilidades que tienen son: Super fuerza magnética, Super fuerza Eléctrica, Super fuerza Nuclear, y Super fuerza elástica. ¿Cuál crees que debe ser cada uno?
2. Nombra a cada uno de los super héroes, y explica el porqué de su nombre.



$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



Trabajo individual

3. Dibuja tu propio superhéroe. Explica cuál es su súper fuerza o habilidad.

Trabajo con el profesor

4. Socializa tu dibujo con los demás compañeros. Además, intenta dar una posible explicación al origen físico de la fuerza o habilidad de tu superhéroe.



Fundamentación Científica

Trabajo en parejas

5. Lee y crea un mapa conceptual en tu cuaderno con cada uno de los conceptos de fuerza que se enuncian en el texto.

Las fuerzas en Física

En física una fuerza es toda acción capaz de producir deformación o movimiento sobre un cuerpo, se pueden clasificar en dos formas:

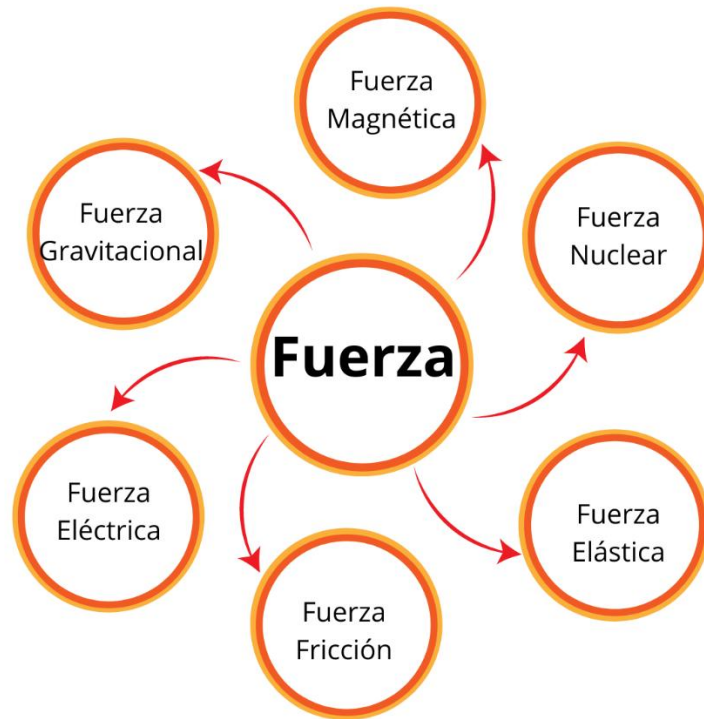
- **Fuerzas de contacto:** aquellas que ocurren cuando dos cuerpos son puestos en contacto, por ejemplo, el coque de dos autos.
- **Fuerzas a distancia:** aquellas que ocurren sin que medie un cuerpo para producirla, por ejemplo, la fuerza de un imán.

Todas las fuerzas que puedas imaginar caben dentro de estas dos categorías. A continuación, nombraremos 10 de las fuerzas más comunes en física.

1. **Fuerza gravitacional:** Es la fuerza de atracción entre dos masas, como la que la Tierra ejerce sobre los objetos.
2. **Fuerza electromagnética:** Fuerza entre cargas eléctricas, como la atracción o repulsión entre imanes o partículas cargadas.
3. **Fuerza de fricción:** Fuerza que se opone al movimiento relativo entre dos superficies en contacto.
4. **Fuerza normal:** Fuerza perpendicular que una superficie ejerce sobre un objeto apoyado en ella.
5. **Fuerza tensional:** Fuerza que actúa a través de una cuerda, cable o cadena cuando se tira de sus extremos.
6. **Fuerza centrípeta:** Fuerza que actúa hacia el centro de una trayectoria circular, manteniendo el objeto en movimiento circular.
7. **Fuerza centrífuga:** Aparente fuerza que parece alejar a un objeto del centro de rotación en un sistema de referencia no inercial.
8. **Fuerza elástica:** Fuerza que un objeto elástico (como un resorte) ejerce cuando se estira o comprime.
9. **Fuerza nuclear fuerte:** Fuerza que mantiene unidos los protones y neutrones en el núcleo de un átomo.

$I_1 \approx I_2$
 $15 + \sqrt{25}$
 $= +2$
 $\frac{1}{2} \frac{v}{c}$
 $r=14$
 $\Delta E = h \cdot P$
 $m \cdot v^2 + 14$

10. *Fuerza nuclear débil: Fuerza responsable de ciertos tipos de decaimiento radiactivo y de las interacciones nucleares de partículas subatómicas.*



Ejercitación

Trabajo en parejas

6. Marca con una "x" si la fuerza nombrada corresponde a una fuerza de contacto o a una fuerza de distancia

Tipo de fuerza	Contacto	A distancia
Eléctrica		
Rozamiento		
Magnética		

Gravitacional		
Elástica		
Nuclear		
Torsión		

7. Con base en las 10 fuerzas vistas en la fundamentación, completa el siguiente texto.

En física, existen diversos tipos de fuerzas que influyen en los movimientos y las interacciones de los objetos. La primera que solemos experimentar es la _____, la cual es responsable de la atracción entre la Tierra y los objetos, haciendo que todo lo que sube tenga que bajar. Sin embargo, hay otras fuerzas importantes.

Por ejemplo, cuando frotamos nuestras manos y sentimos calor, estamos experimentando la _____, que se opone al movimiento de una superficie sobre otra. Si colocamos un libro sobre una mesa, la mesa ejerce una _____, que actúa de manera perpendicular para evitar que el libro atraviese la superficie.

Si alguna vez has estirado una cuerda o un cable, habrás sentido la _____, que actúa cuando un objeto está bajo tensión. En contraste, si observamos el movimiento de un objeto alrededor de un círculo, como la Luna alrededor de la Tierra, la _____ es la que lo mantiene en su trayectoria curva hacia el centro.

A pesar de que en nuestra vida cotidiana no experimentamos directamente todas las fuerzas, algunas son esenciales a nivel atómico. Por ejemplo, la _____ es la fuerza que mantiene unidos los protones y neutrones dentro del núcleo de los átomos, mientras que la

_____ es responsable de ciertos procesos de desintegración radiactiva.

Cuando observamos fenómenos eléctricos y magnéticos, nos encontramos con la _____, que describe la interacción entre cargas eléctricas o imanes. Además, en los objetos que tienen la capacidad de estirarse o comprimirse, como los resortes, actúa la _____, que busca devolver el objeto a su forma original.

Por último, si hemos escuchado hablar de sistemas en movimiento circular, a veces se menciona la _____, que parece empujar a los objetos hacia afuera cuando giran rápidamente, aunque esta no es una fuerza real, sino un efecto en un sistema no inercial.



Aplicación

Trabajo en grupos

La fuerza y el movimiento

Materiales:

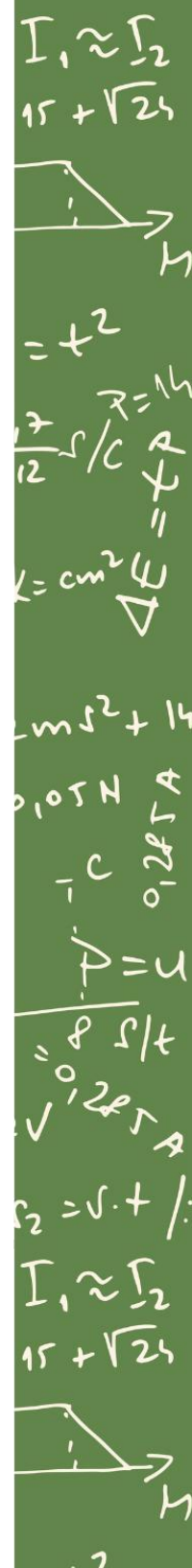
Una canasta plástica o un cartón resistente

Sacos con tierra con diferentes masas

Cuerda resistente o una cuerda larga para facilitar el arrastre.

Una cinta métrica (o una cuerda marcada para medir distancias).

Cronómetro (puede ser un reloj o celular).



Instrucciones:

Encuentra una zona despejada, con dos superficies diferentes, por ejemplo, una superficie de tierra suelta y una más firme o lisa o cemento.

Coloca la canasta vacía en una de las superficies y mide una distancia de referencia, por ejemplo, 5 metros. Marca los 5 metros con piedras, ramas o cinta.

Primera medición (sin peso):

Arrastre la canasta vacía a lo largo de los 5 metros. Mientras uno arrastra, otro debe cronometrar el tiempo que tarda en llegar al final.

Anota el tiempo que tomó mover la canasta vacía.

Agregando peso:

Coloca un saco de tierra o cualquier otro peso dentro de la carretilla.

Repite el proceso: arrastra la canasta cargada durante la misma distancia y anota el tiempo que tarda.

Realiza varias pruebas con diferentes cantidades de peso, registrando el tiempo en cada caso.

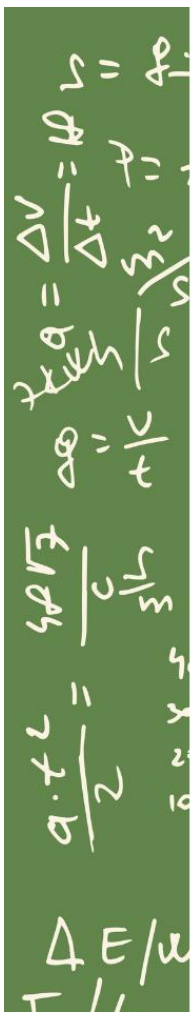
Mediciones en diferentes superficies:

Repite la práctica en la otra superficie.

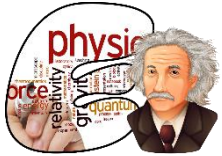
Análisis y observaciones:

Los estudiantes deben observar cómo el tiempo cambia a medida que se agrega más peso o se cambia la superficie.

Responde las siguientes preguntas:



¿Qué superficie permitió mover la carretilla más rápido? ¿Qué pasó cuando se agregó más peso? Discute cómo estos resultados reflejan el esfuerzo necesario en actividades agrícolas como mover herramientas o cosechas.

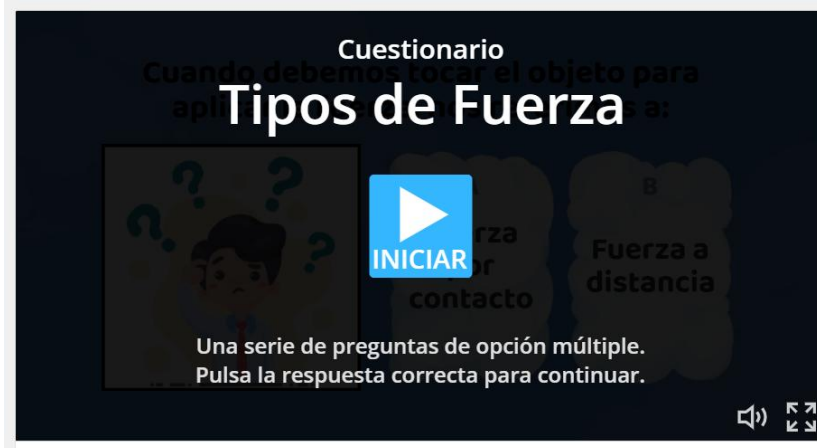


Complementación

Trabajo en parejas

Dirígete a la sala de sistema o pídele al profesor que proyecte el siguiente juego en el aula.

<https://wordwall.net/es/resource/18710303/tipos-de-fuerza>



Intenta el juego hasta que logres la máxima puntuación.

Retroalimenta las repuestas con tu profesor y compañeros.