



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

Ciencias Naturales

Antología

para Docentes de Educación Secundaria



*Serie Educativa: "Educación Gratuita y de Calidad,
Derecho Humano Fundamental de los y las Nicaragüenses".*



Ministerio de Educación
División General de Currículo y Desarrollo Tecnológico

Managua, Nicaragua
2009

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

AUTORIDADES

Ministro
Vice Ministra
Secretaria General
Director General de Educación y Delegaciones
Directora General de Currículo y Desarrollo Tecnológico

Profesor Miguel De Castilla Urbina
Profesora Milena Núñez Téllez
Profesora Marlene Valdivia
Profesor Guillermo Martínez
Profesora Eneyda Oviedo Plazaola

COORDINACIÓN GENERAL

Profesor Miguel De Castilla Urbina
Profesora Eneyda Oviedo Plazaola
Profesor Guillermo Martínez
Profesora María Elsa Guillén Lezama

COMITÉ EJECUTIVO

Mónica Genet Guerrero
Jacqueline Sánchez Zamora
Violeta Barreto Arias

AUTORES

Profesor Gustavo Alberto Meza Silva
Profesora Mariana del Socorro Saborío Rodríguez
Profesor Oscar Emilio Meynard Alvarado

DIAGRAMADO Y LEVANTADO DE TEXTO

Javier Antonio González Manzanarez (Coordinador)
Suhey Carolina Suárez Chow (Apoyo)

IMPRESIÓN

Fondos Nacionales
Proyecto PASEN



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

PRESENTACIÓN

Estimado (a) Docente:

El Ministerio de Educación del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, presenta a la Comunidad Educativa el Currículo Nacional Básico, a través de los nuevos Documentos Curriculares de la Educación Básica y Media, los cuales han sido construidos con los aportes de toda la población y en especial el de los docentes, producto de la Gran Consulta Nacional del Currículo realizada entre marzo de 2007 y marzo del 2008. En los documentos se plasman las Políticas Educativas de nuestra Institución y las demandas más sentidas del pueblo nicaragüense, con el propósito de formar al futuro ciudadano con las capacidades, principios y valores que demanda nuestra Patria.

El Currículo Nacional Básico, junto a los Talleres de Evaluación, Programación y Capacitación Educativa (TEPCEs), los Núcleos Educativos de cada Municipio del país, integrados por una Escuela Base y un conjunto de Escuelas Vecinas en su alrededor, y el accionar decidido, comprometido y patriótico de Maestros y Maestras como usted, juntos somos la Revolución Participativa de la Educación Nicaragüense.

El propósito fundamental de este documento normativo es apoyar su labor pedagógica y facilitar su planificación didáctica, la cual elabora primeramente en los TEPCEs y la concreta en el aula de clases, de acuerdo con su experiencia docente, las características de los estudiantes y tomando en consideración los recursos con que cuenta.

Se espera que usted estimado (a) docente, con su entusiasmo, creatividad, dedicación y amor a nuestros niños, niñas, jóvenes, adolescentes y adultos, hará realidad el sueño de construir una Nicaragua más próspera y digna, con ciudadanos mejor educados y formados en Conocimientos, Principios y Valores.

Fraterno

Miguel De Castilla Urbina
Ministro



Ministerio de Educación • Despacho del Ministro

Centro Cívico Camilo Ortega, Módulo "J", Planta Alta • Apdo Postal: 108
Tel: 2651030 - 2650297 • Fax: 2651595 • <http://www.mined.gob.ni>

Índice	pág
Introducción	1
7mo Grado	2
La Célula, Unidad de los Seres Vivos.....	2
Virus	9
Célula procariotas (reino mónera)	15
Reino de los protistas	20
8vo Grado.....	27
Reproducción celular.....	27
Reino vegetal y metafista	34
Los grandes grupos de metafitas.....	37
Ciclo de la materia	46
9no Grado.....	52
La reproducción en los animales.....	52
Las plantas fanerógama o espermatofita.....	55
Los Sentidos.....	64
El sistema nervioso.....	71
Desarrollo sostenible.....	81
7mo Grado(Química).....	89
La materia, formas de manifestarse	89
7mo Grado (Física).....	103
Movimiento mecánico de los cuerpos	103
Fuerza	113
8vo grado (Física).....	132
El Trabajo y la Energía	132
La Temperatura y el Calor.....	157
9no grado (Física).....	174
Los movimientos rectilíneos variados	174
La Corriente Eléctrica.....	193
Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica.....	197
Bibliografía.....	216
Webgrafía.....	217

Introducción

El presente documento tiene como propósito de brindar información que facilite su labor docente en el aula de clase, en donde usted es un facilitador para que sus estudiantes sean activos constructores de sus propios conocimientos, a partir de sus experiencias previas, en un proceso de reflexión e investigación, que favorezca las destrezas intelectuales, la autodisciplina, el respeto, la tolerancia, la responsabilidad, el aprecio por la comprobación de los hechos, la resolución de problemas y la objetividad en la búsqueda de explicaciones razonables, indispensables para comprender la realidad personal y su ubicación en el contexto ambiental, para enfrentar con mejores herramientas su problemática personal y la del ambiente. Saber utilizar la tecnología sin detrimento de su condición de ser humano, ni de su entorno, capaces de apreciar su cultura y de respetar la pluriculturalidad.

Los contenidos que se abordan en la antología se desarrollan con un enfoque pedagógico innovador, que contribuye al fortalecimiento de la autonomía moral y social, en donde el estudiante encontrará sus propias respuestas por medio del experimento, pensamiento crítico, confrontación de puntos de vista, aplicando los conocimientos previos para resolver nuevas situaciones y sistematizar sus propios conocimientos.

Además, cabe destacar que esta antología ofrece alternativas y estrategias metodológicas para el tratamiento de algunas competencias de Ciencias Naturales, con la finalidad de facilitar en el estudiante el desarrollo de acciones en donde vivencie su propio aprendizaje.

7^{mo} Grado

Ciencias Naturales

Competencia de Grado:

- Relaciona los principios de la Teoría Celular, con la estructura y función de los organelos celulares.

Contenidos:

- *La Célula.*
- *Evolución del descubrimiento de la célula.*
- *Principios de la teoría celular.*
- *Estructura, función y clasificación de las células.*
- *Partes de una célula.*

La Célula, Unidad de los Seres Vivos

La Célula

Evolución y descubrimiento de la Célula .

En el siglo XVII, Roberto Hooke descubrió las células al observar en el microscopio sus preparaciones de corcho. Lo que Hooke distinguía, en realidad, eran las cápsulas de secreción de residuos de las células vegetales, ya que el corcho es un tejido muerto; incluso el nombre de célula significa celdilla, un cuarto pequeño, por los espacios vacíos que se veían en el interior de ellas. Las imperfecciones de los microscopios de los siglos XVII y XVIII, principalmente las aberraciones cromáticas de las lentes, dificultaban las observaciones precisas. Es hasta el siglo XIX, corregidos ya estos defectos, cuando existe una visión más confiable.

Los estudios microscópicos acerca de la constitución celular de los tejidos vegetales y animales pronto se acumularon, y, en 1838, Mathias Jacob Schleiden (1804 - 1881), así como, en 1839, Teodoro Schewann (1810 - 1882), establecieron la primera gran generalización de la Biología, conocida como teoría de Schleiden - Schewann: **la teoría celular**.

Principios de la Teoría Celular

La teoría celular establece que la célula es la unidad fundamental de los seres vivientes: todos los organismos están formados por células y son éstas las unidades funcionales y origen de ellos.

La teoría celular, como fue enunciada por Schleiden y Schewann, ha sufrido varias modificaciones; sin embargo, su principio fundamental se ha mantenido inalterado hasta nuestros días. Podemos resumir en tres postulados la teoría celular como la conocemos actualmente.

- La célula es la unidad estructural de todos los organismos.
- La célula es la unidad fisiológica o funcional de los seres vivos.
- La célula es la unidad de origen. Todas las células proceden, a su vez, de la división de células preexistentes.

La Célula

La célula representa la unidad biológica básica; intentar comprender su estructura y funcionamiento es la primera labor de la Biología general.

Todos los organismos están constituidos por células. Cuando sólo tienen una célula se denominan organismos **unicelulares**; los organismos **pluricelulares**, en tanto, están formados por un conjunto de células.

La célula representa el mínimo de estructura necesaria, para que pueda realizarse todas las funciones características de la vida, incluyendo el poder de reproducción

Partes de una Célula

Las células de los organismos pluricelulares están formadas por un cuerpecillo esférico en su interior, conocido como **núcleo**.

Al resto de la célula se le conoce como protoplasma

El protoplasma presenta dos regiones: la membrana celular o plasmática, que envuelven a la célula,

El citoplasma, aquella región ubicada entre la membrana celular y el núcleo.

Toda la célula se encuentra altamente organizada para llevar a cabo sus funciones. A cada una de las partes de la célula que ejecuta acciones muy especializadas y que pueden distinguirse del resto de ella, se la llama **organelo** u **orgánulo**.

A continuación presentamos las partes principales de las células tanto animales como vegetales.

Estructuras específicas de las células Animal

• Membrana Plasmática

La membrana plasmática recubre y delimita a la célula. No debe pensarse que la membrana es simplemente una barrera mecánica que aísla a la célula de su medio. La membrana desempeña un papel muy activo en la entrada y salida de las sustancias que la célula necesita tomar o eliminar. Para tomar las sales y moléculas necesarias para su crecimiento y bienestar, existen canales o mecanismos especializados en la membrana que las incorporan de manera selectiva al interior de la célula.

• Núcleo

Como ya dijimos, el núcleo es un orgánulo colocado en el centro y recubierto por una membrana con grandes poros, por donde se comunica con el citoplasma que lo rodea. En el interior del núcleo se encuentran los cromosomas (cromatina), cuerpos alargados que, al compactarse, adoptan generalmente la forma de bastón.

En los cromosomas, se halla el ácido desoxirribonucleico (ADN), que contiene la información genética de la célula. Dentro del núcleo también existen uno o varios nucleolos en donde se origina una sustancia llamada ácido ribonucleico (ARN); en ellos se forman las estructuras conocidas como ribosomas, las que, posteriormente, pasan al citoplasma.

Función del Núcleo: El núcleo es el que da las órdenes al resto de la célula de cómo funcionar. Esta información está contenida en el ADN de sus cromosomas. Como resultado de esta información, tiene lugar **la biosíntesis**, o **formación de proteínas**, la cual se realiza en el citoplasma. Así la información del núcleo debe pasar al citoplasma para que ahí se formen las proteínas nuevas por acción de ARN.

Algunas células como las bacterias no llevan un núcleo determinado y son llamadas células procariotas poseen 4 organelos sin membranas: ribosoma, mitocondrias, vacuolas y ADN, en ellas su ADN, se encuentra distribuido en todo el citoplasma.

Las células que llevan un núcleo definido, con su ADN en el interior del núcleo, se denominan células eucarióticas, como por ejemplo las células de las plantas y animales, todos con membrana de protección sus organelos que son 18.

- **Citoplasma**

La mayor parte de las acciones celulares se produce en su citoplasma. Los principales orgánulos del citoplasma son: el retículo endoplásmico, el aparato de Golgi, las mitocondrias, los lisosomas y los cloroplastos vacuolas, microtúbulos, microfilamentos y otros.

-

- **Retículo Endoplásmico**

Es un conjunto de membranas y de unos cuerpecillos denominados ribosomas, los cuales están constituidos por otros ácidos ribonucleico llamado **ribosomas** (RNA ribosomal) y por proteínas. Es aquí donde se forman las nuevas proteínas por la información que llega del núcleo a través del RNA mensajero.

- **Aparato de Golgi**

Recibe el nombre de su descubridor, Camilo Golgi (1849 - 1926). Se trata de otro conjunto de membranas muy especializadas en formas de sacos o vesículas aplanadas. En el interior de esos sacos se acumulan las proteínas que la célula necesita expulsar al exterior. De esta manera es como salen las proteínas de la célula, para realizar funciones fuera de ella, en el medio que las rodea, la mayor parte de las hormonas, son obtenidas con ayuda de este organelo.

Lisosomas

Estos orgánulos celulares son unos sacos membranosos que almacenan en su interior una gran cantidad de proteínas (enzimas), capaces de destruir a las otras moléculas. A diferencia de lo que pasa con el aparato de Golgi, la célula no libera estas enzimas, las utiliza para **digerir** (romper) a la materia orgánica con que se alimenta. La célula necesita tener estas enzimas confinadas en los sacos, pues son tan peligrosas que pueden romper muchas otras moléculas. Cuando la célula muere estos sacos se rompen, las enzimas se liberan y digieren a la célula muerta, destruyéndola.

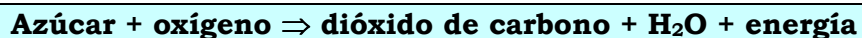
- **Mitocondrias**

Son unas estructuras vesiculares de una doble membrana. La membrana interna presenta una superficie mucho mayor que la externa, por lo que tiene que plegarse sobre sí misma. Estas arrugas le dan a la mitocondria una apariencia bastante especial.

Función de las mitocondrias: Las mitocondrias son los “hornos” de la célula, ya que ahí se “queman” los azúcares, principalmente la glucosa, **para obtener energía**.

Esta energía es almacenada como energía química en una molécula energética. Esta energía sale de la mitocondria y es utilizada en toda la célula para llevar a cabo las reacciones que requieren energía.

Para que la oxidación de la glucosa se realice es necesaria la presencia de oxígeno. La representación general para este proceso, conocido como respiración celular aerobia, es la siguiente:



Los productos finales son el dióxido de carbono y el agua. De igual manera que cuando quemamos algo o cuando respiras expulsas dióxido de carbono. Se llama aerobia este tipo de respiración porque se realiza en presencia del aire (que contiene oxígeno).

Estructuras específicas de las células vegetales

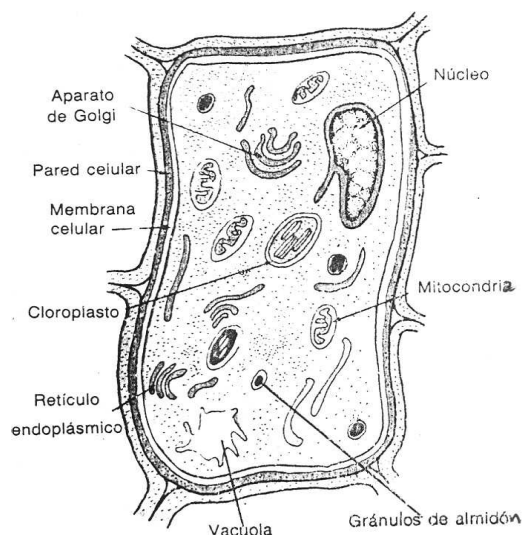
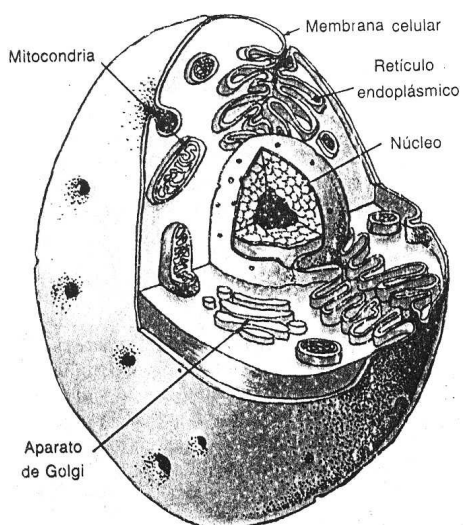
- **Cápsula de Secreción**

Las células vegetales, a diferencia de las animales, presentan una **cápsula de secreción o pared celular** formada por celulosa. Esta pared celular es una envoltura externa de la membrana plasmática.

La cápsula constituye el esqueleto externo de la célula y le sirve como estructura de sostén. Como es porosa, permite el libre paso de los gases, las sales minerales y moléculas orgánicas a través de ella para llegar o salir de la célula.

- **Cloroplastos**

Los cloroplastos son unos orgánulos que existen sólo en las células vegetales. El color verde de las plantas se debe a **la clorofila**: un pigmento que se halla en unas estructuras – como laminillas – ubicadas en el interior del cloroplasto.



▪ Formas de reproducción celular

En un organismo unicelular, los organelos son básicos para su reproducción y existencia, mientras que en un organismo pluricelular, es necesario que las células estén asociadas, unas con otras, para realizar todas las funciones del cuerpo; ya que una sola no puede hacer nada.

Estos procesos de reproducción pueden ser por **Mitosis y Meiosis**, de forma **asexual y sexual**.

Mitosis

Es un forma de reproducción celular semejante en sus resultados la bipartición directa, pero más complicada y con importantes consecuencias biológicas.

Es mediante el proceso de la mitosis, una células madre da lugar a dos células descendientes, o células hija que son exactamente iguales entre sí, y además son iguales a la célula madre de la que preceden.

La mitosis no solo asegura la reproducción celular, sino la identidad total entre las células iniciales y las células descendientes.

Durante la división celular por mitosis se producen cuatro fases bien diferenciadas:

- 1.- Profase
- 2.- Metafase
- 3.- Anafase
- 4.- Telofase

Meiosis

La meiosis .es un proceso de la división del núcleo de la célula, cuyo objeto es formar núcleos hijos con la mitad de los cromosomas de la madre, tiene lugar en los ciclos de reproducción sexual, para evitar la duplicación del cromosoma que se produce en la fecundación.

Generalmente la división nuclear va acompañada de la división citoplasmática, denominada **División Celular Meiótica**. El número de cromosoma que posee la madre antes de la meiosis se denomina **diploide** (2n), mientras que el número de cromosomas de las células hijas se denomina **haploide** (n)

Para la realización de la meiosis ha de pasar dos divisiones sucesivas, denominadas respectivamente primera y segunda división meiótica.

Primera división meiótica con las fases de:

Profase	I
Metafase	I
Anafase	I
Telofase	I

Durante la primera división meiótica se de **Profase I** se producen cinco (5) **subfases** y se denominan:

Leptonema
Zigoteno
Paquiteno
Diploteno

Diacinesis

Segunda división Meiótica

Profase	II
Metafase	II
Anafase	II
Telofase	II

La reproducción puede ser de dos formas asexual y Sexual, tanto en los vegetales como los animales; en los animales mamíferos y humanos, solo se puede realizar por la forma sexual, ya que tienen sus órganos separados.

Reproducción **Asexual**: Es aquella que se realiza sin sexo a partir de la célula madre que puede dar origen a dos o más células según el individuo.

Son formas de reproducción asexual, la Gemación, la esporulación y la bipartición. Realizan esta reproducción los musgos, helechos, amebas, paramecio, Vorticela y Bacterias

La reproducción **Sexual** la realizan los seres vivos, que tienen sexo separados y que producen gametos masculinos y femeninos, que para producir el nuevo individuo han de aparearse el macho y la hembra. Esta fecundación puede ser de forma **Externa e internas**. La reproducción sexual puede ser:

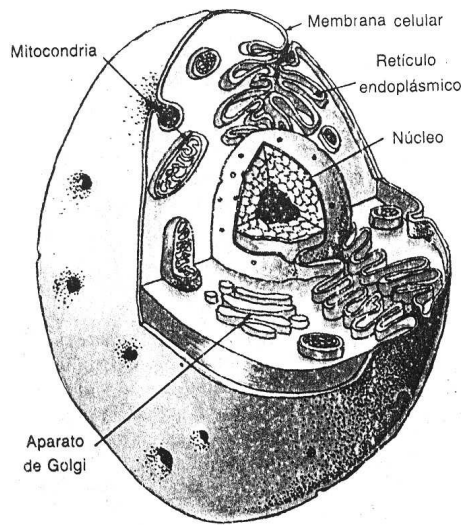
- 1.- Reproducción Hermafrodita o Unisexualidad, se desarrolla en todo los vegetales superiores como el mango, el plátano, el maíz y otros; así mismo en los animales invertebrados como la tenia o solitaria, la lombriz intestinal.
- 2 Reproducción Sexuales como todos los vertebrados: Peces Anfibios Reptiles Aves y Mamíferos-
- 3.- Reproducción Alternantes se desarrolla entre animales invertebrados como las abejas, rotíferos, medusas.

Actividades a realizar por los estudiantes:

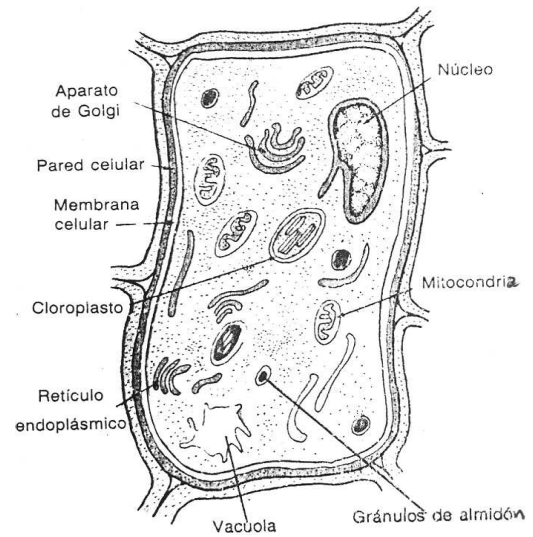
1. Comenta la siguiente frase: La célula es la unidad vital, estructural, funcional y reproductora de los seres vivos.
2. Cual es la característica que diferencia con claridad la célula eucariota de una procariota.
3. Complete el siguiente cuadro comparativo de la célula procariota y eucariota dando lo que se pide.

	Procariotas	Eucariotas	
		Vegetal	Animal
<i>Membrana celular</i>			
<i>Pared celular</i>			
<i>Membrana nuclear</i>			
<i>Cromosomas</i>			
<i>Mitocondrias</i>			
<i>Cloroplastos</i>			
<i>Ribosomas</i>			
<i>Vacuolas</i>			
<i>Centríolos</i>			
<i>Flagelos</i>			

Esquema de una Célula Animal y Vegetal



Célula Animal



Célula Vegetal

4. Construye en una cartulina un modelo de célula animal y vegetal. Incluir las principales estructuras que las caracterizan (puede utilizar diversas semillas).
5. Explica cual es la relación entre:
 - Núcleo y el retículo endoplasmático.
 - Reticulo endoplasmático rugoso y complejo de golgi.
 - Complejo de golgi y los lisosomas.
 - Lisosomas y las vacuolas.

Estrategias Didácticas

1. En equipo de trabajo realice lectura y análisis con un guía de trabajo y explique los principios de la teoría celular y los temas más relevantes de los procesos que se llevaron a efecto para el descubrimiento de las células.
2. Utilizando materiales gráficos los alumnos por equipo explicaran la estructura y función de la célula.
3. Con lluvia de ideas, los alumnos llegaran a comprender la función que desempeñan cada organelo celular, los procesos de osmosis, difusión celular y acción del núcleo en las células animales y vegetales.
4. Realiza una práctica de laboratorio utilizando el microscopio o lupas para identificar las partes de la célula de forma correcta.
5. Utilizando un diccionario encuentra el significado de vocabulario básico sobre el contenido de estudio.
6. Valora la importancia del estudio de las células vegetales y animales en el desarrollo de la vida.

Se orientan actividades con el uso de las tecnologías a las escuelas que disponen de los medios. Éstas se desarrollarán con el apoyo del docente TIC (Tecnología de la Información y Comunicación).

7. Consulte el video “Las Células”, para desarrollar las actividades sugeridas.
8. Realiza actividades propuestas en el software Educativo “La Célula” para consolidar los conocimientos sobre la célula.

VIRUS Y SERES VIVOS UNICELULARES

Competencia de Grado:

Reconoce características, beneficios y perjuicios de Virus, Algas, Bacterias, Hongos y Protozoarios; practica y promueve normas de higiene.

Contenidos:

- **Virus.**
 - Características y clasificación.
 - Formas de reproducción.
 - Medidas de prevención y protección.
 - Salud e higiene personal.
- **Algas y Bacterias.**
 - Estructura.
 - Clasificación y formas de reproducción.
 - Enfermedades producidas por bacterias.
 - Salud e higiene personal.
- Medidas de prevención y protección.
- Valor de la salud y costo de la enfermedad.
- **Protozoarios**
 - Características y formas de reproducción.
 - Enfermedades más frecuentes en su comunidad.
 - Medidas de prevención y protección.
- **Hongos.**
 - Características y estructuras.
 - Clasificación.
 - Reproducción.
 - Lugares donde habitan.
 - Efecto de los hongos en la materia orgánica.
 - Hongos y procesos industriales.
 - Medidas higiénicas y preventivas.
 - Acción de los líquenes en el suelo.

Virus

Los virus se encuentran en el umbral que separan lo vivo y lo no vivo. No son formas celulares y no pueden moverse ni nutrirse independientemente. Sólo pueden reproducirse dentro de una célula viva a la que parasitan. Podemos decir que un virus **vive** cuando se encuentran en el interior de una célula viva, por lo que todos los virus son parásitos celulares. Los virus se propagan de una célula a otra en forma de partículas infecciosas llamadas **viriones**.

La mayoría de virus son mucho más pequeños que las bacterias; los más grandes apenas alcanzan los 100 nm de diámetro (nm = nano - micra).

A. Clasificación de los Virus

Una forma de clasificar los virus es atendiendo a la forma de su **cápside**, pero no es la única. Se pueden utilizar otras características, como el **tipo** de ácido nucleico que contienen, el mecanismo de infección o el **tipo** de célula que parasitan.

Utilizaremos ahora una clasificación que no es natural, pero que tiene en cuenta algunos de estos aspectos. Para hacerla más sencilla, en vez de reflejar el nombre de los diferentes grupos de virus, señalaremos una enfermedad conocida, producida por un virus que se ajuste a determinadas características.

Las enfermedades producidas por virus que tú conoces son, en su mayor parte, las que padece la especie humana y en general, los animales. Sin embargo, también las plantas y las bacterias son parasitadas por virus. Un hecho a destacar es que los diferentes tipos de virus están especializados en atacar a un solo tipo de célula: **los virus que parasitan bacterias no atacan a las células animales, y al contrario**. Esto nos hace pensar que los virus pueden ser fragmentos de ácido nucleico que originariamente formaron parte de las células de modo que sólo parasitan al tipo de célula del que derivaron.

Clasificación de los Virus			
Acido Nucleico	Simetría de la cápside	Desnudo o con envoltura	Ejemplos de enfermedades
ARN	Helicoidal	Desnudo	Virus del mosaico del tabaco
		Envoltura	Paperas, rubéola, gripe
	Poliédrica	Desnudo	Polio
		Envoltura	
ADN	Helicoidal	Desnudo	Infecciones en perros
		Envoltura	Viruela
	Poliédrica	Desnudo	Infección en amígdalas
		Envoltura	Herpes labial
ARN o ADN	Mixta (cabeza poliédrica, cola helicoidal)	Desnudo	Infectan bacterias (bacteriólogos)

B. Estructura y Tipos de Virus

Un virus o un virión están formados por:

- Un ácido nucleico, ADN o ARN; nunca los dos juntos.
- Una cubierta proteica que rodea al ácido nucleico, la cápside, formada por unidades que se repiten, los capsómeros.
- Una envoltura externa, similar a la membrana plasmática de las células. Esta última sólo se da en algunos virus.

La forma de los virus viene determinada por la disposición de los capsómeros de su cápside. De acuerdo con ello, se clasifican en:

- **Helicoidales:** Los capsómeros se disponen en hélice y el ácido nucleico queda aprisionado entre las espirales de la hélice. De este tipo es el virus del mosaico del tabaco, gripe etc.
- **Poliédricos:** La cápside tiene forma de poliedro; con frecuencia un icosaedro. Así son los virus que causan la poliomielitis o las verrugas, varicela, herpes, otros.

Tanto los virus helicoidales como los poliédricos pueden poseer envoltura. *Por ejemplo*, los virus de las gripes son helicoidales con envoltura y los de la varicela y herpes son poliédricos con envoltura.

Reproducción de los virus

La forma de los virus es importante su reproducción. Antes de que un virus pueda entrar a célula y reproducirse primero debe de reconocer un lugar receptor específico en la membrana plasmática del huésped y sujetarse al él.

Los ciclos de reproducción viral son Ciclo **Lítico** y ciclo **lisogénicos**.

Ciclo Lítico Una vez dentro de la célula el virus destruye el ADN del huésped, programando a su manera las actividades metabólicas de la célula, copiando los genes virales y hacer cubierta de proteínas, usando las enzimas del huésped, su materia prima y energía. Los virus recién producidos están listos para infestar y matar a otras células. A este proceso se llama **Lítico**

Ciclo Lisogénico No todas las infecciones virales son fatales para la célula huésped. Algunos virus pueden atacar, pero no siempre matan a la célula. A este tipo de virus se le conoce como **Lisogenico**

Provirus

Es aquél virus en que el ADN del virus, se inserta en el cromosoma de la célula. Él no interfiere en el funcionamiento normal de la célula huésped, la cual sigue siendo capaz de llevar a cabo sus procesos metabólicos.

Cada vez que la célula huésped se reproduce, el provirus se replica, esto significa que cada descendiente tendrá una copia del provirus en su cromosoma.

Retrovirus Son aquellos virus que contienen el ácido nucleico ARN y un ciclo reproductor muy complejo. Cuando los retrovirus inyectan su ácido nucleico en la célula huésped también inyectan una molécula de la enzima **Transcriptasa Invertida** la cual copia el ARN viral en ADN. (Retrovirus significa marcha hacia atrás)

PERJUICIOS:

Enfermedades producidas por virus en los humanos no se Curan:

- Papiloma humano
- Herpe labial
- Herpe genital
- VIH - SIDA
- Lepra
- Gripe
- Varicela
- Culebrilla
- Hepatitis

En las plantas se conocen 400 virus que infectan las células vegetales pero no todos son dañinos o letales

BENEFICIOS:

En la actualidad algunos virus se están utilizando desde el punto de vista de la biotecnología tanto en los vegetales como en los animales los cuales traen grandes beneficios, para la economía y desarrollo del país.

Medidas de higiene:

1. Lavarse las manos constantemente: Después de contar dinero salir del servicio higiénico, práctica del deporte, llegada del reo escolar de las prácticas agrícolas.
2. Baño diario con agua y jabón
3. Usar guantes y ropa adecuada al atender, pacientes que padecen de diversas enfermedades.
4. Evitar el uso de restos de alimentos dejados por pacientes enfermos
5. Mantener tapado el alimento, las basuras de cualquiera que sea su forma o clasificación.
6. Utilización de antisépticos para la limpieza del hogar.

Actividades complementarias para realizar con los estudiantes

1. Contesta:

- a) ¿Una cápsida aislada de un virus podría tener carácter infeccioso? ¿Por qué?
- b) ¿Crees que los virus son seres vivos o no? Justifica tu respuesta basándote en sus características estructurales y fisiológicas.
- c) ¿Por qué las enfermedades producidas por protozoos suelen ser típicas de países tropicales?

2. Lee el siguiente texto y observa el esquema. Luego responde:

- a) ¿De dónde procede la envoltura del virus de la gripe? ¿Cómo entra en las células?
- b) ¿Qué efectos provoca la infección vírica en el organismo?
- c) Explica por qué es tan contagiosa la gripe y por qué puede tener carácter de epidemia.
- d) ¿Por qué existen variaciones en los síntomas de la gripe?
- e) ¿Por qué crees que en la actualidad la gripe no se considera como una enfermedad grave?

3. Lea, analiza y comenta con tus compañeros de grupo

El Virus de la gripe

El virus que produce la gripe es uno de los más complejos: consta de una cápsida de proteínas, protegida por una envoltura con pequeñas espinas.

Hay tres tipos distintos de virus: el A, el B y el C. Dentro de cada tipo de virus hay variantes: así, el virus A tiene al menos cuatro variedades.

Todos estos virus entran en el organismo por las vías respiratorias y parasitan las células de los alvéolos pulmonares. La multiplicación masiva de los virus tiene lugar en un periodo de veinticuatro horas, y provoca la inflamación del tejido pulmonar afectado. Como consecuencia de la infección se producen además los síntomas característicos de la gripe; fiebre, malestar general y dolor de cabeza. Estos trastornos duran sólo unos días.

4. Explica las diferencias que hay entre:

- Fase extracelular y fase intracelular de los virus.
- El vector y el portador de una enfermedad infecciosa.
- Los microorganismos y los virus.

5. Contesta:

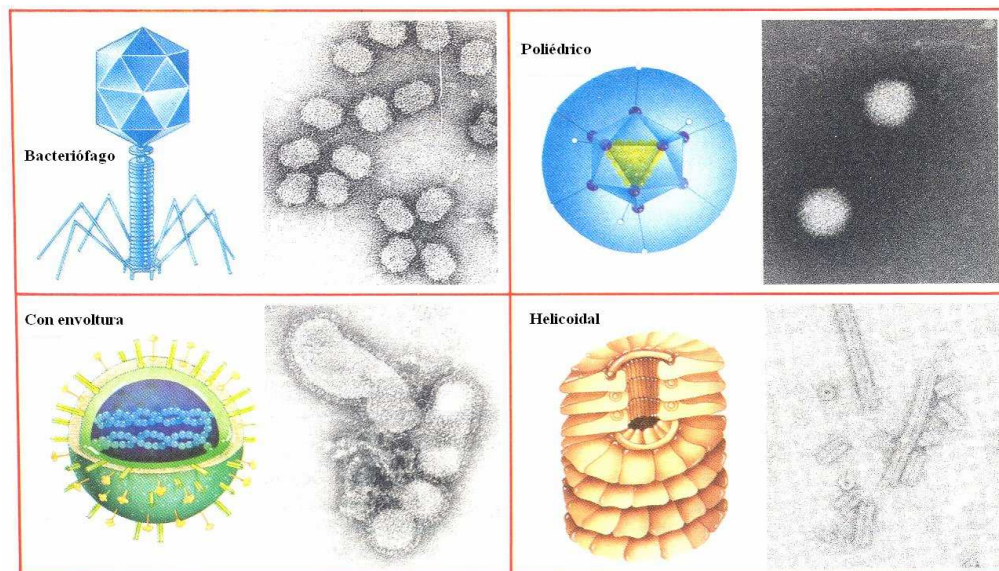
- ¿Qué tienen en común todos los virus?
- ¿Por qué necesitan los virus a otros seres vivos para vivir?
- Explica con ayuda de un esquema el ciclo vital de un virus.

6. Indica las principales manifestaciones sintomáticas del cólera. ¿Qué microorganismo la produce? ¿Cómo se puede prevenir esta enfermedad? ¿Conoces alguna otra enfermedad que se transmita de manera muy similar? Los estudiantes fijarán los conocimientos

7. Complete el siguiente cuadro.

Enfermedades	Microorganismos patógeno	Síntomas	Tratamiento
Malaria			
Tuberculosis			
Hepatitis			
Tétano			
Sífilis			

8. Observa y analiza los gráficos de los distintos tipos de virus y comenta en el equipo



Distintos tipos de virus

9. Explica las diferencias que hay entre:

- Fase extracelular y fase intracelular de los virus.
- El vector y el portador de una enfermedad infecciosa.

- c. Los microorganismos y los virus.

10. Contesta:

- ¿Qué tienen en común todos los virus?
- ¿Por qué necesitan los virus a otros seres vivos para vivir?
- Explica con ayuda de un esquema el ciclo vital de un virus.

11. Indica las principales manifestaciones sintomáticas del cólera. ¿Qué microorganismo la produce? ¿Cómo se puede prevenir esta enfermedad? ¿Conoces alguna otra enfermedad que se transmita de manera muy similar? Los estudiantes fijarán los conocimientos

12. Complete el siguiente cuadro.

Enfermedades	Microorganismos patógeno	Síntomas	Tratamiento
Malaria			
Tuberculosis			
Hepatitis			
Tétano			
Sífilis			

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida: Sida

Reflexiona:

Se cree que el virus del VIH (Virus de Inmunodeficiencia Humana) ya se encontraba presente desde hace tiempo en ciertas poblaciones africanas que lo toleraban relativamente bien. El análisis de sangre congelada tomada en Zaire en 1959 y la presencia en ella de anticuerpos para el virus, demuestra que el VIH ya se encontraba en la población humana en aquella época. La administración de vacunas desde la Segunda Guerra Mundial mediante el uso de jeringas no desechables pudo contribuir paradójicamente, a expandir el virus.

Virus del Sida

El VIH es un virus extremadamente pequeño (1/10.000mm) y se compone de una cápside de forma troncocónica, hueca. En su interior se encuentra el material genético, en forma de dos hebras de ARN. La nucleocápside está a su vez rodeada por una bicapa lipídica proveniente de la membrana de las células atacadas.

En la actualidad se conocen dos cepas o modalidades del virus del sida muy similares entre si. Uno de ellos, el VIH – 1 es el más generalizado y es el que produce los efectos más devastadores en las personas infectadas. El VIH – 2 ha sido detectado en poblaciones de África Occidental y es menos virulento.

Las formas de contagio

Afortunadamente, el hecho de que el virus sea bastante frágil y se muera rápido fuera del organismo, hace que solo se contagie a través de la sangre, contacto sexual y materno - fetal.

El virus VIH, **NO** se contagia por:

- La saliva (besar al enfermo, comida o bebida).
- Compartir cubiertos y otras cosas como: la piscina pública, el sanitario, el teléfono.
- Tocar, estrechar la mano a las personas infectadas.

El virus VIH, **SI** se contagia por:

- Relaciones sexuales sin preservativos con personas contagiadas.
- Transfusiones sanguíneas con sangre infectada.
- Compartir jeringas, agujas, cepillos de dientes y cuchillas de afeitar contaminadas.
- De la madre infectada al feto, a través de la placenta.

Estrategias Didácticas

1. Utilice la lluvia de ideas para conocer si los estudiantes han afianzado sus conocimientos relacionados con los virus, sus características generales y formas de clasificación de virus.
2. Sensibilice y enseñe en equipo de trabajo en clase normas de higiene que han de practicarse para prevenir enfermedades producidas por los Virus.
3. Reflexione sobre la responsabilidad ciudadana que ha de tener la población en general de cualquier estrato social, que pueden ser factor de transmisión de enfermedades virales.
4. Aplica desde diferentes puntos de vista, como ha de manejarse la basura en la casa, escuela y comunidad, en función de la protección de la población y medio ambiente.
5. Explica que los virus no solo producen enfermedades sino, que la biotecnología los aplica en forma beneficiosa para elaborar sustancias necesarias y curar enfermedades.

Seres Vivos

CÉLULA PROCARIOTA

Las células procariotas, cuyo origen evolutivo es anterior al de las eucarióticas, están normalmente aisladas y dan lugar a organismos unicelulares denominados procariontes o móneras. Con frecuencia forman colonias o filamentos de células independientes, unidas entre sí por sustancias extracelulares. Su tamaño se sitúa entre 1 y 10 μm (nonus micra) 10^{-9}

El citoplasma de las células Procariotas posee ribosomas, pero carece de los orgánulos recubiertos por membranas, como mitocondrias, lisosomas o aparatos de Golgi. El material nuclear se encuentra inmerso en el citoplasma y está formado por una molécula de ADN circular o lineal. Carecen de membrana nuclear.

La mayor parte de las células procarióticas presentan pared celular, y a veces, poseen flagelos que les permiten moverse, aunque su estructura es distinta a la de los flagelos que poseen las células eucarióticas, éstas pertenecen a los Reinos: **Mónera, Protistas y fungis u Hongos.**

REINO DE LAS MONERAS:

A. CIANOBACTERIAS

Las cianobacterias, llamadas también cianofíceas o algas azules, viven aisladas o formando colonias, globulares o filamentosas. Se encuentran flotando sobre el agua de ríos y mares, aunque, debido a su gran tolerancia, las podemos encontrar en ambiente extremos (ambientes muy salinos, aguas termales, aguas contaminadas, rocas, etc.). Se pueden **clasificar** en Unicelulares y Pluricelulares.

A.1 Estructura de las cianobacterias

Además de las características comunes a todas las células procarióticas, las cianobacterias se caracterizan por poseer unas membranas internas, dispuestas de forma radial, los **tilacoides**, que contienen los pigmentos y enzimas necesarios para la fotosíntesis. Además de clorofila y carotenoides contienen otros pigmentos, como la ficociamina y la ficoeritrina, que no poseen los vegetales superiores y que les permiten captar radiaciones luminosas de longitud de onda próxima al infrarrojo.

Su **pared celular** es muy resistente y carece de celulosa. Muchas cianobacterias secretan una sustancia viscosa que forma una vaina por fuera de la pared celular, el color real de estos organismos verdeazulados se ve modificado por la presencia de pigmentos en esta **vaina**, lo que explica que presente colores variados, amarillos, negros, marrones e incluso rojos. El mar Rojo debe su nombre a la abundancia de cianobacterias rojas.

Biología de las cianobacterias

Las cianobacterias son **autótrofas fotosintéticas**, es decir, utilizan para su nutrición materia inorgánica y energía de la luz solar del mismo modo a como lo hacen las plantas superiores. Aunque generalmente incorporan el nitrógeno en forma de sales (nitratos y nitritos), algunas pueden fijar directamente el nitrógeno atmosférico.

No poseen flagelos, pero algunas especies filamentosas pueden realizar movimientos; la mayoría se desliza lentamente flotando en el agua.

B. Bacterias

Características

Debido a su pequeño tamaño, de 0,2 a 10 μm , a su gran capacidad reproductora y a su capacidad para adaptarse a diferentes medios, las bacterias han conseguido un gran éxito biológico y es raro el lugar donde no se las encuentren.

Al igual que las cianofíceas, las bacterias viven aisladas o formando colonias, muchas veces filamentosas.

Estructuras de la Bacterias

La membrana plasmática que rodea a las bacterias está plegada en forma compleja hacia el interior; a las prolongaciones que forman se les denomina **mesosomas**. Los mesosomas intervienen en el intercambio de sustancias con el exterior y en la división celular. Contienen, además, las enzimas respiratorias que en las células eucarióticas se encuentran en las mitocondrias.

La **pared celular**, Es fuerte y rígida y de composición diferente a la célula vegetal. Algunas especies poseen una **cápsula viscosa** que recubre la pared celular.

En el citoplasma podemos encontrar **ribosomas** y **gránulos** de almacenamiento, formados por lípido o glucógeno. Si se trata de bacterias fotosintéticas, poseen **cromatóforos**, formados por tilacoides con pigmentos, dispuestos en pilas o rodeando vesículas. Estos cromatóforos poseen un pigmento especial, la bacterioclorofila, que les permite absorber radiaciones, cuya longitud de onda es próxima al infrarrojo.

El ADN forma una sola molécula de doble cadena, normalmente circular, el **cromosoma**, asociado a proteínas no histónicas. Aparece como una razón irregular de alta densidad, el **nucleoide**. Con frecuencia aparecen pequeñas moléculas de ADN circular, que se replican independientemente del cromosoma bacteriano, denominadas **plásmidos** o **episomas**.

Las bacterias pueden llevar flagelos, que les faciliten el desplazamiento.

Biología de las Bacterias

Nutrición: La mayor parte de las bacterias son **heterótrofas** y deben tomar el alimento orgánico sintetizado por otros organismos. La obtención del alimento la hacen por diversos caminos.

- Las bacterias de vida libre suelen ser **saprobiontes**; viven sobre materia orgánica muerta.
- Muchas viven en estrecha relación con otros organismos. De ellas, la mayoría son **comensales** y no causan daños ni aportan beneficios a su huésped; algunas son **parasitas** (producen enfermedades) y otras son **simbiontes**.

Otras bacterias son autótrofas y utilizan compuestos inorgánicos para su nutrición.

- Las **autótrofas fotosintéticas**, como las bacterias sulfurosas verdes y púrpuras. No utilizan agua para la fotosíntesis, sino otros compuestos, como el sulfuro de hidrógeno, y no producen oxígeno. Al poseer pigmentos que absorben luz casi infrarroja, pueden realizar la fotosíntesis prácticamente sin luz visible.

Independientemente del tipo de nutrición, las bacterias pueden necesitar el oxígeno atmosférico (**bacteria aerobia**) o no (**bacterias anaerobias**). Para algunas bacterias anaerobias el oxígeno no es un gas venenoso (**anaerobias estrictas**); otras la utilizan cuando está presente, aunque pueden vivir sin él (**anaerobias facultativas**).

Reproducción: Las bacterias se reproducen asexualmente, por bipartición transversal. El cromosoma bacteriano, unido al mesosoma, se duplica, separándose los dos cromosomas hijos al crecer la membrana entre los puntos de anclaje de éstos. Posteriormente, la membrana plasmática se invagina y se produce un tabique de separación, lo que da lugar a dos células hijas, cada una de ellas con una réplica exacta del cromosoma de la célula madre.

La división de las bacterias es muy rápida, de modo que, si no encuentra limitaciones, una sola bacteria puede dar lugar en 14 horas a un clon de 250 000 bacterias idénticas.

Con ese tipo de reproducción asexual, la única posibilidad que tendría una bacteria para adquirir nueva información genética sería por mutación de su ADN. No obstante, una bacteria puede recibir información genética de otra bacteria en un modo de transmisión horizontal: la

información pasa de una bacteria a otra dentro de la misma generación y no de la generación paterna a la filial, como en los eucariotas. Este modo de transmitir la información genética recibe el nombre de **mecanismo parasexual**, ya que recuerda los mecanismos sexuales de los eucariotas.

Beneficios de las bacterias - Biotecnología

Los Procesos Fermentativos

El proceso de fermentación consiste en una serie de reacciones químicas que ocurren en ausencia de oxígeno y que transforman los azúcares contenidos en frutas y otros productos vegetales, el alcohol (etanol). Posteriormente suele ocurrir la transformación del alcohol en ácido láctico o ácido acético, gracias a la acción de bacterias y en presencia de oxígeno. Por ello se habla de fermentación láctica o acética, aunque esta última transformación no es una verdadera fermentación.

Por medio de este proceso se producen bebidas alcohólicas, derivados de la leche y aderezos como el vinagre.

- **Las bebidas alcohólicas:** se destacan bebidas como el **vino**, procedentes de la fermentación del azúcar de la uva por la acción de la levadura *Saccharomyces ellipoides*. La **cerveza**, se obtiene por la fermentación de los granos de semilla de la cebada (malta) con la levadura *S. cerevisiae*. Por último, las *bebidas destiladas* obtenidas por fermentación en caliente y posterior concentración del alcohol producido, mediante *destilación*. Así se consigue una bebida con mayor grado de alcohol, como el whisky, el ron y el brandy.
- **La leche y sus derivados:** la elaboración de derivados lácteos como la mantequilla, los quesos y el yogur requieren de la acción de las bacterias del ácido láctico (*Lactobacillus bulgaricus*), que actúan sobre el azúcar de la leche convirtiéndolo en ácido láctico. Esto le da a la leche un sabor agrio y permite que se cuaje. Luego, para elaborar el queso se utilizan bacterias de los géneros *Bacterium* y *Propionibacterium* y algunos hongos de los géneros *Streptococcus* y *Penicillium*.
- **El vinagre o ácido acético:** el vinagre se forma cuando el vino o la cidra se contaminan con bacterias que oxidan el alcohol a ácido acético. En la elaboración industrial del vinagre se fermentan primero los jugos de fruta con levadura de cerveza o *Saccharomyces cerevisiae*. Luego, se utilizan bacterias del vinagre que realizan la transformación hasta ácido acético.

El docente orienta a los estudiantes a realizar las actividades siguientes:

1. Responde:

- a. ¿Por qué funcionan los antibióticos? ¿Qué microorganismos lo producen?
- b. ¿En qué consiste el proceso de fermentación?
- c. ¿Qué usos se les da a los microorganismos en la industria?
- d. ¿De qué formas intervienen los microorganismos en la elaboración de los alimentos?
- e. ¿Qué importancia tiene la utilización de los microorganismos para la conservación del medio ambiente?

2. Señala cuáles afirmaciones son correctas y cuáles incorrectas. Justifica tu respuesta.

- a. Los microorganismos útiles en biotecnología se deben caracterizar por ser de reproducciones rápidas y fáciles de cultivar en medios artificiales.
- b. La fermentación o respiración aerobia es un proceso aplicado en la producción de vino, cerveza, chicha, saque, etc.
- c. Las bebidas que se producen por destilación poseen menor grado de alcohol.

3. Explica:

- a. ¿Qué pasará en una cadena alimentaria si no existiera los microorganismos? Imagina por ejemplo, qué sucedería si los restos vegetales que forman la hojarasca en los bosques, no fueran procesados por los microorganismos descomponedores.
- b. A largo plazo, ¿qué consecuencia crees que traería la selección artificial de microorganismos en beneficios del hombre?
- c. Muchas especies bacterianas se han hecho resistentes a la acción de los antibióticos, ¿cuál crees que sea la razón?
- d. ¿Cuál será la función natural de los antibióticos en los ecosistemas microbianos?

4. ¿Qué podría hacer, mediante técnicas de la biotecnología, en el siguiente caso?

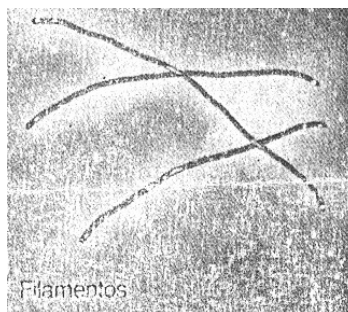
En una ciudad se ha comenzado a detectar una enfermedad infecciosa que se teme que se convierta pronto en epidemia. Se produce por una bacteria que es resistente a los antibióticos. Se sabe que la enfermedad es causada por una toxina, un producto tóxico producido por dicha bacteria. La única posibilidad de frenar la epidemia es conseguir una vacuna, que consiste en un preparado a partir de la toxina bacteriana. El problema es que, por los métodos tradicionales, la producción de la vacuna es muy lenta y costosa, ya que las bacterias producen toxina en muy pequeñas cantidades.

5. Investiga de las enfermedades

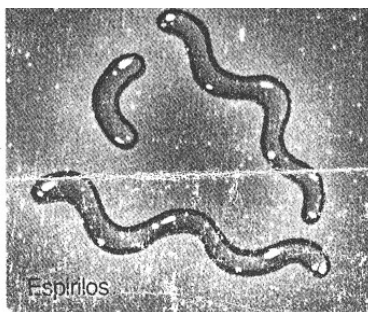
- Tuberculosis
- Cólera

6. Analiza las diferentes formas de las bacterias.

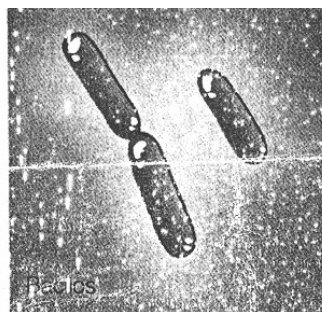
Filamentos



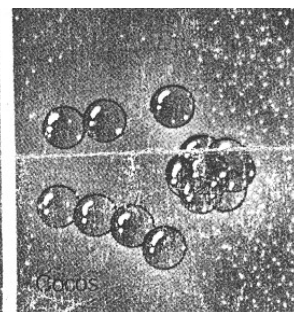
Espirales



Bacilos



Cocos



Diversas formas adoptadas por las bacterias: cocos, redondeadas; bacilos, en forma de bastón; espirilos, en forma de coma (vibrios) o espiral, y tricobacterias, filamentosas.

Estrategias Didácticas

1. Organiza varios equipos para que expliquen las características, la clasificación de algas y bacterias de acuerdo al tamaño, forma y estilo de vida.
2. Organiza un plenario y después que los estudiantes hayan discutido y priorizado las metas sobre el valor de la salud, la higiene personal y costo de una enfermedad.
3. Promueve y practica campañas de prevención y protección, que orienta la escuela y la comunidad sobre causas y consecuencias de enfermedades producidas por bacterias.
4. Promueve un diálogo con los estudiantes sobre las enfermedades producidas por bacterias, a través de la biotecnología en el desarrollo agropecuario del país donde se practique la responsabilidad, la autoestima y honestidad.
5. Realice trabajo práctico en donde se observe las formas de reproducción de bacterias y hongos.

EL REINO DE LOS PROTISTAS

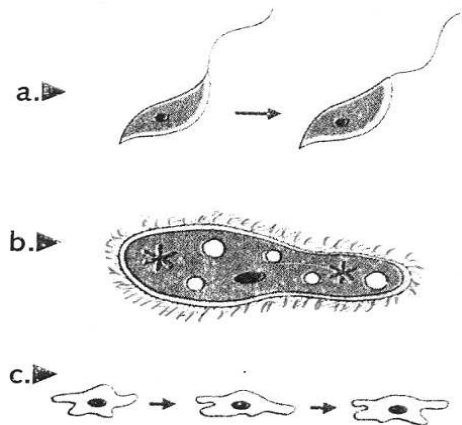
Los protistas son organismos eucariota, unicelulares en su mayoría y unos pocos multicelulares.

Evolución

El punto más importante en la evolución de los protistos en la aparición de la reproducción sexual, la cual implica intercambio de material genético. Para explicar el origen de los protistos se conocen dos teorías que coinciden en que ellos se originaron de las móneras. La primera teoría dice que los procariotas da origen a unos **flagelados primitivos** de los cuales se formaron todos los grupos de protistas mientras que la segunda teoría explica la formación de todos los grupos de protistos directamente a partir de los móneras, sin ningún grupo que sirviera de eslabón entre los dos reinos.

Características

Entre los integrantes del reino protista hay heterótrofos, parásitos autótrofos fotosintéticos y algunos organismos versátiles que son tanto heterótrofos como autótrofos. En el grupo hay organismos unicelulares y multicelulares. La mayoría de los protistas tienen movimientos propios, gracias a prolongaciones citoplasmáticas conocidas como pseudópodos, cilios y flagelos. La reproducción en los protistas es de varios tipos: asexual, sexual o por alternancia de generación.



Movimiento celular:

a. Movimiento mediante flagelos.

b. Movimiento mediante cilios.

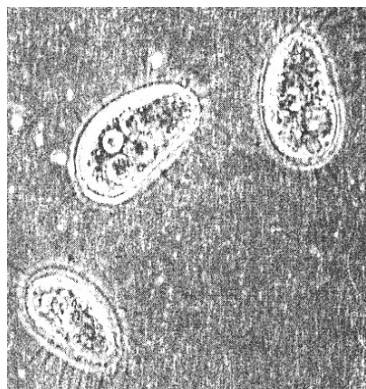
c. Movimiento ameboide.

• Los protozoarios

Son organismos unicelulares, con nutrición **heterótrofa** y su reproducción es principalmente asexual, por bipartición o esporulación. Algunos tienen reproducción sexual por fusión de núcleos.

Unos son de **vida libre** y otros son **parásitos**. Varias especies viven en **simbiosis** mutuamente benéfica, como sucede con algunos flagelados que viven en el intestino de las termitas para degradar la celulosa de madera que comen.

La protozoarios se clasifican de acuerdo con el tipo de locomoción que presentan, en cuatro grupos: los flagelados, los ciliados, los rizópodos y los esporozoarios.



Los protozoos

- Los **flagelados** poseen uno o más flagelos en forma de látigo, los cuales utilizan para trasladarse de un lugar a otro. Algunos flagelados como la *euglena* son autótrofos, mientras que otros como el *trpanosoma*, son heterótrofos.
- Los **ciliados** poseen cilios o pestañas vibrátiles en la membrana, empleados para la locomoción. En su mayoría son de vida libre y habitan tanto en agua dulce como en agua salada. Un ejemplo característico de este grupo lo constituye el paramecio.
- Los **rizópodos** o **sarcodinos** se mueven y se alimentan mediante la formación de pseudópodos o falsos pies. Los más conocidos son las amebas.
- Los **esporozoarios** no poseen estructuras de locomoción ni vacuolas contráctiles, presentes en otros protozoarios. Algunos esporozoarios como el *plasmodium* son parásitos causantes de enfermedades como la malaria, que afecta al hombre.

Enfermedades más frecuentes de su comunidad: Malaria, Tripanosomiasis, Amibas.

Malaria: es una enfermedad endémica en todos los países del oeste, transmitido por el zancudo anópheles, cuando la persona es afectada por el germen patógeno ésta sigue en proceso de evolución. En etapa de acumulación el gen se instala en el torrente sanguíneo y comienza a reproducirse fabricando muchas toxinas que se reproducen y creando en las personas fiebres de 40° C. persistente por periodos variables de días, quedando el paciente muy débil y sin defensas por lo que debe cuidarse para no contraer otras enfermedades. Solo el médico esta capacitado para recetar medicinas contra la enfermedad, ya que la automedicación puede contribuir o agravar la enfermedad.

Otras enfermedades

Tripanosoma producida por protozoos flagelado tripanosoma cruci, Amebiasis producido por Protozoario, Rizópodo, Ameba histolitica, Paludismo o malaria producido por protozoo espongiario, plasmodium vivac.

Medidas de prevención y protección

Como medidas de prevención ante los Protozoos debemos:

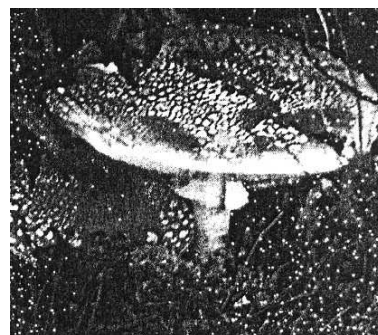
- Lavar las manos con agua y jabón las veces necesarias, antes de comer y de ir al servicio higiénico.
- No tomar agua de ríos, lagos, lagunas que no consideren potables o hervirla 20 minutos.
- Pintar el interior y el exterior de la casa.
- Dormir con mosquitero.
- Lavar las frutas y verduras antes de comerlas.
- Visitar al médico cuando sea afectado.
- Recibir conferencias brindadas por el MINSA.

EL REINO FUNGI O DE LOS HONGOS

Los hongos aparecieron hace 800 millones de años y se conocen alrededor de 250. 000 especies.

Evolución

La evolución de los hongos no es muy clara, dado que no hay registros fósiles que permitan determinarla. Se cree que los hongos tuvieron su origen a partir de un grupo heterótrofo de moneras, del cual surgieron hongos falsos **mixomicetes**. De los mixomicetes surgió el *filum eumicota* que significa hongos verdaderos.



Seta del hongo Amanita

Característica

Los hongos son organismos **eucariota** principalmente terrestres se desarrollan fácilmente en sitios oscuros y húmedos. En su mayoría multicelulares, aunque algunos son unicelulares.

Los multicelulares poseen células agrupadas en filamentos, llamada **hifas**, el conjunto de éstas recibe el nombre de **micelio**. Las paredes de las hifas están compuestas básicamente por un polisacárido llamada **quitina**, el cual les confiere resistencia a la desecación.

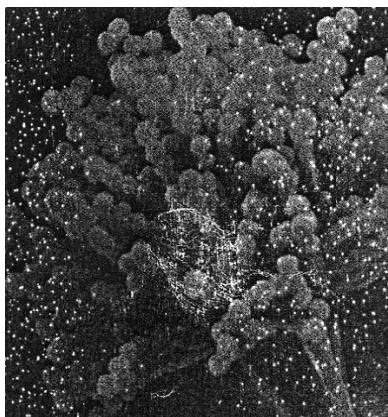
Nutrición

Todos los hongos son organismos con nutrición **heterótrofa**, ya **saprófitos** (champiñón), **parásitos** (roya del café) o **mutualista** (líneas). Son los principales descomponedores de materia orgánica.

Reproducción

La reproducción de los hongos presenta mecanismos asexuales y sexuales. La reproducción sexual ocurre por **gemación** en hongos celulares como las levaduras o por producción de **esporas**, en hongos multicelulares como el moho negro del pan. Las esporas se producen en estructuras especializadas llamadas **esporangios**, que pueden ser tres tipos: **conidios**, **ascas** y **basidios**. Las esporas de los **conidios** son **asexuales** mientras que las de las **ascas** y los **basidios** son **sexuales**.

Clasificación de Hongos



Dos tipos de hongos microscópicos

Los hongos se clasifican según sus estructuras y mecanismos de reproducción en:

- **Ficomicetos o zigomicetos:** Son hongos saprófitos con micelo tubular, de ordinario bien desarrollado, sin tabiqueo y plurinucleares. Se reproducen básicamente por medio de esporas asexuales, las cuales se reproducen en un esporangio. Si las condiciones del medio son desfavorables dos hifas próximas se unen y forman un cigoto que germinará cuando las condiciones cambien. Son ejemplos de ficomiceto, el hongo del pan y el mildiu de la vida.
- **Ascomicetos:** Son unicelulares como la levadura, y multicelulares como la trufa. Su nombre se debe a que las esporas sexuales se producen en células en forma de sacos llamados **ascas**. Los ascomicetos multicelulares presentan hifas tabicadas, es decir, con separaciones celulares.
- **Basidiomicetos:** Deben su nombre a que las esporas sexuales se producen en basidios o células en forma de mazo, en cuyo extremo se desarrollan cuatro basidiosporas. Algunos como el champiñón son comestibles, otros como los del género **Amanita**, son venenosos

Efectos de los hongos en la materia orgánica

La existencia de la mayoría de los ecosistemas está garantizada por el desempeño de los organismos autótrofos. Gracias a ellos, la materia inorgánica (luz, Bióxido de carbono CO_2) es convertida en materia orgánica (azúcares, proteínas) que son utilizados por los organismos heterótrofos (orgánicos) deben ser convertidas en orgánicas para ser utilizadas nuevamente por los autótrofos. Esta conversión se realiza a través de procesos de descomposición a cargo de hongos y bacterias de la cadena alimenticia.

Los cuerpos sin vida de los animales, así como sus heces, son ejemplos de materiales de desechos de origen animal y las hojarascas, depositadas en el suelo de los bosques, son ejemplos de material vegetal de desecho.

Hongos y procesos agroindustriales

Algunos virus, y ciertas especies de bacterias y hongos se utilizan como bioinsecticidas para controlar el excesivo crecimiento de población de insectos, perjudiciales para la agricultura en el monocultivo. El control biológico de plagas se basa en la manipulación de los bioinsecticidas para beneficio del hombre.

Otras bacterias y hongos se utilizan para la obtención de antibióticos necesarios para combatir enfermedades como las Infecciones de transmisión sexual, pulmonía, infecciones renales, la tuberculosis.

Fue descubierto por el bacteriólogo Inglés Alexander Flemming.

Los antibióticos son capaces de destruir células bacterianas, que influyen en los procesos vitales como la formación de la pared celular o de la replicación del material genético.

El *Peniciliun notatum* es el hongo que produce la penicilina.

En los antibióticos encontramos: la tetraciclina, cefalosforina, penicilina, eritromicina.

También se usan los hongos como condimentos de los alimentos de venta en los alimentos.

Enfermedades más frecuentes: y medidas de protección:

- Tuberculosis.
- Pulmonía.
- Infecciones de transmisión sexual.

Medidas de protección:

- Lavado de manos, frutas y verduras.
- Tomar alimentos frescos
- Tomar agua potable.

Líquenes

Los líquenes se forman de la unión de un alga y un hongo en simbiosis.

Los hongos le proporcionan al alga un medio idóneo rico en agua y sales minerales, mientras que el agua aporta al hongo, alimentos obtenidos en la fotosíntesis.

Los líquenes viven sobre los muros, las piedras y los troncos de los árboles, formando costras de color amarillo verdosos.

En cuatro zonas de superficie se puede observar sus puntos más claros. Esos puntos son órganos que contienen ascas con esporas, capaces de dispersarse y formar nuevos líquenes.

Tienen una gran importancia en la formación del suelo, ya que de crecer sobre la roca desnuda, con el tiempo logran desintegrarse, abriendo el camino para que puedan crecer otras plantas. Son los organismos pioneros, que creciendo lentamente van, formando a lo largo de milenios el nuevo suelo.

Conozcamos lo esencial:

Los estudiantes con orientaciones del docente realizarán las siguientes actividades.

1. Responde:

- ¿Por qué los procariotas constituyen el grupo más abundante de seres vivos?
- ¿Qué características se tienen en cuenta para clasificar a un ser vivo dentro del reino protista?
- ¿Qué características diferencian a los hongos de los protistas?
- ¿Qué adaptaciones desarrollaron las plantas para ocupar el medio terrestre?
- ¿Qué características generales caracterizan a un individuo el reino animal?

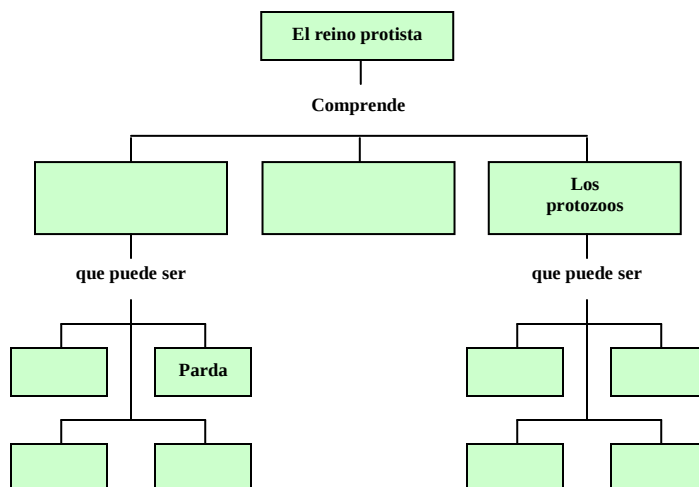
2. Explica las diferencias que hay entre:

- Procariota y eucariota.
- Autótrofos fotosintéticos y autótrofos quimiosintéticos.

- c. Gimnospermas y angiospermas.
- d. Invertebrados y vertebrados.
- e. Monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Organicemos los Conocimientos

3. Complete el siguiente mapa conceptual



4. Completa el siguiente cuadro

Reino	Tipo celular	Numero de células	Modo principal de nutrición	Movilidad	Reproducción

5. Resolvamos Problemas

- a. ¿Cómo explicas que los primeros seres vivos fueron procariotes y autótrofos?
- b. ¿En qué grupos de vertebrados se presenta el viviparismo? ¿Qué ventajas supone esta característica para estos grupos?
- c. ¿Qué ventajas y qué inconvenientes crees que tiene la organización multicelular frente a la unicelular?
- d. ¿Por qué las algas no se pueden considerar plantas? Explica.

6. Un Científico debe clasificar cinco especies de seres vivos. Para ello, reúne datos sobre ellos en una tabla. Con esos datos, indica a qué reino pertenece cada ser vivo.

	Especies				
	1	2	3	4	5
Tienen Células procariotas	-	-	-	+	-
Tienen células eucariota	+	+	+	-	+
Son unicelulares	-	+	-	+	-
Son multicelulares	+	-	+	-	+
Tienen las células organizadas en tejidos	+	-	-	-	+
Tienen las células agrupadas en hifas	-	-	+	-	-

Estrategias Didácticas
1. Realiza lluvia de ideas para conocer de los estudiantes los conocimientos generales que poseen sobre los temas estudiados. 2. Diseñar estrategias y metas de trabajo comunes entre los estudiantes e identificar de esta forma las características y formas de reproducción de hongos y protozoos. 3. Elaborar tabla de datos relacionados con el comportamiento de protozoos y hongos en el medio en que se desenvuelven. 4. Organizar equipos para conocer en la comunidad el origen, causas y consecuencias de las enfermedades más comunes que causan los protozoos y hongos y presenta conclusiones. 5. Promover la práctica de normas de higiene que deben de tenerse en casa, escuela y comunidad para prevenir enfermedades producidas por protozoos y hongos. 6. Brindar a los alumnos la oportunidad de conocer, analizar y debatir bajo las orientaciones de experto en el campo científico, tecnológico e innovativos, sobre la utilidad de los hongos en la agroindustria, o en su defecto realizar una investigación documental.

8^{vo} Grado

Ciencias Naturales

Competencia de grado:

- Reconoce la importancia biológica de la reproducción celular.

Contenidos:

- Reproducción Celular.
 - Importancia
 - Clasificación
- Mitosis
 - Fases
 - Importancia
- Meiosis
 - Fases
 - Importancia

REPRODUCCIÓN CELULAR

Importancia de la División Celular

El ciclo celular es de vital importancia para la supervivencia y el desarrollo de los organismos eucariotas. El proceso de división celular garantiza que cada núcleo de las células hijas **reciba idéntico número de cromosomas y material genético** de su progenitora.

Además, la división celular permite el control de crecimiento celular, la reproducción de organismos unicelulares y la regeneración de tejidos.

Control del Crecimiento Celular

Mediante el ciclo celular, la célula recibe “pautas” que le indican cuanta sustancia debe sintetizar para crecer y luego dividirse. Existen diversos **mecanismos**, internos y externos a la célula, que le proporcionan información para realizar esos procesos vitales. Entre estos mecanismos se encuentran la **liberación de sustancias** y la **recepción de señales**, que ayudan a mantener la coordinación entre células.

El crecimiento celular es regulado por diversas señales que determinan el inicio y el final de cada una de las fases. Finalmente la célula inicia el proceso de división celular, en el cual el material genético es distribuido equitativamente entre las células hijas.

Todas las células del organismo están bajo el **control** de diversos mecanismos que evitan su **proliferación desordenada**. Cuando este control es alterado, la célula sufre un desequilibrio que afecta su crecimiento y desarrollo normales. Esto provoca la **inhibición o la estimulación** de la división celular.

Un ejemplo de inhibición es la que desencadena una sustancia denominada **chalone**, que controla la acción de sustancias promotoras del crecimiento. La chalone producida por las células de la piel inhibe la mitosis de las células vecinas.

Un caso clásico de la estimulación de la división celular es el **cáncer**. Esta enfermedad ha afectado a los seres humanos desde tiempos antiguos. Es frecuente que se presente también en animales de granjas y domésticos.

El cáncer es una enfermedad provocada por un crecimiento celular incontrolado en un tejido u órgano. Las células cancerosas **carecen de inhibidores biológicos**, por lo que escapan del control normal, dividiéndose en forma continua y desordenada.

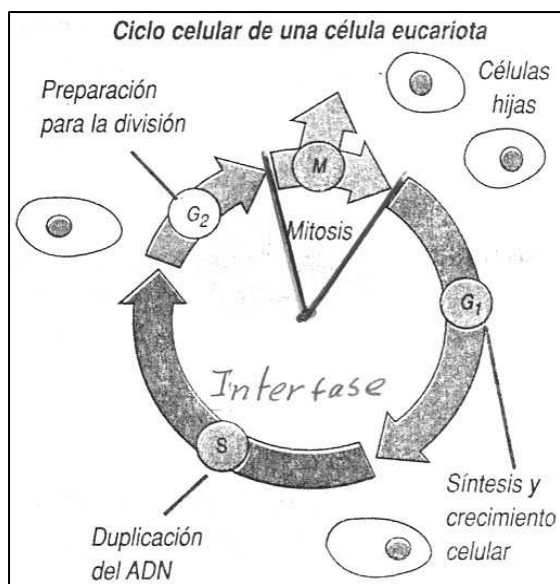
La división celular es fundamentalmente en los **organismos unicelulares**, ya que la mitosis le permite reproducirse sin la intervención de gametos masculinos y femeninos. Es por esta razón que los seres resultantes poseen la misma información genética que la célula progenitora. Algunos organismos que se reproducen de esa forma son el Paramecium , la Euglena y las **levaduras**.

La división celular permite la **regeneración** de tejidos, ya sea para **“reparar”** ciertas estructuras del organismo, o para **generar** un nuevo individuo, como es el caso de ciertos gusanos planos.

Por ejemplo, la piel que rodea la boca está constituida por un tejido llamado epitelial. Este se ve afectado continuamente por bebidas calientes o por alimentos ásperos, como las papas tostadas. La alta capacidad de regeneración de dicho tejido permite que se restaure. Otro caso de este fenómeno lo constituyen las estrellas de mar, que pueden dar origen a un nuevo ser a partir de la fragmentación de uno de sus brazos.

La división celular también juega un papel importante en el proceso de **cicatrización**. En respuesta a una lesión, las células que se encuentran en el área cercana a la herida **se dividen**, luego **migran** a la zona afectada y **van cubriendo** la herida hasta cerrarla.

Ciclo Celular de los Eucariotas



El **ciclo celular** es un conjunto de etapas cíclicas que permiten la división de una célula eucariota. La duración y los detalles de este ciclo varían mucho entre las especies. Este ciclo se divide en cuatro **fases**. Las tres primeras se ubican dentro del período conocido como **interfase**, en el cual transcurre la mayor parte de la vida de una célula.

Las fases del ciclo se identifican con la letra **G₁** y **S**, **G₂** y **M**.

- **Fase G₁**: Transcurre entre la fase **M** y la fase **S**. Esta se caracteriza por la **síntesis** y el **crecimiento** de la célula.
- **Fase S**: Se ubica después de la fase **G₁** y antes de la fase **G₂**. En este punto se realiza la **duplicación** del material genético (ADN).

- **Fase G₂:** Ocurre antes del inicio de la fase **M**. Se caracteriza por un aumento en la **síntesis de proteínas**.
- **Fase M o mitosis:** Es un proceso continuo de **división celular**.

La mitosis es la culminación del ciclo celular. Se caracteriza porque la célula progenitora se divide y genera dos células hijas. Estas poseen la misma información genética y el mismo número de cromosomas.

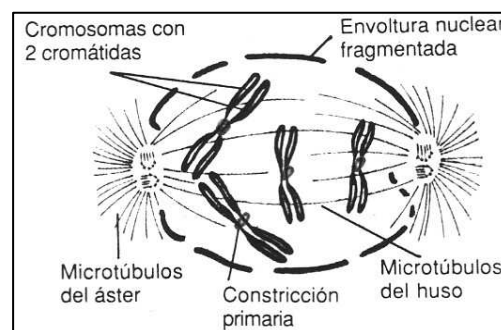
Mitosis

El proceso de mitosis se divide convencionalmente en cuatro fases: **profase, metafase, anafase y telofase**. De todas ellas, la profase, es la de mayor duración. Si la mitosis requiere un tiempo mínimo de 10 minutos, los 6 primeros minutos estarán dedicados a la profase.

Profase temprana

La profase se inicia con la visualización de los cromosomas. El material cromosómico, que constituían la **cromatina** y se encontraban dispersos por todo el núcleo durante la interfase, se condensa; comienza a observar los cromosomas.

El nucleolo va progresivamente desapareciendo. En cromosomas asociados al núcleo aparecen menos condensadas, separadas por **constricciones secundarias**.



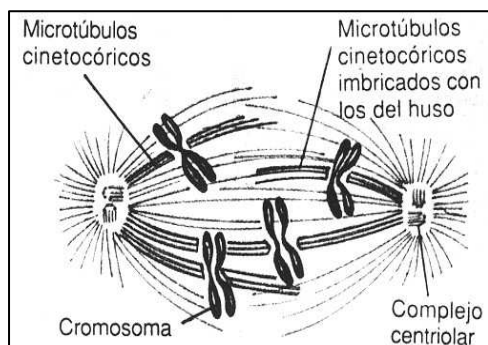
Profase temprana

El ADN de esa región, que contiene repetidas secuencias codificantes del precursor 45 S del ARN se llama **organizador nucleolar**. En las células **animales** se dividen el centriolo en dos; cada centriolo hijo migra hacia uno de los polos celulares. Al mismo tiempo, se organiza un sistema de microtúbulos entre ambos centriolos y alrededor de cada uno de ellos, que formarán el **huso acromático** y los **ásteres**.

En las células **vegetales**, carecen de centriolos, los microtúbulos del huso se organizan en una zona del citoplasma desprovista de orgánulos y próxima al núcleo (la **zona clara**), antes de que tenga lugar la rotura de la envuelta nuclear.

Esta zona, extendidas en principios por diversos puntos, se convierte finalmente en los polos del huso.

Profase tardía



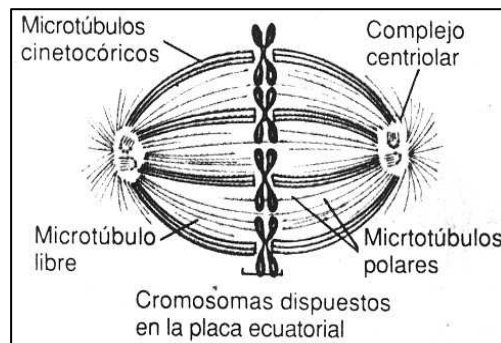
Profase tardía

Cuando finaliza la profase, la membrana nuclear se disuelve, dejando libres los cromosomas ya formados. Cada cromosoma está constituido por dos filamentos idénticos, las **cromátidas**, que se mantienen juntas y paralelas, unidas por un punto, el **centrómero**. Las cromátidas son dos copias exactamente iguales, resultados de la replicación del material cromosómico durante la interfase. Los cromosomas quedan anclados a los microtúbulos del huso, al imbricarse con éstos mediante los microtúbulos cinetocóricos que se destacan del **cinetócoro**, un gránulo, denso situado cerca del centrómero del cromosoma.

Metafase

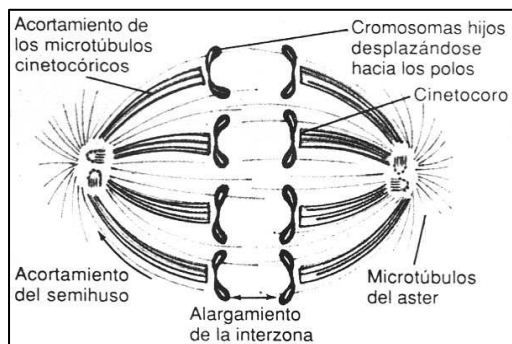
La metafase se inicia con la migración de los cromosomas hacia el plano ecuatorial del huso acromático. Dicho plano esta situado perpendicularmente al eje del huso y en su punto medio.

Finalmente, los cromosomas quedan alineados en el plano ecuatorial, formando la **placa metafísica**. En ese instante los centrómeros se duplican, separándose las cromátidas de cada par que constituyen los cromosomas hijos. La región situada entre ambos conjuntos de cromosomas se denomina interzona y divide simétricamente el huso.



Metafase

Anafase



Anafase

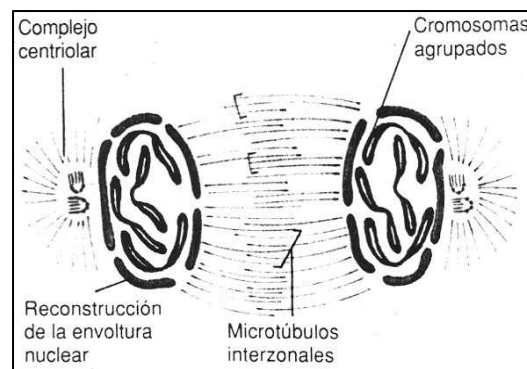
En la anafase se separan los dos cromosomas hijos, aparentemente arrastrados hacia los polos por los filamentos del huso a medida que éstos van siendo despolimerizados.

La separación comienza por el centrómero que arrastra los brazos cromosómicos. Los microtúbulos cinetocóricos y los semihusos se acortan; mientras, la interzona se alarga.

Telofase

En la telofase, cada juego de cromosomas hijos se sitúa en las proximidades de un polo del huso. Desaparecen los microtúbulos del huso y los ásteres y comienzan a formarse las nuevas envolturas nucleares.

La división nuclear ha finalizado, comenzando ahora la división del citoplasma o **citocinesis**.



Telofase

LA DIVISIÓN DEL CITOPLASMA

La división del citoplasma está sincronizada con la mitosis. En la mayor parte de células comienza en la anafase tardía o al comienzo de la telofase y se realiza de forma diferente, según se trate de células animales y vegetales.

La meiosis supone dos divisiones sucesivas, denominadas respectivamente, **primera y segunda división meiótica**. En ambas divisiones se suceden las mismas fases: profase, metafase, anafase y telofase, de la mitosis.

La diferencia fundamental entre meiosis y mitosis tiene lugar en la profase de la **primera división meiótica**. En esta fase, de larga duración, los cromosomas homólogos se emparejan e intercambian material hereditario. En la **profase I** suelen distinguirse cinco subfases: **leptonema, zigoteno, paquitenio, diploteno y diacinesis**.

Primera División Meiótica

- **Profase I** suelen distinguirse cinco subfases: **Leptonema, zigoteno, paquitenio, diploteno y diacinesis**.
 - a. **Leptonema:** En este estadio los cromosomas se hacen visible. Los filamentos del ADN ya duplicados comienzan a condensarse, lo que da lugar a cromosomas formados por dos cromátidas
 - b. **Zigoteno:** Fase que se iniciaron el emparejamiento de los cromosomas homólogos. Cada cromosoma se aparejan longitudinalmente, gen a gen con su homologo correspondiente. Este pocos se llama Sinapsis.
 - c. **Paquitenio:** En este estadio, los filamentos cromosómicos se acortan longitudinalmente haciéndose más gruesos. Se aprecia que cada par de cromosomas está formado por una tétrada de cromátidas. Las cromátidas homólogas se unen íntimamente en algunos puntos, formando **quiasmas**. Este fenómeno recibe el nombre de **entrecruzamiento o sobrecruzamiento** y como consecuencia se produce una **recombinación genética**.
 - d. **Diploteno:** En estafase los cromosomas homólogos inician su separación permaneciendo unidos por el quiasma.
 - e. **Diacinesis:** Es durante de esta fase que se produce un contracción mientras terminan los procesos de acentuada de los cromosomas, mientras terminan los procesos de entrecruzamiento.de los quiasmas.
- **Metafase I :** Los pares de cromosomas homólogos emigran al plano ecuatorial del huso, lo que da lugar a la placa metafísica, formada por pares de cromosomas homólogos.
- **Anafase I:** Se separan los cromosomas homólogos, yendo cada uno a un polo de célula.
- **Telofase I:** Se forman los núcleos de las dos células, habiendo recibido cada una de ellas un juego completo de cromosomas homólogos con dos cromátidas.

Segunda División Meiótica

- **La profase II :** es similar a la mitosis, y tiene como misión separar las cromátida de cada cromosoma.
- **En la metafase II:** los cromosomas de la células hijas se alinean en el plano ecuatorial, dando lugar a la placa metafísica.
- **En la anafase II:** Se separan las cromátidas de cada cromosoma emigrando a su respectivo polo celular.

La meiosis produce 4 células hijas por cada una de las células madres originales (diploides)

Para analizar:

- ¿En cuáles tejidos de los animales y de las plantas se produce la mitosis?
- ¿Cuál es la importancia de la mitosis?
- ¿Por qué la mitosis permite la reproducción en organismos unicelulares?
- ¿Establezca la relación entre mitosis y ciclo celular?
- ¿Cuál es la importancia de la interfase?
- Explique con sus propias palabras el concepto de ciclo celular.
- Detalle lo que sucede en cada una de las fases del ciclo celular.

Repase los conocimientos con los estudiantes

Relacione el ciclo celular con los siguientes conceptos:

Control del crecimiento celular

Regeneración de los tejidos

Reproducción de seres unicelulares

- Describa cómo se desarrolla el cáncer.
- Elabore un cuadro que muestre la relación entre los tipos de cáncer más frecuentes en nuestro país y sus posibles causas.

Repase la materia

Trabaje en su cuaderno con base a las siguientes propuestas.

- Mencione la importancia del ciclo celular para los organismos unicelulares.
- Explique cómo se regeneran los tejidos en caso de una lesión.
- Relacione la regeneración de tejidos con la cicatrización.

Estrategias Didácticas
1. Con actividades dinámicas motivar a los estudiantes para el trabajo grupal en el que desarrollen capacidades como lectura, expresiones orales o escritas, relacionadas con la reproducción celular. 2. Organiza trabajos en equipo, en donde los estudiantes proponen a través de un mapa conceptual formas de divisiones celulares a partir de los ciclos celulares. 3. Desarrolla actividades prácticas, utilizando los instrumentos adecuados para realizar la división celular por mitosis, explicando lo observado de esta división. 4. Destaque en los equipos de trabajo la importancia del ciclo celular, en donde la célula recibe pautas que le indican cuantas sustancias deben sintetizar para crecer y luego dividirse. 5. Analiza y explica que el crecimiento celular es regulado por diversas señales que determinan el inicio y final de cada una de las fases, iniciándose de esta forma el proceso de división celular. Se orientan actividades con el uso de las tecnologías a las escuelas que disponen de los medios. Éstas se desarrollarán con el apoyo del docente TIC (Tecnología de la Información y Comunicación). 6. Observe el video “Mitosis División celular” para consolidar los conocimientos adquiridos en División celular

- **Competencia de Grado:**

- Determina características e importancia de plantas metafitas (musgos, hepáticas, helechos)y gimnosperma; practica medidas de protección, conservación y preservación.

- **Contenidos:**

- **Metafitas**

- Origen
- Características
- Las funciones de nutrición.
 - Raíz;; Partes
 - Tallo; Partes
 - Hojas; partes

- **Clasificación de las metafitas.**

- Musgos
- Hepáticas
- Helechos
- Gimnospermas
 - Importancia
 - Origen y evolución.
 - Clasificación
 - Función de reproducción
 - Funciones de nutrición.
 - Importancia económica y ambiental
 - Medidas de protección y preservación

EL REINO VEGETAL (METAFITAS)

El reino vegetal está compuesto por unas 350 000 especies, la mayoría terrestres, que, según se cree, provienen de la evolución de las algas verdes, dadas las semejanzas que presentan. Tienen células especializadas organizadas en tejidos, aparatos y órganos. Suelen vivir fijas en un lugar.

Se cree que a partir de las algas verdes surgieron los vegetales, que comenzaron la colonización de la tierra firme. Estos vegetales. Seguramente pluricelulares, comenzaban a poseer tejidos rudimentarios tales como la epidermis, que impide la pérdida de agua en el medio aéreo. Estas plantas, al ir evolucionando, desarrollaron órganos especializados para realizar sus funciones: raíces, tallos y hojas.

Las metafitas. Caracteres Generales

Las metafitas son vegetales pluricelulares que se diferencian de las algas en que poseen tejidos.

Hay por lo menos dos formas de clasificar las metafitas. Una forma de clasificarlas es por el modo de realizar sus funciones de transporte, y en ese caso se dividen en **cormofitas** (si tienen tejidos conductores desarrollados) y **protocormofitas** (si sólo tienen rudimentos de tejidos conductores).

METAFITAS (según tejidos conductores)	METAFITAS (según órganos reproductores)
• Protocormofitas - Briofitas (musgos) • Cormofitas - Pteridofitas (helechos y equisetos) - Gimnospermas (pinos y abetos) - Angiospermas (rosal, magnolia, cerezo, etc.)	• Arquegonialadas - Briofitas (musgos) - Pteridofitas (helechos y equisetos). • Espermafitas - Gimnospermas (pinos y abetos) - Angiospermas (rosal, magnolia, cerezo, etc.)

Las funciones de nutrición de las metafitas: la raíz y el tallo.

Las metafitas poseen una nutrición autótrofa fotosintética.

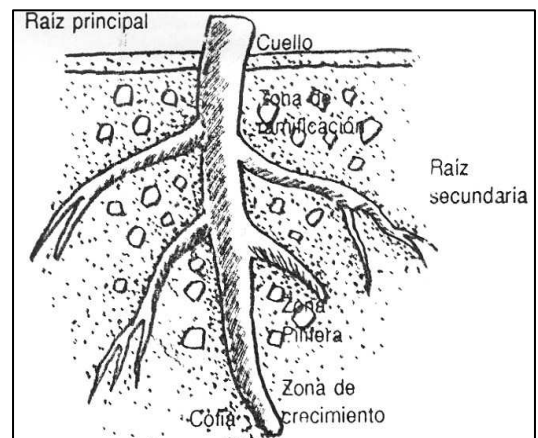
Las metafitas se nutren absorbiendo agua y sales minerales, que forman la **savia bruta**. Mediante la fotosíntesis, estas sustancias y el dióxido de carbono (CO₂) son transformados en principios inmediatos orgánicos que, disueltos en agua, forman la **savia elaborada**.

En las gimnospermas y angiospermas, los órganos relacionados directamente con las funciones de nutrición son la raíz, el tallo y las hojas.

La raíz es un órgano subterráneo de la planta. Sus funciones más importantes son fijar el vegetal al suelo, almacenar sustancias nutritivas y absorber agua y sales minerales.

La raíz consta de las siguientes zonas:

- **Zona de ramificación**, de la que brotan las raíces secundarias.
- **Zona pilífera**, muy importante para la nutrición, ya que, a través de sus pelos absorbentes, la planta capta el agua y las sales.
- **Zona de crecimiento**, en donde se producen el alargamiento de la raíz, a causa del crecimiento de las células que están formadas por el meristemo primario.
- **Zona apical**, en donde se encuentra el meristemo primario, protegido por la cofia o pilorriza.

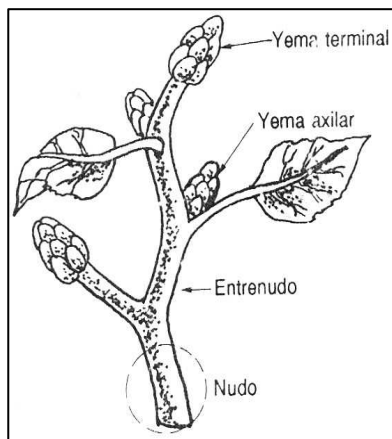


El tallo es un órgano aéreo de la planta. Sus funciones son comunicar la raíz con las hojas, mediante los tejidos conductores y, en ocasiones, almacenar sustancias nutritivas.

En el tallo distinguimos las siguientes zonas:

- Los **nudos**, que son engrosamientos de donde brotan las hojas y las ramas.
- Los **entrenudos**, que son zonas del tallo situadas entre dos nudos.
- Las **yemas axilares**, que son zonas con meristemos que dan lugar a las ramas.
- Las **yemas terminales**, que permiten el crecimiento del tallo en longitud, ya que contienen meristemos primarios.

El corte transversal de un tallo muestra también estructuras primarias en un tallo de menos de un año, y estructuras secundarias en tallos de más de un año. Los anillos concéntricos que aparecen en los tallos maduros permiten determinar la edad del vegetal.

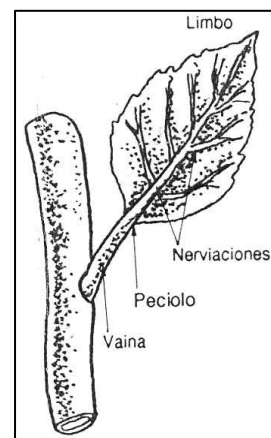


Partes del tallo

Las hojas y el proceso de nutrición

Las hojas son órganos aéreos de la planta. Tienen forma laminar y son de color verde. Su función más importante es realizar la fotosíntesis en su parénquima clorofílico. En las hojas se distinguen tres zonas: limbo, peciolo y vaina.

- El **limbo** es la zona laminar. La cara superior se llama **haz** y, la cara inferior, **envés**. En el envés están las **estomas**, por donde la planta intercambia gases con la atmósfera. El limbo presenta unas nervaduras producidas por los haces de vasos liberianos y leñosos.



Partes de una hoja

- El **peciolo** es la zona de unión entre el limbo y el tallo. Si una hoja no tiene peciolo, se denomina **sentada**.

- La **vaina** es la zona del peciolo que se ensancha abrazando el tallo.

Las metafitas, para fabricar los principios orgánicos inmediatos, necesitan energía solar, agua, sales minerales y dióxido de carbono (CO₂)

1. **Absorción:** El agua y las sales minerales penetran en la raíz por los pelos absorbentes, entran en los vasos leñosos y forman la savia bruta.
2. **Transporte de la savia bruta y transpiración:** La ascensión de savia bruta se produce gracias a dos mecanismos: la capilaridad y la transpiración en las estomas de las hojas. Así, la savia bruta llega a las células con clorofila de las hojas.
3. **Fotosíntesis:** El dióxido de carbono entra por las estomas de las hojas hasta llegar a las células del parénquima clorofílico. La clorofila capta la energía luminosa y la transforma en energía bioquímica, que será utilizada en la siguiente reacción.



4. **Transporte de la savia elaborada.** Los principios inmediatos se disuelven en agua originando savia elaborada, que es transportada por los vasos liberianos a todas las células del vegetal. El oxígeno (O₂) sale al exterior por los estomas.
5. **Respiración Celular.** En cada célula de la planta, los principios inmediatos se oxidan en las mitocondrias, liberando energía bioquímica útil para la célula. En la relación se desprende CO₂, que es expulsado por las estomas, y H₂O, que la célula utiliza, almacena o expela por transpiración.

LOS GRANDES GRUPOS DE METAFITAS

Las metafitas son plantas pluricelulares con tejidos y en muchos casos, con órganos diferenciados.

Origen de las metafitas: Se cree que las metafitas aparecieron por evolución a partir de las algas verdes y que se adaptaron paulatinamente a la vida en tierra firme.

Grupos de metafitas

- **División briofita** (musgos).
- **División pteridofitas** (helechos).
- **División gimnospermas** (coníferas plantas con flores desnudas).
- **División angiosperma** (plantas con flores protegidas).

MUSGOS Y HELECHOS

Los musgos y los helechos fueron los primeros grupos de plantas que poblaron el medio terrestre. Las adaptaciones de ambas al medio terrestre fueron muy variadas. Sin embargo conservan un nexo de unión con el pasado: **La dependencia del agua para realizar la fecundación.**

Briofitas (musgos)

Características generales

Las briofitas son planta terrestre más primitiva, ligada a un ambiente húmedo. La estructura de estas plantas es de tipo talo. Aparentemente tienen tallos y hojas pero o carecen de raíces. El tallo es muy simple, sin vasos conductores y las hojas no tienen estomas. También son incapaces de crecer activamente durante periodos de sequía debido a la ineficacia de sus órganos para absorber y conservar el agua.

Se conocen unas 15000 especies, de tamaño pequeño y formas variadas. Algunas son de forma laminar como las **hepáticas** y los **musgos** que aparentemente tienen forma de **Cormofitas**.

Los musgos

Los musgos son plantas muy sencillas, viven en cualquier lugar húmedo: sobre los troncos de los árboles, en los huecos de las rocas o en suelo cercano al manantial o un lavadero; forman unan alfombra o masa suave y esponjosa.

Poseen uno tallos muy delgados que están muy escondidos bajo un apretado conjunto de hojitas verdes.

Para sujetarse la planta en el suelo, tienen unas falsas raíces llamadas rizoides. No tiene vasos que conduzcan el agua y esta va pasando de célula en célula. Debido a este mecanismo, el agua no puede subir a gran altura, por lo que estas plantas son de tamaño pequeño y necesariamente tienen que vivir en lugares húmedos.



Las hojas de los musgos si contienen clorofila y elaboran sus alimentos.

Los musgos son de gran utilidad como conservadores del ambiente. Al cubrir el terreno lo protegen de la erosión y evita que el agua se evapore

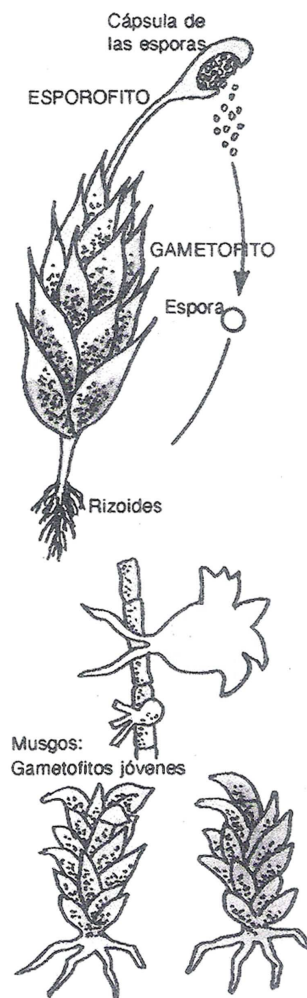
Cuando se pudren contribuyen a la fertilidad de los suelos. Los musgos al retener el agua, crean microambientes húmedos donde pueden vivir otros seres como algas, hongos, líquenes, protozoos y pequeños metazoos de agua dulce.

Reproducción de los Musgos

Los musgos se producen por un proceso llamado Alternante, caracterizado por la presencia de una planta productora de esporas (esporofitos) y una planta productora de gametos (gametofitos)

Fase de esporofito (asexual)

El esporofito se encuentra formado por un largo filamento y en punta se forma una cápsula o esporangio que contiene a las esporas. Cuando el esporangio madura, se abre y deja caer las esporas.



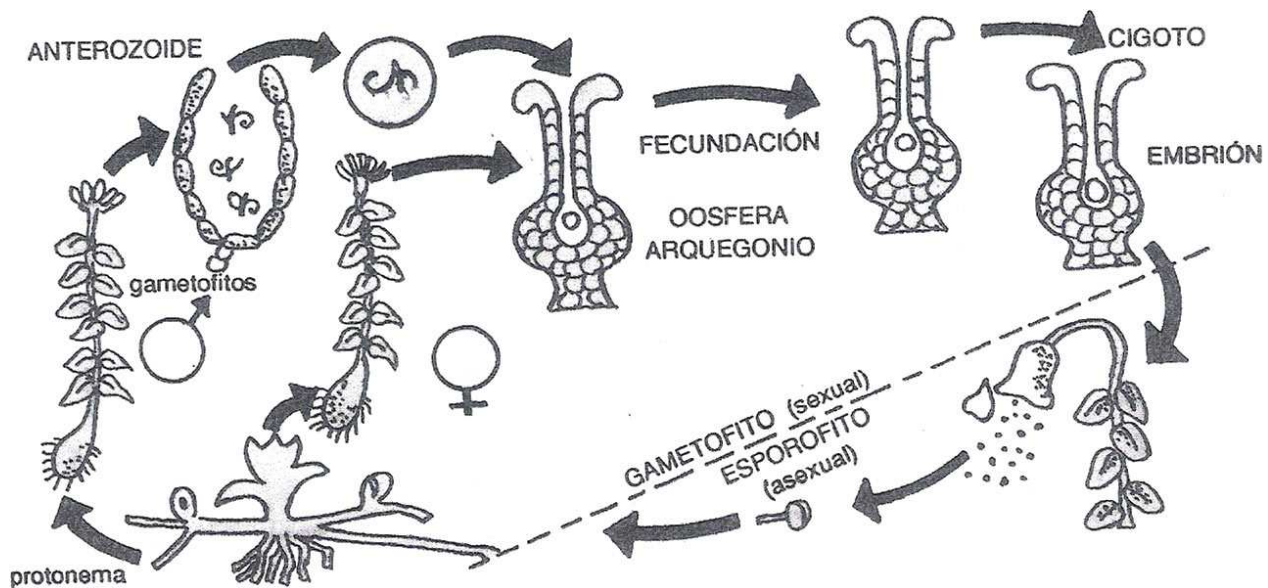
Ciclo de vida de un musgo.

Fase de gametofito

Si las esporas maduran, al caer en un ambiente húmedo dan lugar a una estructura filamentososa, ramificada y verde llamada protonema que produce dos plantas (dos gametos). Cuando los gametofitos alcanzan su completo desarrollo, en su extremo se forma el órgano sexual masculino. (**Anteridio**) y el femenino (**arquegonio**).

Si existe humedad suficiente, los **anterozoides** o célula sexual masculina son puestos en libertad y nadan a través de la capa de agua hasta llegar al **arquegonio**, en donde se encuentra la **oosfera** o célula sexual femenina.

Como resultado de la fecundación se forma un **cigoto o huevo**. Del huevo así formado, se produce el **esporofito**



Los Helechos (Pteridofitas)

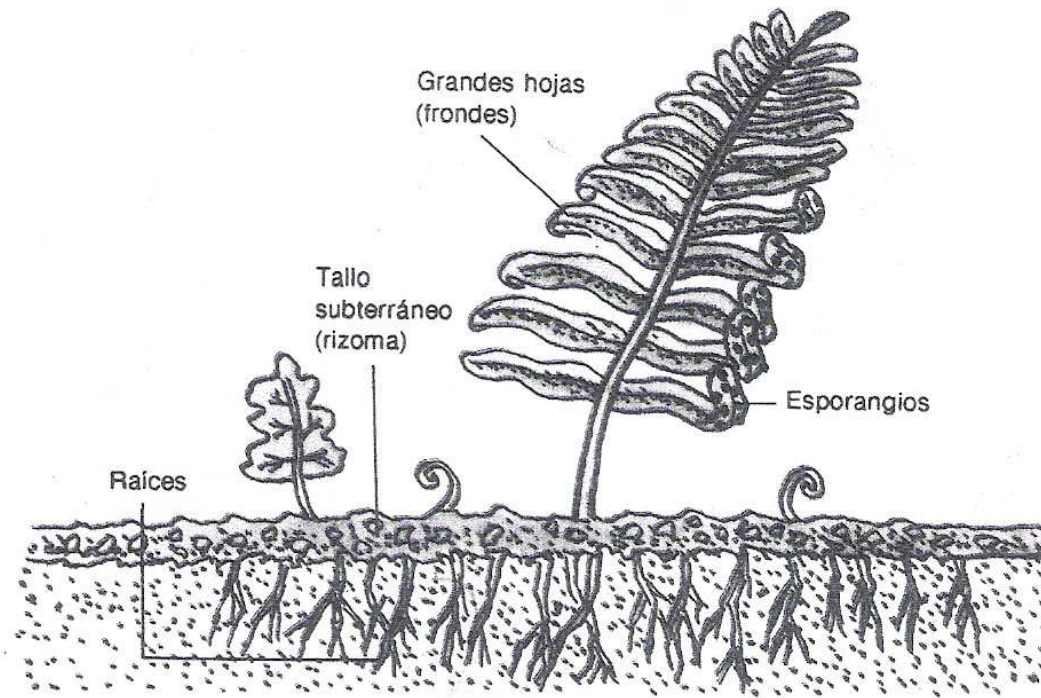
Son plantas ornamentales con tallo subterráneo de hojas grandes y frondosas. Están ampliamente distribuidos en la superficie de la Tierra, se desarrollan en lugares húmedos y sombreados, pero hay algunas especies que se desarrollan en sitios secos.

Su tamaño es muy variado desde unos milímetros, hasta arborescentes. Alcanzan su mayor tamaño en los trópicos, donde algunos crecen hasta 15 metros. o más.

La mayoría de los helechos tienen un tallo horizontal o erecto, corto, llamado rizoma, que se desarrolla subterráneamente y está cubierta de escamas que lo protegen de la desecación.

Del tallo salen las raíces en forma de fibras que penetran más en la tierra, que absorbe el agua contenida en esta.

Hacia arriba del tallo (rizoma) surgen unas grandes hojas lobuladas llamadas Frondes, que al nacer están enrolladas en forma de espiral.



Reproducción

Los helechos tienen también reproducción alternante, pero a diferencia de las **briofitas** o musgos, la fase de la planta que más destaca es el **esporofito**, mientras que el **gametofito** es siempre una planta más pequeña, en forma de corazón que debe vivir en lugares húmedo, y se le llama **Prótalo**.

Ciclo de vida

Fase de esporofito (asexual)

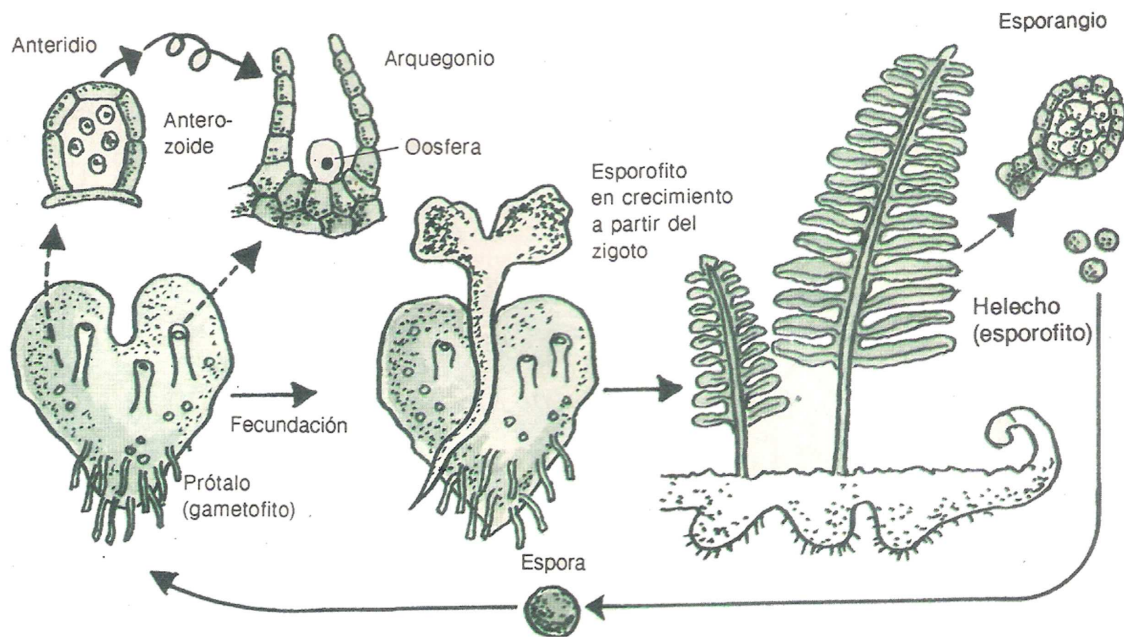
Las hojas, durante el período juvenil, están desarrolladas en espiral; Al nacer y crecer se observa en la parte inferior unos abultamientos de color café, llamados **soros** que contienen el esporangio, dentro de los cuales se encuentran las **esporas**. Al reventar los esporangios dejan libre las esporas.

Fase de gametofito (sexual)

Cuando las esporas caen en lugares húmedos, germinan y a partir de ellas se forman los gametofitos, que es una pequeña lámina verde en forma acorazonada llamada prótalo. El prótalo tiene filamento llamado Rizoide con los que se fijan al suelo.

En la parte del inferior del prótalo surgen unos abultamientos que son los anteridios, reabren y sueltan un gran número de células espiraladas provistas de cilios, llamados antropoides o células masculinas-.

En la parte superior del prótalo se pueden observar los arquegonios, en cuyo interior se encuentra la célula femenina llamada oosfera. Al unirse durante la época de lluvia, un anterozoide nada hasta la oosfera, realizando la fecundación y se origina el cigoto o huevo, que al desarrollarse permitirá el crecimiento de un nuevo esporofito.



Importancia de los helechos

Las briofitas (musgos) y Pteridofitas (helecho) empezaron a proliferarse en el medio terrestre hace 400 millones de años, en el periodo siluriano de la Era Primaria.

La ausencia de vegetales competidores y de animales herbívoros terrestres favoreció su desarrollo. En el periodo carbonífero toda la superficie terrestre estaba cubierta por bosques que incluían enormes Pteridofitas de altura superior a 30 metros.

Al acabar la era primaria y volverse el clima más frío y variado, muchos helechos desaparecieron o quedaron confinados a climas tropicales. Entonces las Gimnospermas que habían evolucionado a partir de ellos, se hicieron los vegetales dominantes.

En la actualidad aprovechamos los bosques de helechos gigantes, ya que la acumulación de sus restos constituyen los depósitos de hulla y antracita que hoy emplean algunos países como fuente de calor y para producir acero o electricidad.

Son utilizados con fines ornamentales en jardines y parques, por su gran elegancia y verdor. Al igual que las plantas verdes, realizan fotosíntesis, desprendiendo **oxígeno** y de esta forma enriquecen a la atmósfera.

Poseen algunas propiedades medicinales, que son utilizadas para curar afecciones del hígado, afecciones catarrales para eliminar parásitos o tenias que atacan al hombre.



Las Gimnospermas (Espermatofitas)

Las **primeras plantas terrestres** (musgo y helechos) **dependían del agua** para realizar **su fecundación**. Ha esto se debe a que sigan viviendo en medios muy húmedos.

Las plantas **espermatofitas o plantas con semillas** dejaron de utilizar el agua como medio para facilitar la fecundación, de este modo **podieron** dispersarse por diferentes ambientes.

Esto se logró con la aparición de un nuevo órgano en estas plantas: Las **Flores**. En ella tiene lugar la formación de los gametofitos, la fecundación y formación de las semillas que lleva el embrión de una nueva planta.

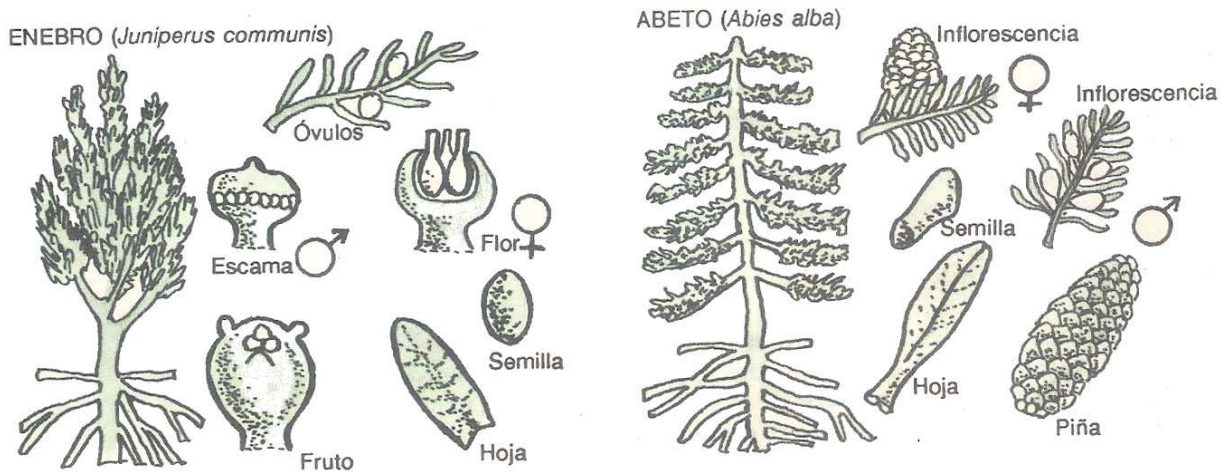
Las plantas **espermatofitas** se les conoce como **Fanerógamas**, se dividen en **Gimnospermas** (plantas con semilla desnuda) y **Angiospermas** (plantas con semilla cubierta)

Las Gimnospermas

Características:

1. Las gimnospermas forman el **grupo más antiguos** de las espermatofitas.
2. Son **plantas muy primitivas**, poco desarrolladas y llamativas.
3. Consisten en **hojas escamosas** que se agrupan en conjunto de forma cónica, que reciben el nombre de cono o estróbilos.
4. Los **gametos** se forman en esos conos.
5. Unas flores (conos machos) llevan los gametos masculinos (flores unisexuales masculinas)
6. Otras flores (conos hembras) llevan los gametos femeninos (flores unisexuales femeninas).
7. En una planta las **flores masculinas y femeninas** están situadas en lugares distintos.
8. Las **semillas** que contienen el **embrión** de una nueva planta se encuentran en los **conos**.
A esto se debe el nombre de coníferas y a los plantas.

9. El **tallo** de estas plantas es **leñoso** de gran tamaño, con **tejidos conductores** y hojas perennes de color verde.



Existen en la actualidad alrededor de 700 especies que se han clasificado en varios Órdenes.

Coníferas como el pino

Cicadáceas como la palma sagú

Ginkgoales como el Ginkgo



De estos órdenes, las más abundantes y conocidas son las confieras, que comprenden Pinos, Abetos, Ocotes, Cedros, cipreses y otros. De estas especies los más conocidos en nuestro medio son los pinos, que siempre están verdes adaptados para resistir sequías, cambios de temperaturas, vientos y otros factores ambientales.

Las Confieras: El Pino

Los Pinos son con **tallos generalmente rectos**, con abundantes ramas y leña, con altura de 25 a 40 metros de altura, por lo cual son muy empleados para la obtención de madera y pasta de papel. Producen una sustancia **llamada resina**, que se emplea en la industria química para hacer **aguarás**, pegamento, desinfectantes y otros.

Las hojas **perennes** son siempre verdes, tienen forma de **agujas** (hojas aciculadas) y agrupadas en manojitos de 2 a 5.

Las raíces readaptan fácilmente al tipo de suelo donde se desarrollan, fijándose bien, y soportando fuertes vientos.

Se forman dos tipos de conos, productores cada uno de un tipo de gameto. Los granos de **polen** se producen en los **conos machos**, que son de **tamaño pequeño** y aparecen en las **ramas más bajas**. Los **óvulos** se forman en los **conos hembras**, de **mayor tamaño** y localizado en las **ramas más altas**.

El viento transporta los granos de polen de los conos masculinos a los óvulos que están en los conos femeninos, a quien fertilizan.

Una vez relajada la **fecundación**, los conos masculinos **se secan** y caen; y los conos **femeninos** cierran sus escamas y comienzan a **engrosarse**, formando una **piña**.

Cuando maduran las semillas, que contiene el embrión de una nueva planta, las escamas de la piña se abren y las dejan salir.

Las semillas son aladas y el viento fácilmente las disemina; cuando caen en un ambiente adecuado, se desarrollará una nueva planta de pino.

En la **mayoría de las gimnospermas**, estos procesos de **polinización, fecundación, maduración y liberación de semillas**, pueden durar varios años., **de aquí el uso racional de estos árboles**.

En **Nicaragua** encontramos **varias especies** de pinos: **Pinus oocarpa**, **Pinus eliotis**, que se encuentran en Nueva Segovia, Jinotega, Matagalpa, Y el **Pinus caribea** en la Costa Atlántica.

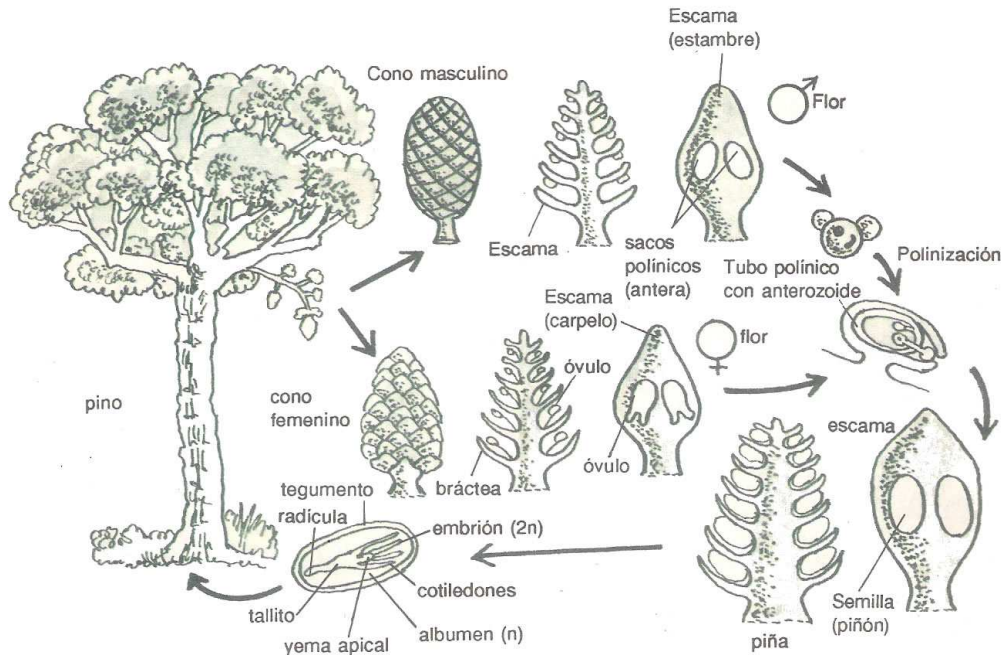


Gráfico de la reproducción de las gimnospermas

Estrategias Didácticas
1. Brindar orientaciones y pautas para solucionar dudas y problemas sobre el origen y evolución de las plantas metafitas, permitiéndole profundizar en los temas que más le despierten interés. 2. Plantear vivencias en situaciones de experimentos y excursiones al campo, para conocer la forma de reproducción, y características de helechos y musgos, que le permitan manipular materiales y equipos científicos. 3. Potenciar compromisos con los estudiantes, en la comprensión crítica de los beneficios que producen las metafitas al medio ambiente y del ser humano. 4. Valorar la importancia que la energía solar brinda a las metafitas, como factor fundamental en el proceso de fotosíntesis y sus relaciones con el clima de su ambiente. 5. Investigar y analizar un problema ambiental de la comunidad, por la destrucción de las metafitas, elaborar un cuestionario y plantear los resultados obtenidos en los equipos de trabajo. 6. Analizar y explicar en equipos de trabajo los beneficios económicos que producen las plantas metafitas, al desarrollo de su comunidad y proponer medidas de conservación, protección y forestación. 7. Explicar que dentro de un bosque nebuloso encontramos diversas especies de plantas, formando parte del componente biológico del ecosistema.

• Ciclos biogeoquímicos

Competencia de Grado:

- Reconoce y explica la importancia de los ciclos biogeoquímicos para la formación de la vida, agentes que modifican el medio, los efectos de la contaminación; promueve y practica acciones de saneamiento ambiental o

Contenidos:

- Hidrológico (aguas)
- Carbono
- Nitrógeno
- Fósforo
- Azufre

EL CICLO DE LA MATERIA: LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

La biosfera es la parte de la Tierra donde existen seres vivos y en la que funcionan los ecosistemas, la energía solar es transformada en materia orgánica viva. La biosfera incluye parte de la atmósfera, de la litosfera y de la hidrosfera, precisamente aquellas capas en que es posible la vida.

Los elementos geoquímicos circulan por la litosfera, atmósfera e hidrosfera, siguiendo caminos específicos. Algunos se incorporan a los tejidos y células de plantas y animales y vuelven al medio a la muerte de estos.

Los ríos transportan minerales hacia los océanos y algunos de ellos son depositados en el fondo. Estos fondos pueden ser trasladados, ocasionalmente, a la superficie, donde los minerales pueden ser recapturados por otros organismos. Debido a ello, el estudio de los ciclos biogeoquímicos constituye una buena aproximación al conocimiento de la biosfera, aunque la mayor parte de las fases en que transcurren tienen lugar en los ecosistemas.

Los ciclos más importantes son los del carbono, agua, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre. Actualmente se presenta mucha atención a los del arsénico, plomo y mercurio, por la peligrosidad que supone la acumulación de estos elementos en los niveles tróficos superiores. A continuación se van a estudiar los ciclos del agua, carbono, nitrógeno, fósforo y azufre.

Ciclo del Agua

Se conoce con el nombre de ciclo hidrológico o del agua al recorrido que hace este valioso líquido, desde que se evapora del mar hasta que regresa a su lugar de origen el océano.

Es importante comprender que el agua no se está creando en el planeta, sino que sus moléculas se reciclan unas y otra vez. El agua conforma un alto porcentaje en los seres vivos; está presente en todas partes de nuestra planeta, en diferentes estados y en movimientos continuo de recirculación, controlada por la energía solar y la fuerza de gravedad.

Disponibilidad de los recursos hídricos del planeta

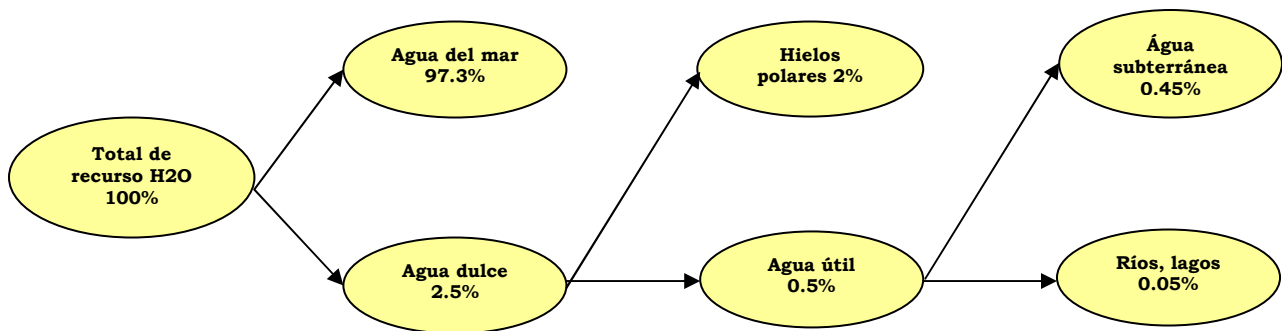
Del total de los recursos hídricos del planeta 100%, el 97.5% se encuentra en los océanos. El 2.5% es agua dulce, de estos, 2% lo forman los hielos polares, glaciares y hielos de las

montañas, agua dulce líquida solamente el 0.5% está en la Tierra y se encuentra repartidas entre las aguas continentales, como ríos, lagos, lagunas y los mantos acuíferos.

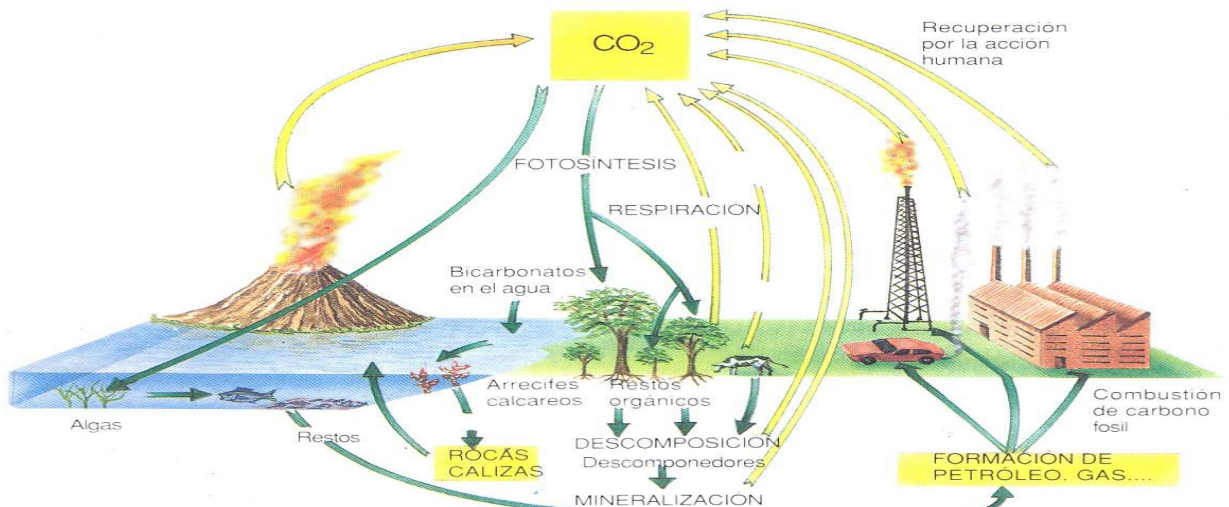
Por acción del calentamiento del sol, el agua de los océanos y los continentales se evaporan, así como en el suelo húmedo, mientras que las plantas pierden grandes cantidades de agua de sus tejidos a través de la evaporación y los animales por transpiración o sudoración.

En forma de vapor el agua sube a la atmósfera, en donde se condensa por acción de la presión atmosférica y la fría temperatura formando las nubes.

En forma de lluvia el agua regresa a la Tierra, observándose las mayores precipitaciones en la Tierra firme, distribuyéndose en lagos, ríos y mantos acuíferos, el agua que cae en los continentes es drenada a los océanos por medio de los ríos.



EL CICLO DEL CARBONO



Ciclo del carbono

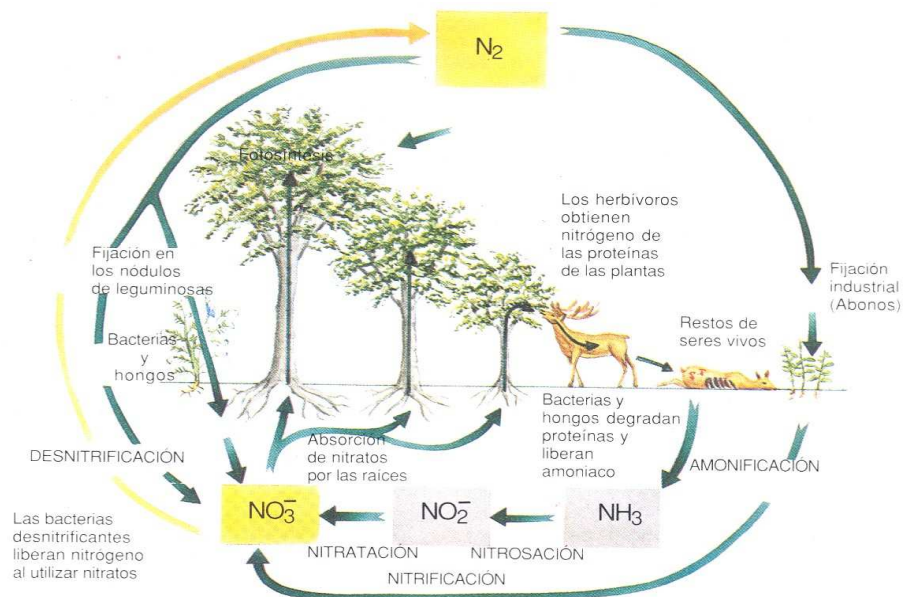
A diferencia del nitrógeno, cuya fuente principal es la atmósfera, el carbono se encuentra en la misma, en forma de dióxido de carbono, en la hidrosfera, como ión carbonato o bicarbonato y en la litosfera como constituyente de las rocas carbonada o en forma de combustible fósil, como el carbón y el petróleo.

Gracias a la fotosíntesis, las plantas verdes captan el carbono a partir del dióxido de carbono atmosférico y lo integran en sus tejidos. Los consumidores, al alimentarse de las plantas, lo

incorporan en su cuerpo. El carbono es retenido por el organismo hasta la muerte. Ocurrida ésta, sus restos son utilizados por los descomponedores.

La respiración produce dióxido de carbono, que de esa forma vuelve a la atmósfera. Parte se encuentra en forma de rocas calizas, arrecifes calcáreos y combustibles de origen orgánico, como el petróleo, donde se puede quedar retenido mucho tiempo. Las erupciones volcánicas que afectan a rocas calizas, la combustión del carbón y del petróleo y los incendios forestales, producen un aumento en el dióxido de carbono atmosférico.

EL CICLO DEL NITRÓGENO



Ciclo del Nitrógeno

En la atmósfera existe aproximadamente un 78% de nitrógeno gaseoso. El nitrógeno, en esa forma, no puede ser utilizado directamente por las plantas. No obstante, algunas bacterias y algas cianofíceas son capaces de aprovecharlo, oxidándolo y transformándolo primero en amoníaco y posteriormente en nitritos y nitratos.

Las bacterias del género *Rhizobium* son simbioses y se asocian con las raíces de las leguminosas, a las que ceden parte del nitrógeno captado. Ello explica la conveniencia de realizar rotaciones con leguminosas en los campos de cultivo, ya que de ese modo, los fertilizan de forma natural.

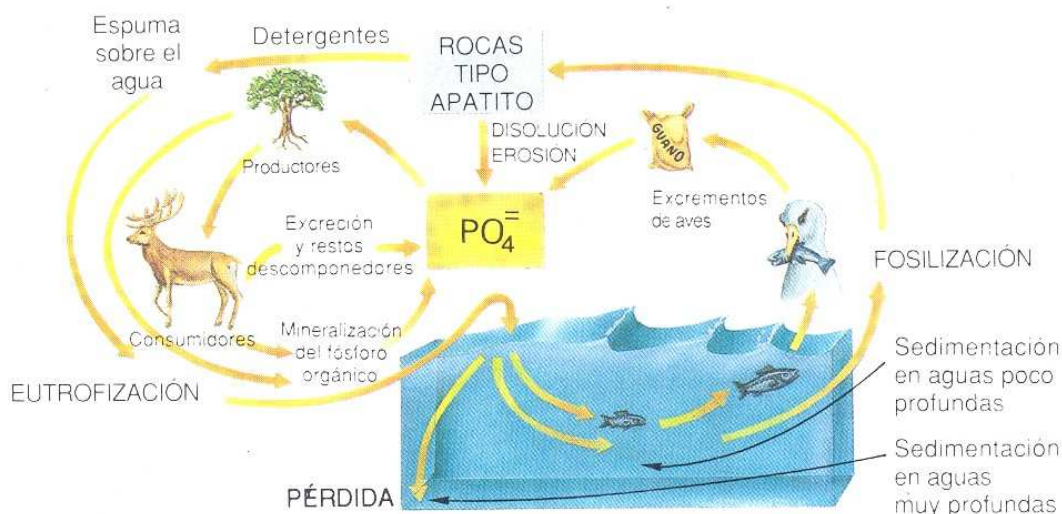
Tanto las bacterias simbioses como las bacterias de los géneros *Clostridium* y *Acetobacter* que viven en el suelo, producen amoníaco. Este enriquecimiento en amoníaco se ve incrementado por la acción de hongos y bacterias que, al descomponer los cadáveres y productos de desechos de los seres vivos, forman amoníaco, recibiendo este proceso el nombre de **amonificación**.

El amoníaco del suelo es transformado en los nitratos que precisan las plantas por medio del proceso de **nitrificación**, que tiene lugar en dos fases:

- Por medio de la **nitrosación**, bacterias del género *Nitrosomas* lo oxidan el amoníaco para formar nitritos.

- A través de la **nitratación**, bacterias del género *Nitrobacter* oxidan los nitritos para formar nitratos.

EL CICLO DEL FOSFORO



Ciclo del fósforo

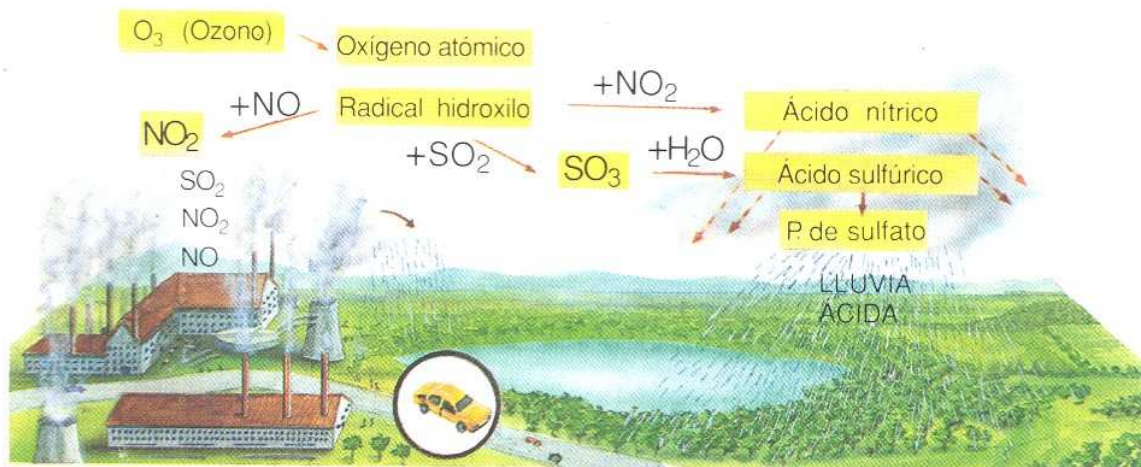
La mayor parte de este elemento se encuentra en forma de rocas del tipo apatito (fosfato tricálcico). Debido a la **meteorización** se transforma en ión fosfato, que puede integrarse en los ecosistemas terrestres como fosfato cálcico, o bien ser transportado al mar. En el primer caso es asimilado por las plantas, que lo incorporan a los ácidos nucleicos, ATP... De ellas toman el fósforo los animales.

Los fosfatos que llegan a los océanos enriquecen las zonas costeras, alimentando principalmente al fitoplancton y a las cadenas trópicas relacionadas con él. Cuando mueren, los restos de los seres marinos se hunden. Si ese proceso tiene lugar en zonas poco profundas, puede recuperarse parte del fósforo por medio del ecosistema marino; si ocurre a grandes profundidades se forman grandes cúmulos irre recuperables en forma de nódulo, asociados a menudo con flúor. Ello explica que, a pesar de los continuos aportes, sea un elemento limitante en el desarrollo de los organismos marinos.

Los riesgos del efecto invernadero

Parte de la energía calorífica contenida en las radiaciones solares que llegan a la Tierra, queda atrapada entre la superficie de ésta y la capa de CO_2 atmosférico aumentando la temperatura terrestre. Si aumenta la concentración de dióxido de carbono, quedará atrapada más radiación calorífica y aumentará la temperatura media de la Tierra. Es lo que se conoce como efecto invernadero. Este fenómeno ha provocado llamadas de atención de muchos científicos. Se ha pronosticado incluso un incremento de la temperatura media de la Tierra, hacia el año 2050, de unos 2 a 5 °C. Esto podría provocar la fusión parcial de las zonas polares con la consiguiente elevación del nivel de los mares y océanos, teniendo además otras repercusiones.

EL CICLO DEL AZUFRE



Los ácidos sulfúricos y nítricos se forman a partir del dióxido de azufre y de los óxidos de nitrógeno emitidos al quemar combustibles fósiles.

El azufre circula por la biosfera como sulfuro de hidrógeno, dióxido de azufre o ión sulfato. Las plantas lo asimilan en forma de sulfato de solubles, que son reducidos a sulfuro de hidrógeno e incorporados a aminoácidos como la cisteína o la metionina. De las plantas pasan a los herbívoros y carnívoros, en los que estos aminoácidos se incorporan a sus propias proteínas. Los restos que producen los seres vivos son descompuestos por bacterias de la putrefacción, liberándose sulfuro de hidrógeno.

El ser humano emite más de 1000 toneladas anuales de dióxido de azufre a la atmósfera, debido a la combustión de carbón. Allí puede transformarse en ácido sulfúrico, que es devuelto al suelo o al océano en un período comprendido entre 5 y 15 días. Este retorno a los ecosistemas provoca el fenómeno como la lluvia ácida, cuyo bajo pH produce el empobrecimiento de los suelos, la disminución de las masas forestales y la aniquilación de la vida acuática en muchos lagos.

La lluvia ácida

El dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno son dos de los principales contaminantes liberados por la combustión de carburantes de vehículos, carbones de las centrales térmicas, fundiciones, industrias químicas.

En la atmósfera, las moléculas de ozono, excitadas por fotones procedentes de la luz solar, se descomponen, dando lugar a una molécula y un átomo de oxígeno. Este último se combina con una molécula de agua y origina dos radicales hidroxilo ($OH^\cdot$). Estos radicales, infrecuentes y muy activos, transforman los óxidos de nitrógenos en ácidos nítricos, e inician la transformación del dióxido de azufre en ácido sulfúrico.

Se ha comprobado que un aumento en la concentración de contaminantes en la atmósfera genera radicales hidroxilo. El ácido nítrico formado se disuelve en las gotas de agua de las nubes, mientras que el ácido sulfúrico se condensa en forma de gotas microscópicas en la niebla y en la base de las nubes. Ello provoca que el PH de estas zonas pueda llegar a valores cercanos a $Ph = 2$.

La lluvia ácida puede caer cientos de kilómetros más allá del foco contaminante. Donde se deposita provoca alteraciones graves, sobre todo si los terrenos son ácidos, ya que esto impide su neutralización.

Actividades para realizar por los estudiantes

1. ¿De qué forma se incrementa el porcentaje del óxido de carbono en la atmósfera? ¿Qué efectos puede producir este incremento? ¿Podemos disminuir el dióxido de carbono atmosférico? ¿Cómo?
2. Explica el significado de los siguientes términos y relacionalos entre sí: amonificación, nitrificación y desnitrificación.
3. Haz un esquema simplificado del ciclo del fósforo. ¿De qué compuestos básicos para los seres vivos, forma parte?
4. ¿Qué efecto ocasiona la emisión a la atmósfera de dióxido de azufre y óxido de nitrógeno? ¿De dónde proceden estos óxidos?
5. Explique el ciclo del agua.
6. Determine la importancia del ciclo del agua.

Estrategias Didácticas

1. Inducir a los estudiantes a pensar de forma científica, sobre la importancia que tienen para el desarrollo de la vida los ciclos biogeoquímicos, que se manifiestan en su entorno, siguiendo caminos específicos.
2. Analizar y explicar que el oxígeno liberado a través del proceso fotosintético y que combinado con el hidrógeno de la atmósfera es retenido en forma de agua, estableciéndose de esta manera en el planeta el ciclo del agua.
3. Contribuir al fortalecimiento de las convicciones científicas en los alumnos sobre el ciclo del carbono, el cual debido a la fotosíntesis de las plantas verdes, capta el carbono a partir del dióxido de carbono (CO_2) y lo integran a su tejidos, que a su vez por los consumidores lo incorporan al cuerpo y es retenido hasta la muerte.
4. Analizar y explicar con los estudiantes como el Nitrógeno del aire (N_2) que no pueden utilizando las plantas, es captado por las bacterias y algas cianofíceas y lo oxidan, transformando en amoníaco (NH_3) y luego el Nitrito (NO_2) y Nitrato NO_3 y que asociándolo con las raíces de las leguminosas le ceden el nitrógeno a los compuestos orgánicos.
5. Realizar debates entre equipos de estudiantes en el cual cada uno tendrá la oportunidad de expresar y argumentar sus propios puntos de vista, los riesgos de las lluvias ácidas, el efecto invernadero producto de la destabilización de los ciclos biogeoquímicos.
6. Realizar una mesa redonda para determinar, la importancia que tienen los ciclos biogeoquímicos en la existencia de los grandes biomas terrestres de nuestro planeta y desarrollar una propuesta en común sobre los beneficios y perjuicios que tienen estos ciclos en la agricultura.

9^{no} Grado

Ciencias Naturales

Competencia de grado:

- Explica la división meiótica en los procesos de Gametogénesis.

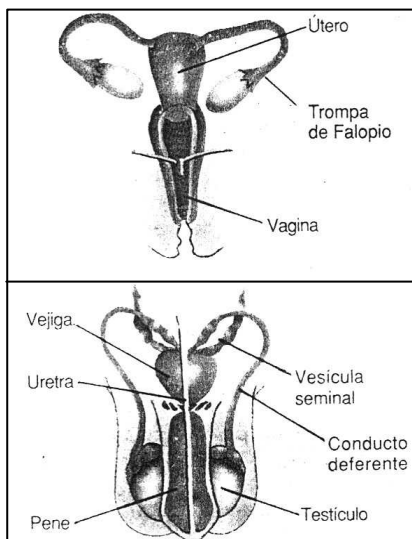
Contenidos:

- Gametogénesis
 - Importancia
 - Ovogénesis
- Procesos
 - Espermatogénesis
- Procesos
 - Ovogénesis

LA REPRODUCCIÓN EN LOS ANIMALES

La especie animales se reproducen sexualmente, independientemente de que puedan tener lugar procesos asexuales. Como ya se ha indicado, los ciclos biológicos de las especies animales son diplontes y la reducción meiótica tiene lugar durante la formación de los gametos.

A. LOS APARATOS REPRODUCTORES



Aparatos reproductores masculino y femenino

El **aparato reproductor** o **genital** tiene por objeto la formación de gametos y, como veremos, en el caso de fecundación interna, facilitar el encuentro del gameto masculino y femenino. En algunos casos, como ocurre en los mamíferos, el aparato genital femenino tiene como misión añadida albergar y nutrir al embrión durante su desarrollo.

Los gametos se forman en los órganos sexuales o **gónadas**, **testículos** en los machos, **ovarios** en las hembras y **ovotestes** en los hermafroditas.

En los animales inferiores, usualmente no hay órganos productores de gametos. En la época de la reproducción, ciertas células se modifican y dan origen a los mismos. En ocasiones, los gametos son liberados al medio externo tras la ruptura de las paredes del propio organismo.

Los invertebrados superiores y los vertebrados poseen, al menos durante su etapa adulta, órganos para la producción, transporte y almacenamiento de gametos.

LA FORMACIÓN DE LOS GAMETOS

El proceso de formación de los gametos se denomina **gametogénesis** y tiene lugar en las gónadas mediante meiosis, a partir de células generativas diploides.

El proceso de gametogénesis tiene lugar en varias fases y, aunque en esencia el proceso es el mismo, existen ciertas diferencias en la formación de espermatozoides y óvulos.

FASES DE LA GAMETOGENESIS

1. Fase de proliferación o multiplicación.

En esta Fase, las células generativas se dividen por sucesivas mitosis, dando lugar a células madres de los futuros gametos: espermatogonias y oogonias, respectivas.

2. Fases de crecimiento.

En esta fase las espermatogonias y oogonias crecen, transformándose en espermatocitos y oocitos de primer orden, todavía diploides.

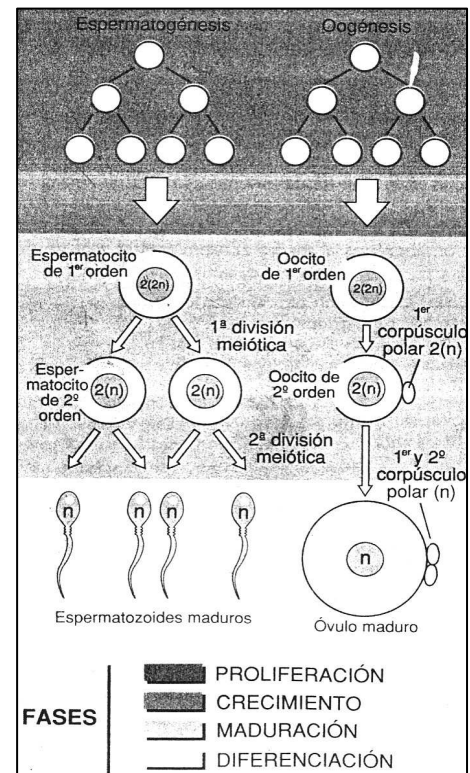
La fase de proliferación tiene lugar durante toda la vida fértil del hombre; continuamente van entrando en fase de crecimiento nuevas espermatogonias. En la mujer, la fase de proliferación y crecimiento tiene lugar durante el desarrollo embrionario. Los oocitos de primer orden formados se rodean de células foliculares, dando lugar a los folículos primordiales, los cuales detienen la actividad hasta la pubertad. Al nacer, los ovarios poseen unos 700 000 folículos, número que irá descendiendo con la edad; este fenómeno recibe el nombre de atrofia folicular.

3. Fase meiótica o de maduración.

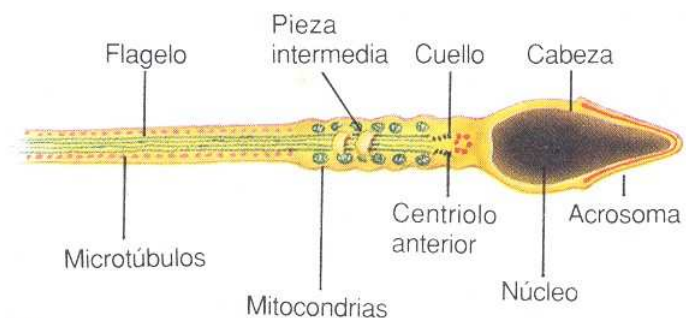
En ella los espermatocitos y oocitos de primer orden entran en meiosis. Tras la primera división meiótica se obtienen células $2(n)$, con un solo juego de cromosomas homólogo, con dos cromátidas, llamadas espermatocitos y oocitos de segundo orden.

En la espermatogénesis se forman dos espermatocitos de segundo orden por cada uno de primer orden y, tras la segunda división meiótica, se obtienen cuatro espermátidas. En la oogénesis tan sólo se forma un oocito de segundo orden, que recibe la mayor parte del citoplasma materno. Además se forma una célula degenerativa, el primer corpúsculo polar. En la segunda división meiótica el oocito de segundo orden da lugar a un único óvulo, liberando un segundo corpúsculo polar.

En el hombre, son muchos los espermatocitos de primer orden que entran en meiosis, produciendo continuamente espermátidas. En la mujer sólo un oocito de primer orden, alojando en el folículo primario, entra periódicamente en fase de maduración. Acompañado al ciclo ovárico, la pared uterina sufre una serie de alteraciones inducidas por las hormonas ováricas y que constituyen el **ciclo menstrual**.



Formación de los gametos: espermatogénesis y ovogénesis



Estructura del espermatozoide

Fase de diferenciación

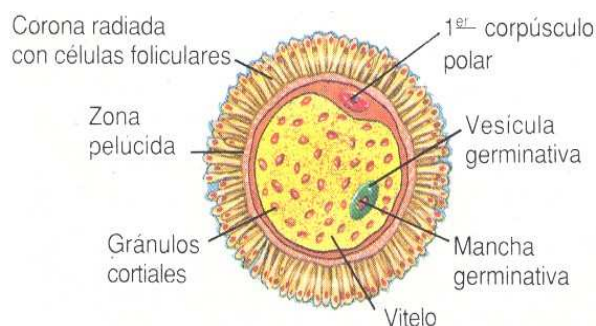
Paralelamente a la maduración nuclear se produce la maduración citoplasmática.

En la espermiogénesis o proceso de diferenciación del espermatozoide, la mayor parte del citoplasma de la espermatida degenera. El núcleo se agranda, constituyendo la cabeza del espermatozoide, que en su extremo presenta una prominencia, el acrosoma. Este está

formado por una vesícula derivada del aparato de Golgi, llena de enzimas líticas que disuelven la membrana del óvulo durante la fecundación. Al mismo tiempo se desarrolla la cola, formada por un largo flagelo, que arranca de la pieza intermedia. En ella se localizan abundantes mitocondrias que suministran la energía necesaria para el movimiento.

Estructura del Óvulo

El óvulo apenas sufre modificaciones: en algunas especies se acumula en el citoplasma una compleja mezcla de sustancias de reserva que constituyen el vitelo. En la periferia del citoplasma se localizan los gránulos corticales, pequeñas vesículas derivadas del aparato del Golgi. Alrededor de la membrana plasmática existe una zona pelúcida, una membrana elástica y transparente envuelta, a su vez, por la corona radiada (formada por células foliculares, reunidas por una sustancia viscosa). El núcleo, excéntrico, se localiza en un polo celular formando la vesícula germinativa; los nucléolos que posee reciben el nombre de mancha germinativa.



Estructura del óvulo

Estrategias Didácticas

1. Explorar los conocimientos adquiridos por los estudiantes para llegar a conclusiones finales de las especies animales y vegetales se reproducen de forma sexual, independientemente que puedan tener lugar otros procesos sexuales.
2. Proporcionar a los alumnos información sobre el aparato reproductor masculino y femenino y basado en esto, elaborar un cuestionario, el cual será resuelto por los estudiantes y presentado al final de la clase; como producto de su investigación y ser valorado
3. Analizar y explicar en los grupos de trabajo la importancia de la gametogénesis, que tiene lugar en las gónadas durante la meiosis; proceso que tiene lugar en varias fases. Explicar semejanzas y diferencias entre la espermatogénesis y ovogénesis.
4. Mencionar que las especies al relacionarse de forma sexual, pueden llegar a la fecundación, que
5. es un proceso de función de los gametos para formar cigotos, esta fusión puede realizarse de

forma interna y externa y ambas se necesita humedad.

6. Elabora carteles, periódicos murales, boletines, documentos escritos, mapas conceptuales relacionados con la importancia de la gametogénesis en la especie humana para interiorizar y comprender mejor el tema.

Competencia de Grado:

- Reconoce las características e importancia de las plantas angiospermas y el uso de la tecnología para el mejoramiento genético en beneficio del desarrollo económico del país.

Contenidos:

- **Plantas Espermatofitas Angiospermas** (fanerógamas, flores protegidas).
 - Características y Clasificación.
 - Transporte vascular del agua.
 - Formas de reproducción.
 - La Flor.
 - ✓ Estructura.
 - ✓ Agentes polinizantes.
 - ✓ Germinación del grano de polen
 - ✓ Fecundación
 - Fruto y semilla dispersión
 - Importancia biológica de frutos y semilla
 - Plantas angiospermas que se cultivan en la región
 - El uso de la tecnología en nuestros cultivos
 - Importancia económica

LAS PLANTAS FANERÓGAMAS O ESPERMATOFITAS

Cuando nos piden imaginar una planta, por lo general pensamos en alguna con flores vistosas y fragantes o una con frutos deliciosos. Sin embargo, las plantas que poseen flores, frutos y semillas, las más abundantes hoy en día, son de reciente aparición sobre la Tierra. Su manera de reproducirse les ha conferido una gran capacidad de adaptación.

En el presente tema se mencionarán algunos aspectos fisiológicos de las plantas con flores, con el transporte vascular del agua, la fotosíntesis y sus formas de reproducción.

Aspectos fisiológicos

Transporte vascular del agua

La mayor parte de las plantas existentes en la actualidad pertenecen al grupo de las llamadas vasculares. Dichas plantas pueden alcanzar grandes tamaños y adaptarse en zonas poco húmedas.

En gran medida, estas características se deben a un sistema vascular de transporte de agua y nutrientes, mismo que les confiere su nombre.

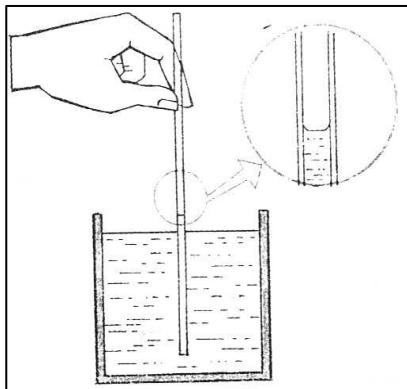
Ciertos árboles alcanzan tallas que superan los 100 m, y sus raíces pueden extraer agua del suelo y hacerla llegar hasta las ramas más altas. Cuando pensamos en este hecho, nos percatamos de la enorme capacidad de estos vegetales, que elevan más de 100m, de manera continua, una columna de agua.

Hasta hace poco se desconocían los mecanismos fisiológicos que posibilitan este transporte; hoy los conocemos mejor.

Transporte de agua en las plantas vasculares:

Para describir el transporte del agua que se efectúa de la raíz a las hojas en las plantas vasculares, es necesario definir primero ciertas propiedades generales de los líquidos, así como algunos fenómenos físicos y fuerzas que intervienen en este proceso:

- **Cohesión:** Se conoce como cohesión la fuerza de atracción entre las moléculas de un líquido; esta fuerza las mantiene unidas unas a otras, y ocasionan que un líquido adopte una forma esférica al caer libremente en el espacio, como lo hacen, por ejemplo, las gotas de lluvia. La forma esférica se debe a que cada molécula del líquido atrae a las que le rodean. En el caso del agua, esta cohesión es particularmente fuerte, debido a un fenómeno fisicoquímico conocido como formación de puentes de hidrógenos.
- **Adherencia:** Es la atracción que ejercen las moléculas de un sólido sobre las de un líquido.



Capilaridad

- **Capilaridad:** En este fenómeno intervienen la cohesión de las moléculas de un líquido y su adherencia a las paredes de un **tubo capilar**, o sea, un tubo muy estrecho (capillus, en latín significa cabello).

En la capilaridad, el agua se adhiere y sube por las paredes del tubo, atraída por la superficie de este; la cohesión de las moléculas de agua hace que las adheridas a la pared “jalen” a sus vecinas, de manera que el líquido asciende por la luz del capilar.

- **Ósmosis:** Cuando existen dos soluciones diferentes en cuanto a concentración, separadas por una membrana permeable al solvente pero no al soluto, el paso o flujo del solvente pero no al soluto, el paso o flujo del solvente (en este caso agua) será siempre hacia donde se encuentre la mayor concentración de soluto. Este flujo se denomina ósmosis.
- **Succión:** Es posible elevar un líquido a través de un tubo por **succión**. Cuando succionas por medio de una pajilla sumergida en agua, estás creando un vacío en el interior del tubo. La presión atmosférica circundante empuja el agua y esta sube por el tubo. Este fenómeno no lleva agua más allá de los 11m de altura, aunque se logre crear un vacío absoluto en el interior del tubo; lo anterior obedece a que la presión atmosférica, incluso a nivel del mar, sólo logra empujar o sostener el peso de una columna de agua a esa altura.

Todas las fuerzas y fenómenos descritos se combinan para llevar el agua desde las raíces hasta las ramas más altas de las plantas vasculares. Los pelos absorbentes de la raíz toman

agua del suelo por ósmosis. Este líquido asciende por capilaridad a través de vasos leñosos y traqueidas, formando una columna continua sin burbujas de aire u otras interrupciones.

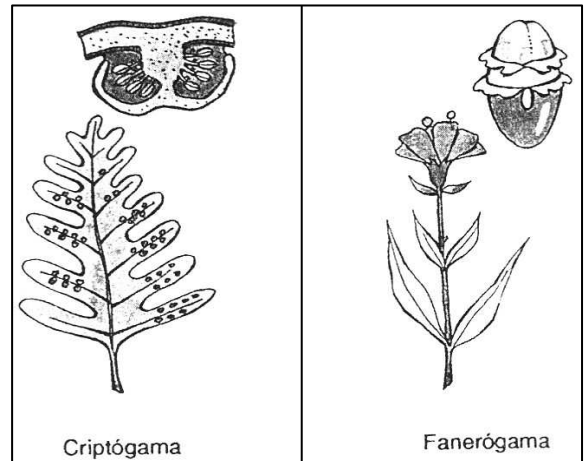
Al mismo tiempo, la transpiración de las hojas de la planta crea un vacío en la parte superior del sistema vascular que succiona y hace ascender la columna de agua, la cual muestra gran adhesión a las paredes de los vasos.

La reproducción en las plantas fanerógamas

Una antigua forma de clasificar las plantas terrestres consiste en dividir las en criptógamas y fanerógamas.

Las criptógamas comprenden vegetales cuyos órganos reproductores no son fácilmente visibles, por no estar en inflorescencia. No presentan, por tanto, flor, fruto ni semilla. Su reproducción se efectúa por medio de esporas.

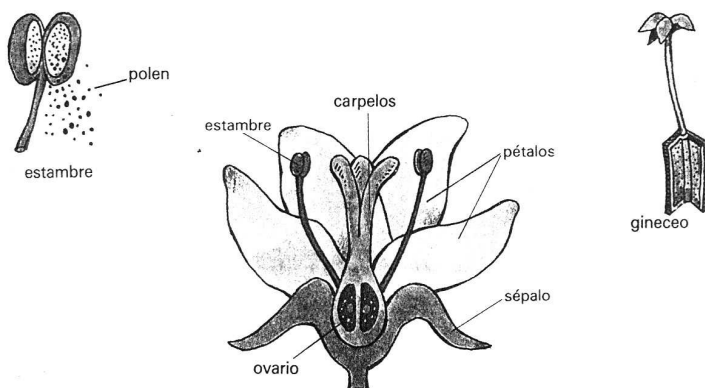
Dentro de esta agrupación encontramos no sólo a todas las plantas terrestres no vasculares, sino incluso algunas de tipo vascular como los helechos.



Las **fanerógamas (o espermatofitas)**, por el contrario, agrupan a todos los vegetales que presentan **flor, fruto y semilla**. Todas las fanerógamas son plantas vasculares. La flor representa los órganos sexuales de estos vegetales, que se reproducen por semillas.

La semilla: Es una estructura compleja que contiene el embrión multicelular de una planta; la espora, a diferencia de la semilla, está formada por una sola célula modificada. A continuación se presenta el estudio de la reproducción en las plantas fanerógamas.

Estructura de la flor: La flor es una estructura formada por cuatro verticilos o círculos florales concéntricos. La parte más externa la constituye el cáliz o verticilo exterior, representado por los sépalos: hojas modificadas y generalmente verdes, que, sobre todo en la etapa de botón, protegen a la flor.



Estructura de una flor completa

El segundo verticilo floral: Es la **corola**, formada por pétalos, generalmente de vivos colores. **El tercer verticilo** lo constituye el androceo u órgano sexual masculino, representado por un conjunto de estambres. Los estambres son estructuras alargadas con dos partes diferentes: filamento y antera. El filamento es un tallo delgado y largo de polen, los cuales se forman en su interior. El polen contiene, a su vez, los gametos masculinos o anterozoides. Al alcanzar la madurez sexual, la antera se abre y permite la salida de los granos de polen.

El cuarto y último verticilo floral, colocado en la parte central la flor, es el gineceo, u órgano sexual femenino; está formado por piezas unidas entre sí, denominadas carpelos, y posee tres partes diferentes: **ovario, estilo y estigma**.

El ovario es una cámara o receptáculo ensanchado que contiene los óvulos adheridos a sus paredes interiores. El óvulo, a su vez protege a la oosfera o gameto femenino. La cámara del ovario se abre hacia una prolongación tubular, llamada estilo, que continúa hacia la parte superior o estigma, cuya función es retener los granos de polen durante la fecundación.

Las flores, según cada especie de planta, pueden ser sólo masculinas, sin gineceo; sólo femeninas, sin estambres, o bien, poseer ambas estructuras y ser **hermafroditas**.

Fecundación del óvulo. Para que exista la fecundación, uno de los anterozoides o gametos masculinos, presenten en el polen, deberá llegar hasta el óvulo y unirse a la oosfera o gameto femenino. Tanto el gameto masculino como el femenino son **haploide**, es decir, poseen únicamente la mitad de su dotación normal de cromosomas, de manera que en el nuevo producto de la fecundación o unión de ambos se restablece el número normal de cromosomas para la especie.

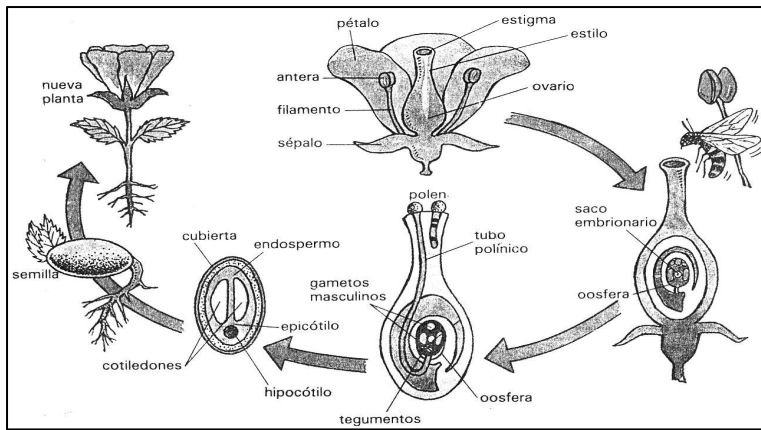
Polinización:

Antes de la fecundación del óvulo es necesaria la **polinización** de la flor. Llamamos polinización al acarreo del polen desde los estambres u órganos sexuales masculinos hasta el estigma de los órganos femeninos. La polinización implica usualmente el transportar polen a grandes distancias, porque, aun cuando las flores sean hermafroditas, es raro que se autofecunden; esto se debe a que, por lo general, la maduración de los gametos masculinos no ocurre al mismo tiempo que la de los óvulos dentro de la flor.

Agentes polinizadores: Los principales agentes polinizadores o transportadores del polen son el viento y los insectos.

Regularmente las flores polinizadas por el viento son inconspicuas, en tanto que las polinizadas por insectos poseen colores muy vistosos y aromas fragantes, con el fin de atraerlos.

Estos insectos, al introducirse en las distintas flores para libar el néctar del cual se alimentan, transportan el polen de unas flores a otras, adherido a sus patas y al resto de cuerpo.



Ciclo vital de una planta angiosperma

Germinación del polen: El estigma del ovario secreta un líquido pegajoso, el cual posibilita que los granos de polen se unan a él. El polen, depositado en condiciones apropiadas, germina y desarrolla un **tubo polínico**; éste, tras penetrar en el estigma y el estilo, llega al ovario, llevando al óvulo dos gametos masculinos. Unos penetran y fecundan la oosfera o gameto femenino; el otro inicia la formación de tejido que servirá como reserva nutritiva para la semilla, llamado endospermo.

Cada óvulo fecundado se transformará en una semilla, y todo el ovario se convertirá en el **fruto** que las envuelve.

Estructura de la semilla: La semilla, como se mencionó anteriormente, es una estructura compleja; contiene no sólo el embrión multicelulado de una planta, sino también los tejidos de reserva necesarios para su desarrollo y transformación en una nueva planta, una vez iniciada la germinación.

Se ejemplifican aquí las partes de una semilla, como se observan en el frijol. La semilla está recubierta por un **tegumento duro** y lustroso que la protege. Al remover esta capa se observan dos hemisferios de color crema, los **cotiledones**, donde se encuentran el endospermo y las sustancias de reserva. Al separar los cotiledones, se aprecia el embrión de la planta. El embrión consta de dos partes: **el epicótilo**, formado por unas hojitas rudimentarias y el tallo, y el **hipocótilo**, que da lugar a la raíz.

El fruto y la semilla

Después de la fecundación y al mismo tiempo que el **óvulo** se transforma en **semilla**, el **ovario** también se transformará en **fruto**. A medida que éstos alcanzan su estado de maduración, los demás verticilos florales (**sépalos, pétalos y estambres**) se marchitan y se caen. Las paredes del ovario unas veces engrosan acumulando sustancias nutritivas (principalmente azúcares y grasas) y en otras ocasiones se reducen y endurecen. En el primer caso tenemos los llamados **frutos carnosos** y en el segundo caso, los **frutos secos**. Las paredes del ovario que han sufrido estas transformaciones forman el pericarpio.

En los frutos carnosos como el **mango, el tomate, el aguacate**, etc, podemos apreciar sus partes; éstas son:

- **Epicarpio**, la parte externa del fruto, lo que llamamos cáscara.
- **Mesocarpio**, corresponde a la parte carnosa azucarada.
- **Endocarpio**, que es la parte más interna del fruto; es una envoltura leñosa y resistente que protege a la semilla.

Dispersión de los frutos y semillas

La función de las semillas es producir una nueva planta. Es muy conveniente para la planta madre que las nuevas plantas se desarrollen lejos de ella, para no hacer la competencia a la hora de absorber las sales minerales del suelo, y que se extiendan en otras áreas de terreno donde encuentren condiciones favorables para desarrollarse. Los medios de dispersión de los frutos y semillas son muy variados; los principales son:

- **El aire**, que traslada los frutos y semillas pequeños y livianos que poseen formaciones especiales como pelo, alas membranosas, etc. Estas estructuras las podemos apreciar en los pinos, el diente de león, cardos, sauces, etc. (dispersión **anemócora**).
- **El agua**, que arrastra los frutos y semillas capaces de flotar; por ejemplo, los cocos (dispersión **hidrócora**).
- **Los animales**, principalmente las aves que llevan las semillas a lugares distantes, ya que éstas se adhieren fácilmente a las plumas. En el caso de los frutos carnosos, son comidos por los animales y sus semillas no digeribles son expulsadas en los excrementos lejos de su origen; éstos les sirven, además de abono para comenzar su desarrollo (dispersión **zoocara**).
- **En otros casos**, la semilla es lanzada de forma explosiva a cierta distancia, ocurre en la planta de jardín llamada rosa china (dispersión **autócora**).

Importancia biológica y económica de los frutos

La función biológica principal de los frutos es proteger a las semillas y ayudar a su diseminación.

Como nuestro país es de clima tropical, permite que se cultiven variedades de fruto como el banano, la naranja, el mango, la guayaba, el limón dulce, la anona, el caimito, etc., que sirven en la alimentación, siendo algunos ricos en vitaminas y minerales.

Importancia biológica y económica de las semillas

Las semillas tienen gran importancia biológica, pues **cada grano básico** como el maíz, el arroz, el trigo, el sorgo, los frijoles, etc., son la principal fuente de alimentación de los seres humanos; también los animales se alimentan de diversos granos.

Muchas semillas almacenan aceite, por lo que son industrializadas para extraerles ese aceite que servirá para la alimentación; ejemplo de estas son las semillas de girasol, maní, coco, maíz, etc.

Algunos frutos comunes

SIMPLES			COMPUESTOS	INFRUTESCENCIA
Carnosos	Secos		Eterio (fresa)	Siconio (higo)
Drupa (cereza) Baya (tomate) Pomo (manzana) Pepónide (melón)	Dehiscentes (se abren) Legumbres (frijol) Cápsula (amapola)	Indehiscentes (no se abren) Cariópside (trigo) Aquenio (bellota)		

Clasificación de las angiospermas:

* Angiospermas

* Gimnospermas

CARACTERES TÍPICOS DE DICOTILEDÓNEAS	1. Semilla con dos cotiledones. 2. La raíz suele ser pivotante. 3. Hojas penninervias o palminervias. 4. Verticilos florales con cuatro o cinco piezas o múltiplos de estos números. 5. Plantas leñosas o herbáceas. Las plantas vivaces tienen crecimiento en grosor.
CARACTERES TÍPICOS DE MONOCOTILEDÓNEAS	1. Semilla con un cotiledón. 2. Suelen tener raíces fasciculadas. 3. Usualmente tienen hojas alargadas, paralelinervias. 4. Verticilos florales con tres piezas o múltiplos de tres. 5. Herbáceas, más raramente leñosas. Nunca hay crecimiento en grosor.

Plantas angiospermas que se cultivan en Nicaragua

El cafeto es un arbusto que alcanza una altura de 2 a 5 metros, produce frutos a los cuatro o cinco años, pero no es hasta pasados los diez años que se puede considerar buenas su producción y, por tanto, económica. Es cultivado en todos los países tropicales y debido a que sus semillas se aprovechan para hacer la bebida amarga, aromática y estimulante, llamada café.

El cultivo de café es generador de divisas como principal producto de exportación, además de proporcionar fuentes de trabajo para numerosas familias. Son zonas cafetaleras: Matagalpa, Jinotega, Carazo, Madriz, Nueva Segovia, etc.

El frijol es una planta herbácea anual. Es uno de los granos básicos de nuestra alimentación por su alto valor nutritivo, ya que sus semillas son ricas en proteínas y minerales. En nuestro país se encuentran variedades criollas y mejoradas, de buena adaptación a las condiciones del clima. Entre las variedades criollas que se han adaptado a ciertas zonas tenemos:

- **Frijol dulce**, se conoce como frijol blanco; se cultiva mejor en zonas bajas; se cosecha a los 58 – 62 días.
- **Frijol cuarenteño**, crece en forma de arbusto y como planta rastrera, el grano es de color rojo oscuro y se cosecha a los 63 días.
- **Frijol bayo**, crece en forma de arbusto; se cosecha a los 65 días.

Entre las **variedades mejoradas** existen de color rojo y negro; **uno de los más** conocidos es el frijol **Honduras 46**; es de color rojo claro y se cosecha entre 64 - 70 días. Generalmente este cultivo se siembra en los meses de mayo y junio (**siembra de primera**) y en los meses de agosto y septiembre (**siembra de segunda o postrera**).

El maíz. El cultivo del maíz tiene importancia especial, dado que este cereal constituye la base de la alimentación de los nicaragüenses y de otros países de América. **El cultivo del maíz es de régimen anual.** Existen diferentes variedades criollas, que se cosechan entre 85 - 125 días. Las variedades híbridas se distinguen por su alta capacidad de rendimiento y resistencia a las enfermedades.

El maíz es una buena fuente de almidón, pero su contenido de proteínas es más bajo que el de otros cereales. Entre las clases de maíz, el amarillo es el más nutritivo por su alto contenido de vitaminas B. **el maíz tiene también importancia en la alimentación animal**, tanto por su forraje como por sus granos enteros, molidos o quebrados, que son sumamente nutritivos. También en la industria se procesa para la obtención de aceite, jabón, emulsiones, etc.

El maíz pertenece a la familia de las **gramíneas**, con un tallo leñoso y cilíndrico con un promedio de 16 nudos. Sus hojas alargadas son de color verde, raíces fibrosas y las flores en espiga.

Cada planta tiene de una a tres mazorcas, según la variedad y condiciones ambientales.

Actividades para realizar de manera individual o en equipo por los estudiantes

1. Haz una lista de 10 frutos carnosos y secos de la región.

2. Escoja una clase de semilla que tenga importancia económica, investiga el proceso de industrialización y presenta un informe.
3. Dibuja las partes de una semilla.
4. Coloca un trozo de tallo de planta herbácea Rosa china, en un recipiente con agua teñida de anilina roja. Déjelo reposar por un día.

¿Qué sucedió con el líquido?

¿Cómo se han conducido los líquidos desde la raíz hasta las hojas?

5. Investiga el nombre de los tipos de polinización ocasionados por el viento, aire, insectos, animales y el hombre.
6. Realiza un dibujo de una planta y señala y demuestra en ella, la conducción de la savia bruta y elaborada.
7. Colecciona frutos y semillas de diferentes tipos según su clasificación, y elabora un álbum con ellos.

Estrategias Didácticas

1. Organizar a los estudiantes para facilitar y respaldar la realización de proyectos de interés común y la resolución de problemas, mediante la creatividad e innovación sobre las plantas angiospermas en el país.
2. Proporciona el diálogo y compartir las experiencias e inquietudes de los estudiantes en relación a la importancia de la flor, como órgano reproductor y el fruto y semilla como factor económico en la comunidad, región y país.
3. Informar y divulgar conocimientos básicos de la ciencia y la tecnología sobre el mejoramiento genético de la flor, el fruto y semilla, que contribuyen al desarrollo de la comunidad y el país.
4. Incentivar a los alumnos a través de conversaciones, charlas de información y videos, de la importancia de las características, forma de transporte vascular del agua para realizar el proceso fotosintético y mantener el clima en el medio donde vive.
5. Elaborar cuestionarios para obtener la información sobre las áreas de mayor interés de los alumnos en el estudio sobre las plantas angiospermas y valorar lo escrito, finalizando con un plenario donde se exponen logros y dificultades al tema aludido.
6. Realizar trabajos comunitarios a través del club de ciencias de la escuela, teniendo como partida la resolución de problemas a largo plazo, con miembros de las comunidades agropecuarias, alcaldías, ONGS y otros, aprendiendo así a conocer sobre las plantas angiospermas.

Se orientan actividades con el uso de las tecnologías a las escuelas que disponen de los medios. Éstas se desarrollarán con el apoyo del docente TIC (Tecnología de la Información y Comunicación).

7. Consulte los siguientes sitios web para buscar información sobre: Plantas Angiospermas

- a. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/concurso2004/ver/09/>
- b. <http://portal.huascar.edu.pe/Docentes/xtras/swf/frutos/los%20frutos.swf>
- c. <http://www.educadormarista.com/PQEDISON/plantas.swf>

Competencia de Grado:

Emplea las características generales para explicar la estructura y función de los sentidos, del sistema nervioso y reproductivo, las enfermedades que los afectan; promueve y practica medidas higiénicas para conservarlos sanos.

Contenidos:

• LOS SENTIDOS

Características, estructura y función

- 1.- Gusto
- 2.- Olfato
- 3.- Vista
- 4.- Tacto
- 5.- Audición

• SISTEMA NERVIOSO

- Estructura, función y clasificación.
- La neurona y su función.
- Sistema nervioso central, periférico y autónomo
 - Estructura y función.
 - Reflejo condicionado.
 - Nervios craneales.
 - Función fundamental del cerebro en los humanos.
 - Enfermedades más comunes.
 - Medidas higiénicas.

• SISTEMA REPRODUCTOR

- Órganos sexuales femeninos y masculinos
 - Estructura y función
 - Ciclo menstrual
 - Medidas de higiene y prevención
 - Ciclo menstrual y Ovárico
 - Ovulación
 - Fecundación
 - Desarrollo del embrión
 - * Parto
 - Embarazo en la adolescencia
 - Maternidad y Paternidad Responsable

• SEGURIDAD ALIMENTARIA NUTRICIONAL

- Componentes
 - Disponibilidad de los alimentos
 - Acceso de los alimentos

- Consumo de los alimentos
- Utilidad biológica de los alimentos

LOS SENTIDOS

Los órganos de los sentidos son estructuras receptoras que informan al sistema nervioso central de los cambios del medio externo o interno del organismo.

Los sentidos son órganos que perciben la energía de un estímulo específico y lo conducen al cerebro, que dará una respuesta convertida en **energía eléctrica**.

Es por esto que a los sentidos se les llama **Órganos Transductores** ya que conducen la energía de estímulos (luz, calor, sonido ...) y la transforman en energía eléctrica (respuesta al estímulo en forma de impulso)

Cada sentido es un aparato complejo, que consta de un órgano receptor de estímulos externos, una parte conductora, formada por nervios que ejecuta la respuesta.

Tenemos receptores específicos de la imagen visual como el ojo, y del sonido como el oído, pero no se sabe de la localización precisa de los receptores internos que dan las sensaciones de la sed, el hambre y otras.

Se conocen cinco sentidos (vista, oído, olfato, gusto y tacto). Se sabe que existen otros como los **receptores de presión, temperatura y dolor** localizados en la superficie de la piel o como el sentido **de equilibrio** ubicado en el oído interno.

Según el estímulo que reciben los receptores se clasifican en:

- 1.- Receptores químicos: el olfato y el gusto.
- 2.- Receptores mecánicos: el tacto y el oído.
- 3.- Receptores lumínicos: la vista

- **Sentido del Olfato**



El sentido del olfato reside en una célula especializadas, ubicada en la membrana superior de la membrana que recubre las fosas nasales.

Las fosas nasales son dos cavidades separadas por los tabiques de la nariz, y se comunica al exterior por los orificios nasales y con la garganta por la faringe.

La mucosa llamada **pituitaria** se divide en dos zonas. **La inferior** de color **rojo** por l cantidad de vasos sanguíneos que la irrigan, se encuentra en la región más cerca de las fosas nasales ; **La superior** o **interna** de color **amarillo** donde se ramifica el nervio olfatorio que recoge los **estímulos** de los olores. Esta membrana tiene una gran cantidad de glándulas que segregan moco, y por eso siempre esta **húmeda**.

Se consideran siete tipos de receptores olfatorios, según la forma y carga de la molécula de la sustancia volátil; estos receptores corresponde a siete tipos de olores fundamentales: **Menta, etéreo, alcanforado, almizclado, floral, acre y pútrido**. Los otros miles de olores que conocemos son combinaciones de los siete colores fundamentales.

Los sentidos del olfato y el gusto se relacionan entre si. Y lo podemos sentir cuando padecemos de catarro. **La infección produce inflamación de la mucosa, y no diferenciamos ni sabores ni olores.**

• Sentido del Gusto

Este sentido del gusto reside en la lengua, un órgano que se encuentra en la cavidad bucal y que mide 10cm de longitud y 60 gramos de peso, en una persona adulta.

La lengua es un paquete de músculos y nervios envueltos en una membrana mucosa. En la cara superior abundan las pailas gustativas, que son pequeños abultamientos donde están las células que reciben la sensación del gusto. En la cara inferior se encuentra una cuerda pequeña llamada frenillo. Si ésta es muy corta puede ocasionar mudez parcial, curable por medio de cirugía.

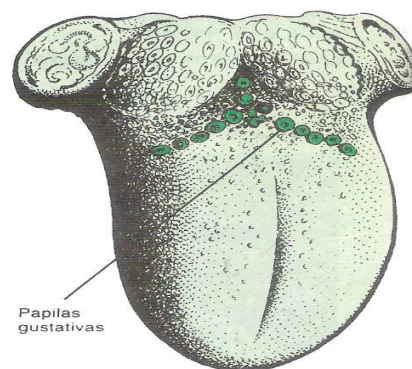
Las papilas gustativas **no se encuentran** homogéneamente distribuidas en la lengua. Se localizan por zonas que captan los **cuatro sabores básicos**: salado, dulce, amargo y agrio.

En la **punta** de la lengua están las que perciben lo salado; en la parte **media** el sabor dulce, lo amargo lo perciben en la parte **posterior** y lo agrio en los **borde**. Si una persona usa dentadura postiza que le cubriera el paladar los alimentos le cambiarían de sabor.

Las pupilas funcionan una mínima corriente electroquímica que pasa por los nervios craneales hasta l ceno del gusto en el cerebro. La edad apenas afecta al gusto.

La lengua a pesar de ser el órgano del gusto, desempeña la función de la deglución y el habla. Es común que esté cubierto de sarro, formada de partículas alimenticias y células llenas de microbios, que pueden eliminarse si se limpia con cepillo de diente

El sabor de las cosas que ingerimos es una sensación compleja, en la que participan receptores gustativos y olfatorios. Así, la consistencia, temperatura y olores de los alimentos que percibimos cuando pasan de la cavidad bucal y nasal, son parte fundamentales del sabor.



- **Sentido de la Piel**

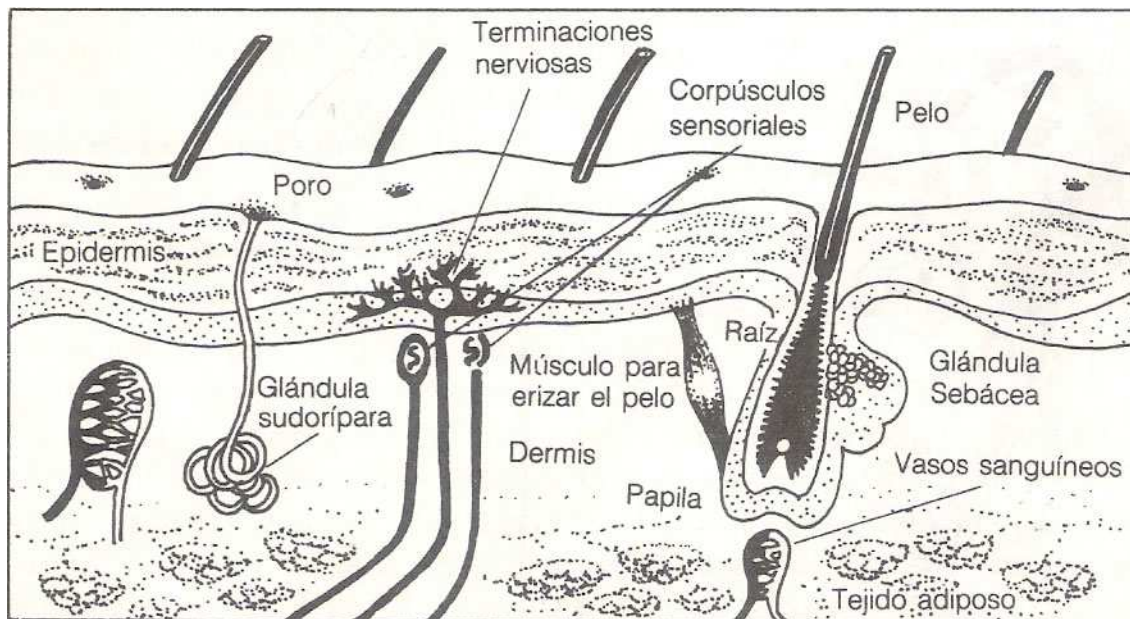
El sentido del tacto se encuentra distribuido por toda la piel, y por la mucosa de las aberturas, naturales, asociado con los sentidos de la **presión, de la temperatura y del dolor**. No existe una uniformidad de receptores en todas las partes del cuerpo, por lo que podemos considerar dos modalidades táctiles: el tacto **fino y el tacto grueso**, conducido por vías medulares distintas.

Los receptores de presión son diferentes a los del tacto fino y se encuentran tanto en la piel como en las articulaciones y peritoneo.

Los receptores de temperatura son de dos tipos: los que responden a bajas temperaturas, llamados receptores del frío, y los que corresponden al aumento de temperatura, llamados receptores del calor.

Constantemente informan de la temperatura cutánea, aumentando variando su frecuencia de impulso nervioso.

Los receptores del dolor son terminaciones libres que se ramifican por la epidermis. Se encargan de informar de los estímulos muy fuertes. No solo se localizan en la piel, sino en muchas estructuras internas. Sin embargo, hay vísceras, como los intestinos delgados que carecen de receptor del dolor.



- **Sentido del Oído**

Anatomía y fisiología del Oído

Las sensaciones auditivas son recogidas por los órganos llamados **Oídos**, situados en los huesos temporales a los lados de la cabeza

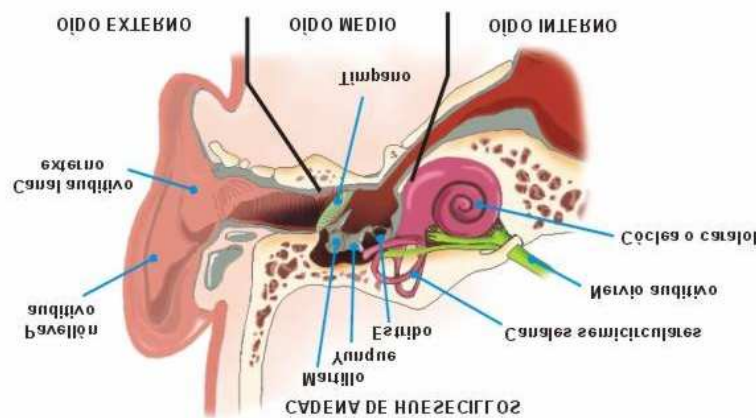
En los oídos se distinguen tres partes: **oído externo, oído medio y oído interno.**

Oído Externo

Oído Externo, está constituido por **el pabellón de la oreja**, formado de tejidos cartilagosos, cuyos pliegues ofrecen el aspecto de una concha, lo que ayuda a recoger las ondas sonoras.

El pabellón de la oreja tiene una prolongación hacia al hueco temporal, llamado conducto auditivo externo. Es un canal tapizado de epitelio con glándulas ceruminosas que lo protegen con su secreción (cerumen).

Las funciones del pabellón auricular y el conducto auditivo son las transmitir las vibraciones sonoras del medio externo hasta la membrana del tímpano, ya que es parte del oído medio.



Oído Medio, se localiza **en la caja del tímpano**, la **membrana del tímpano** y la **trompa de Eustaquio**.

La membrana del tímpano es elástica y resistente, vibra en el momento en que la onda del sonido choca con ella.

Detrás de esta membrana está situada caja del tímpano la cual se llena de aire por la trompa de Eustaquio; ésta es un conducto que comunica al oído medio con la región nasofaríngea y regula la presión del aire en el oído medio, permitiendo la entrada o salida del aire en un mecanismo parecido al bostezo o la deglución.

Dentro de la caja del tímpano se localiza una cadena de huesecillos encargados de transmitir las vibraciones, y que por su forma reciben el nombre de **Martillo, Yunque y estribo**.

Al moverse los huesecillos por las vibraciones de las ondas sonoras, pasa a la transmisión al oído interno a través de la ventana oval y la ventana redonda ya que el estribo queda en contacto a ventan oval. La ventana redonda queda debajo de la anterior y comunica con el oído medio con la rampa del caracol.

Oído Interno

Está formado por el laberinto, la ventana ova y la ventana redonda.

El laberinto es una estructura localizada en el hueso temporal. La parte ósea llamada **laberinto óseo**, y las membranas que lo recubren, **laberinto membranoso**. El espacio entre la membrana y estructura ósea está lleno de un líquido llamado **perilinfa**. En el laberinto se distinguen tres partes **Vestíbulo, Caracol y Conductos Semicirculares**.

En el vestíbulo, las membranas forman dos cavidades ovoideas. El Utriculo y el Sáculo, se comunican entre sí por el canal endolinfático que forma una Y invertida. En el interior de estas membranas existen terminaciones nerviosas auditivas con pestañas vibrátiles que flotan en la endolinfa, y perciben las ondas sonoras para transmitir las.

El utrículo se continúa por los canales semicirculares. Estos son tres conductos que describen un semicírculo, dispuestos en tres planos. Dichos canales registran las diferentes posiciones de la cabeza y tienen relación con el sentido del equilibrio.

- **Sentido de la Vista**

Órgano de los sentidos: Cada uno de los órganos de los sentidos está especializado en la percepción de una clase de sensaciones, para lo cual posee receptores específicos. La percepción pertenece al ámbito de la fisiología de la corteza cerebral, donde se elaboran las sensaciones. Desde el punto de vista de la morfología, distinguimos en el oído tres partes: el oído externo, el medio y el interno. Todas ellas participan en la audición, pero en el oído interno existe además el sistema destinado a informarnos sobre la posición de nuestro cuerpo, el sentido del equilibrio. Ambos sentidos presentan también unas vías nerviosas que conducen sus mensajes hacia el encéfalo, donde son analizados.

LA VISTA: La vista es el sentido que nos permite percibir la forma de los objetos a distancia, y también su color. La luz que llega de ellos es captada por una capa sensible, la retina, que manda la imagen al cerebro para ser interpretada. El funcionamiento del ojo es análogo al de una cámara fotográfica.

El globo ocular: Cada globo ocular se halla incluido en su órbita, y se encuentra protegido y asistido por una serie de estructuras anexas.

Es un órgano casi esférico, de unos 24 mm de diámetro, que está dividido en dos cámaras: la anterior o frontal, que es la menor, y la posterior, que constituye la mayor parte del globo ocular. Existen dos capas que lo recubren en su totalidad: la esclerótica y la coroides.

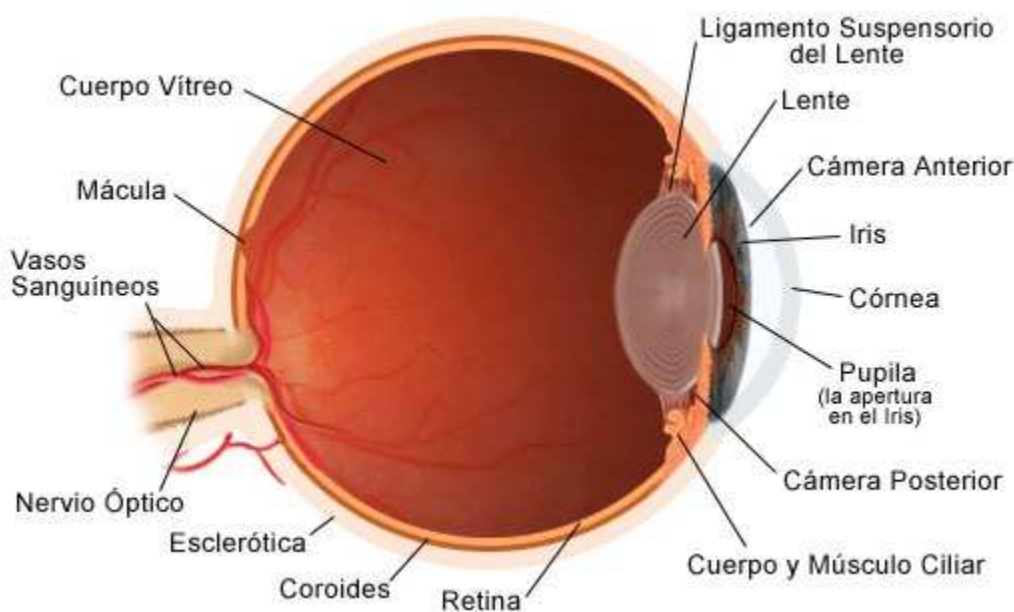
Esclerótica. Está formada por fibras de tejido colágeno entreteljadas en todas las direcciones del espacio, que constituyen una capa blanquecina que se encarga de mantener la forma del ojo. Se halla por fuera de la coroides, y en la parte anterior del ojo da lugar a la córnea.

Coroides. En ella hay gran cantidad de vasos sanguíneos y pigmentos, que dan al globo ocular su color pardo. En la parte frontal da lugar a dos estructuras, el iris y el cuerpo ciliar, que se hallan entre las cámaras anterior y posterior del ojo.

Córnea. Es la capa que pone en contacto el ojo con el aire, y es muy resistente debido a que está formada por fibras colágenas. Dado que debe dejar traspasar la luz, es una estructura casi transparente y apenas posee vasos sanguíneos. Ello es posible porque se trata de una capa muy fina que puede tomar el oxígeno directamente del aire. Debido a esta falta de

sangre, la córnea es uno de los órganos más fáciles de trasplantar de una persona a otra, ya que no existe rechazo inmunológico. Sin embargo, hay en la córnea numerosas terminaciones nerviosas que hacen que los golpes en el ojo sean tan dolorosos, pero que permiten detectar al instante cualquier partícula extraña que se introduzca en él.

Iris. Es la parte del ojo que corresponde al diafragma de una máquina fotográfica. Se encuentra entre las cámaras anterior y posterior del ojo, y esencialmente se trata de un grupo de músculos circulares y radiales (el músculo esfínter de la pupila y el dilatador de la pupila) que rodean al orificio por donde pasa la luz al fondo del ojo. Dicho orificio, la pupila, se agranda y se reduce según la cantidad de luz que llega al ojo, con lo que las estructuras internas quedan protegidas. Sobre la capa muscular puede depositarse el pigmento melanina, de forma continua o discontinua, dando lugar a los ojos marrones o verdes, o puede no existir en absoluto, produciendo los ojos azules. Estas diferencias constituyen una característica hereditaria.



Cuerpo ciliar. Se halla a continuación del iris y llega hasta la retina, la capa sensible a la luz. Recibe su nombre porque en él se encuentra el músculo ciliar, que tira del cristalino haciendo modificar su curvatura.

Cristalino. Es la lente de enfoque del ojo, ya que, como hemos visto, puede modificar su curvatura cuando el músculo ciliar se contrae. Su forma es biconvexa, es decir, más gruesa en el centro que en los laterales. Según la curvatura, desvía más o menos los rayos de luz.

Cámara anterior del ojo. Limitada por el iris, el cristalino y la córnea, se halla llena de un líquido llamado humor acuoso, parecido al plasma sanguíneo.

Cámara posterior del ojo. Se encuentra por detrás del cristalino y el cuerpo ciliar, y su capa interna es la retina. En su interior existe una gelatina clara en la que hay fibras colágenas y que recibe el nombre de humor vítreo.

Retina. Forra el interior de la cámara posterior del ojo, llegando hasta el cuerpo ciliar por delante. Es la capa sensible a la luz y está formada por tres estratos. El primero de ellos está formado por neuronas que son excitadas por la llegada de la luz. Su terminación puede ser de

dos tipos, en forma de bastoncillo o en forma de cono, por lo que ambos tipos de neuronas reciben el nombre de bastones y conos.

Los bastones. Se hallan distribuidos por toda la retina, pero son más abundantes en la periferia que en el centro. Existen entre 70 y 150 millones de ellos en cada ojo; son muy sensibles y perciben las diferencias de intensidad de luz debido a que contienen un pigmento llamado rodopsina. Cuando estamos en la penumbra, únicamente son capaces de ver los bastones, por lo que sólo vemos en blanco y negro.

Los conos. Nos dan la información sobre el color, ya que son excitados según la longitud de onda de la luz que les llega. Poseen tres tipos de pigmentos: uno sensible al rojo, otro sensible al verde y un tercero sensible al azul. Existen sólo siete millones de ellos en cada ojo, y se hallan concentrados en la parte central, especialmente en una zona llamada mancha amarilla. Algunas personas, sin embargo, sufren un trastorno hereditario llamado daltonismo, por el cual su visión de los colores es deficiente. Los daltónicos pueden carecer de uno, dos o los tres pigmentos. En este último caso su visión es en blanco y negro. Bajo esta capa de conos y bastones hay otras dos capas de neuronas que transmiten los mensajes hasta el nervio óptico.

Estructuras anexas del ojo:

Nervio óptico. Recoge las sensaciones que provienen de la retina y sale del ojo a través de un orificio de la coroides. En esta pequeña zona circular no existe la retina, por lo que recibe el nombre de mancha ciega.

Músculos oculares. Por fuera del globo ocular hay una serie de músculos que permiten dirigir la mirada, y además que ambos ojos se muevan coordinadamente. Hay seis músculos distintos en cada ojo, y si alguno de ellos no funciona bien se produce un trastorno llamado estrabismo (bizqueo). La persona bizca no tiene las pupilas en paralelo, sino que en uno de los ojos la pupila mira siempre hacia dentro o hacia fuera. Hoy en día este trastorno puede operarse y no queda ningún rastro.

Aparato lacrimal. Es el encargado de secretar las lágrimas, que sirven para mantener la humedad del ojo y de los párpados, y además tiene un cierto efecto desinfectante. Las lágrimas se forman en la glándula lacrimal y normalmente drenan por un conducto que las lleva hacia la nariz. El llanto es una secreción excesiva de lágrimas, debido a que ha entrado una partícula en el ojo o por causas emocionales, lo que hace que el líquido desborde de los párpados.

Párpados. Son dos estructuras protectoras, una inferior y otra superior, que se deslizan sobre el ojo y lo cubren durante el descanso o cuando la luz es excesiva. Además, los párpados se abren y se cierran unas veinte veces cada minuto para retirar las partículas que hayan podido caer sobre la córnea y para humedecerla con el líquido lacrimal. Este proceso no significa ninguna pérdida de la visión, ya que es muy rápido. En el borde de los dos párpados existen sendas hileras de pestañas, que protegen los ojos de la luz excesiva y de los objetos que puedan caer en ellos. Además, los ojos son protegidos por los arcos superciliares, que son rebordes que sobresalen por encima del ojo. Están formados por el hueso frontal y sobre su piel se encuentran las cejas.

EL SISTEMA NERVIOSO

El Sistema Nervioso se presenta en nuestro cuerpo como una red de comunicación muy compleja, que dirige nuestras funciones vitales al controlar cada organismo y cada sistema corporal. Es el encargado de mantener el equilibrio interno del cuerpo, el que nos permite relacionarnos con el medio ambiente que nos rodea.

CÉLULAS QUE COMPONEN EL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso está formado básicamente por dos tipos de células: las **neuronas** y las **neuroglías**. Las primeras son consideradas la unidad estructural y funcional del sistema nervioso; están especializadas en recibir, conducir y transmitir señales electroquímicas llamadas **impulsos nerviosos**. Las segundas son células de soporte de las neuronas, que facilitan su función.

LAS NEURONAS

Una neurona típica está formada por un **cuerpo o soma**, **dendritas** y un **axón**.

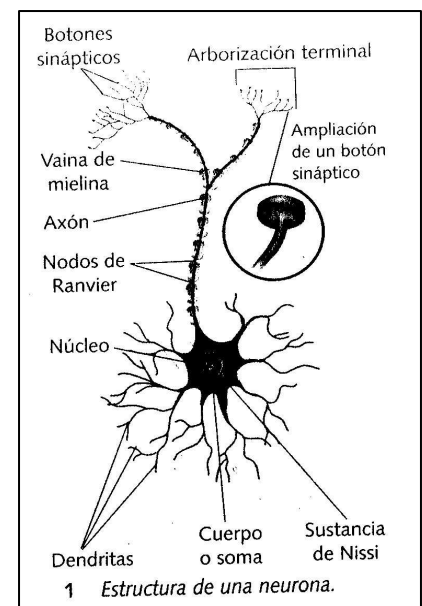
- **Cuerpo o soma:** Es la parte de la neurona en que se encuentran los organelos celulares como el núcleo, mitocondrias, aparato de Golgi y lisosomas. Es decir, que está encargado de regular y coordinar los procesos celulares de la neurona como síntesis de proteínas y producción de ATP.
- **Dendritas:** Son prolongaciones cortas del citoplasma, altamente ramificadas. Se especializan en la recepción y conducción de impulsos nerviosos hacia el soma.
- **Axón:** Es una prolongación única, que nace desde una región del soma llamada **cono axónico**. La función del axón es conducir impulsos nerviosos desde el soma neuronal hacia otras neuronas, músculos o glándulas.

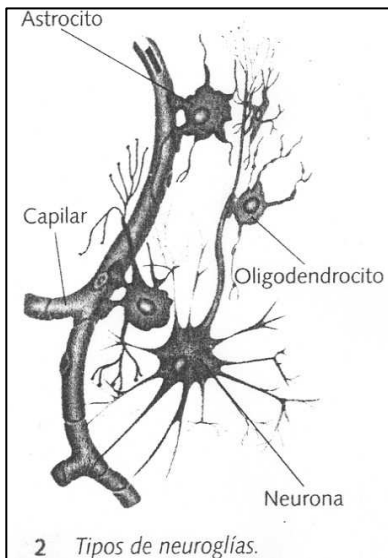
Los axones de las neuronas del sistema nervioso periférico pueden estar rodeados por neuroglia llamadas **células de Schwann**. Estas células secretan una cubierta lipídica, denominada **vaina de mielina**, que envuelve el axón y cuya función es aumentar la velocidad de transmisión del impulso nervioso. La vaina que rodea el axón no es continua, sino que deja lugares sin envolver, llamados **nodos de Ranvier**.

• Clasificación de las neuronas

Las neuronas se clasifican de acuerdo con dos criterios: al número de prolongación que tienen y a la función que desempeñan.

- **De acuerdo con el número de prolongaciones**, las neuronas pueden ser unipolares, bipolares o multipolares.
 - Las **neuronas unipolares** son aquellas que poseen una sola prolongación que hace las veces de dendrita y de axón. La mayoría de neuronas encargadas de percibir estímulos son de este tipo.





2 Tipos de neuroglías.

- Las **neuronas bipolares** tienen una dendrita y un axón y se encuentran en algunas partes de los órganos de los sentidos, como la retina de los ojos, el oído interno y los nervios olfativos.
- Las **neuronas multipolares** poseen muchas dendritas cortas y un axón largo. Son la mayoría de las neuronas del sistema nervioso central; también las que se encargan de conducir la comunicación a los músculos.
- **Según sus funciones las neuronas se clasifican en tres tipos:**
 - Las **sensitivas o aferentes**, llevan la información desde los receptores hasta el sistema nervioso central.
 - Las **interneuronas** situadas dentro del sistema nervioso central, conectan las neuronas sensitivas con las motoras.

- Las **motoras o eferentes**, llevan los mensajes nerviosos a los efectores.

• La sinapsis

La sinapsis es la unión entre dos neuronas, es decir, permite el paso del impulso nervioso de una célula a otra.

En la sinapsis participan dos neuronas: la **presináptica**, que conduce el impulso nervioso hacia la sinapsis, y la **postsináptica**, que reciben el impulso nervioso desde la sinapsis y lo conduce a otra neurona. La sinapsis puede ser eléctrica o química.

- **Sinapsis Eléctrica:** Debido a la proximidad de las neuronas, el impulso nervioso pasa en forma de iones, es decir de corriente eléctrica, a través de un canal proteico llamado **conexión**. La conducción del impulso eléctrico es bidireccional, es decir, se propaga en ambas direcciones.
- **Sinapsis Química:** La comunicación entre neuronas se cumple a través de la **neurotransmisión**, es decir, sustancias químicas liberadas por la neurona presináptica que actúan sobre una neurona postsináptica alterando su actividad eléctrica. Uno de los neurotransmisores más importantes es la **acetilcolina**.

EL IMPULSO NERVIOSO

El impulso nervioso es la capacidad que poseen las neuronas de producir una respuesta sobre la base de un estímulo. El estímulo puede ser químico, eléctrico o mecánico.

Cuando la neurona está en reposo, la superficie interna de su membrana, en relación con a la externa, está cargada negativamente. Esto se debe a la alta concentración de iones K^+ en el interior y a la alta concentración de iones Ca^{++} y Na^+ en el exterior. Esta diferencia de cargas determina que la neurona esté polarizada eléctricamente y se conoce como **potencial de reposo**. Este estado se mantiene gracias a una máquina proteica llamada **bomba Na - K**, que se encarga de bombear tres iones de Na^+ al exterior y dos iones de K^+ al interior de la neurona con gastos de 1 ATP.

Si se produce el estímulo, la permeabilidad de la membrana con respecto al sodio cambia. Por tanto, el flujo de éstos al interior de la célula aumenta fuertemente, invirtiendo momentáneamente la carga eléctrica al interior de la membrana. Este proceso, llamado **despolarización**, da lugar al impulso nervioso. El estímulo que produce esta variación en la concentración de iones se llama **potencial de acción**.

El flujo de iones de sodio produce una onda que se propaga a lo largo del axón hasta llegar a las terminaciones sinápticas. El cambio eléctrico de la neurona ocurre en milésimas de segundo. Para reponer el potencial de reposo se requiere el cierre de canales para el sodio y la apertura de canales para el potasio.

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO

En el hombre el sistema nervioso desempeña tres funciones de vital importancia:

- Ayuda a conservar la homeóstasis.
- Produce movimiento en músculos voluntarios e involuntarios.
- Es sede de funciones más complejas, como el razonamiento y la memoria.

El sistema nervioso comprende: el **sistema nervioso central (S.N.C)**, constituido por el **encéfalo** y la **médula espinal**; y el **sistema nervioso periférico**, constituido por los **nervios**.

EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Veamos con más detalle los componentes del sistema nervioso central.

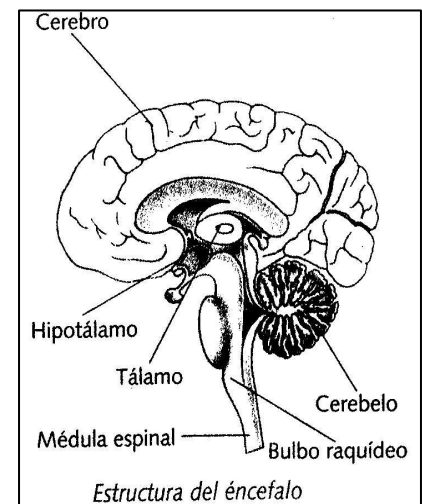
El encéfalo está encerrado y protegido por la caja craneana y por el **líquido cefalorraquídeo**, cuya función es amortiguar golpes, transportar algunas sustancias y participar en el intercambio de nutrientes en el cerebro. La médula espinal está protegida por las vértebras.

EL ENCÉFALO

El encéfalo es el órgano de control y funcionamiento del cuerpo. Está formado, entre otros, por el bulbo raquídeo, el cerebelo, el hipotálamo, el tálamo, el sistema límbico y el cerebro.

- El **bulbo raquídeo**: Mide aproximadamente 2.5 cm de longitud y es la porción inferior del tronco encefálico que se continúa con la médula espinal. Está formado por **sustancias blancas** (fibras nerviosas que permiten la comunicación médula – cerebro) en el exterior, y **sustancia gris** (somas neurales, dendritas y axones mielinizados) en el interior:

El bulbo raquídeo participa en el control involuntario de funciones vitales como el latido cardíaco, la respiración, la dilatación y contracción de los vasos sanguíneos, y en reflejos vegetativos de protección como tos, vómitos, hipo, etc.



- El **cerebelo**: Se ubica en la región posterior e inferior del encéfalo. Está formado por dos masas laterales de tejido, llamados **hemisferios cerebelosos**. El cerebelo cumple tres funciones principales:

- Controla la ejecución de movimientos finos y coordinados, como correr y escribir, y los movimientos de la boca que permiten hablar.
- Mantiene la tonicidad muscular y la postura corporal.
- Recibe la información proveniente del aparato vestibular ubicado en el oído medio, mantiene el equilibrio.

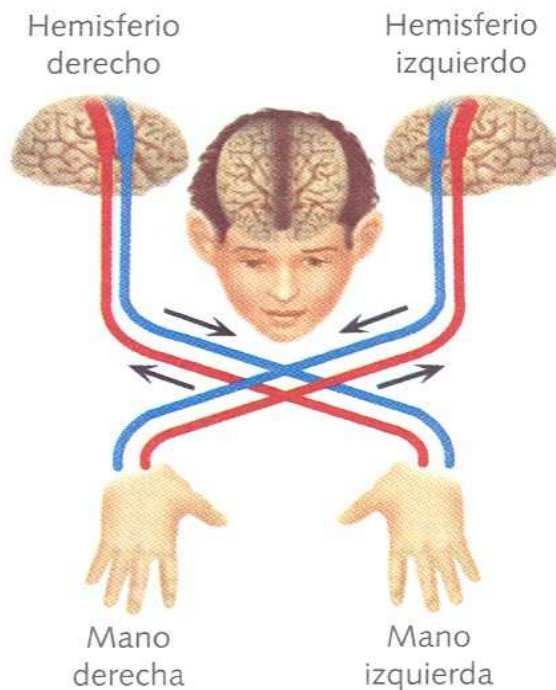
- **El hipotálamo**: Se ubica debajo del tálamo. Se encarga de las funciones que permiten preservar el equilibrio interno del organismo. Entre estas se incluyen: controlar el funcionamiento de la hipófisis, regular el balance hídrico, la temperatura corporal, y controlar el comportamiento sexual y afectivo.

- **El tálamo**: Está ubicado en el interior del cerebro, bajo el cuerpo calloso. Mide aproximadamente, 3 cm de longitud y está formado por dos masas de sustancias gris, cubiertas parcialmente por una delgada capa de sustancia blanca. Por él pasan todas las vías sensitivas (excepto las olfativas) que van a la corteza cerebral. Participa en la asociación de sentimientos y de movimientos relacionados con las emociones.

- **Sistema límbico**: Está formado por un conjunto de estructuras cerebrales interconectadas, que se ubican en el centro del cerebro y que incluyen, entre otros, el **hipocampo** y los **núcleos anteriores del tálamo**. Se encarga del control de las conductas instintivas.

El cerebro: El cerebro está dividido en dos hemisferios: **el hemisferio izquierdo** y el **derecho**. Estos se conectan por el **cuerpo calloso**. Estos hemisferios a su vez están divididos en áreas menores llamadas **lóbulos**: frontal, temporal, parietal y occipital. En cada lóbulo se identifican áreas específicas relacionadas con funciones corporales y se clasifican en tres grupos:

- **Áreas sensoriales primarias**: Reciben la información originada en los distintos receptores. En ellas se producen las sensaciones.
- **Áreas motoras**: Están formadas por el área motora primaria y el área promotora. La primera controla los movimientos musculares voluntarios, la segunda se conecta con el cerebelo y con el área motora primaria para regular la contracción de varios músculos simultáneamente, permitiendo respuestas más complejas.
- **Áreas de asociación**: Son regiones de la corteza cerebral que integran la información sensorial. Sus funciones se relacionan con el razonamiento, el aprendizaje y el lenguaje.



Las funciones de cada lado del cuerpo están controladas por el hemisferio cerebral del lado contrario.

LA MEDULA ESPINAL

La médula espinal corre a lo largo de la columna vertebral y conecta el encéfalo con el resto del cuerpo. La médula consta de **sustancia blanca y sustancia gris**. La sustancia blanca tiene la función conductora, mientras que la sustancia gris es centro de movimientos reflejos.

La médula espinal controla los **actos reflejos**, que son respuestas rápidas e involuntarias a estímulos, y constituyen el mecanismo más importante que tiene el sistema nervioso para responder a situaciones de peligro. Para que las respuestas puedan ser rápidas, los actos reflejos están controlados por un pequeño número de neuronas.

Reflejos Medulares

La médula espinal controla la actividad refleja llamado acto reflejo. Se trata de la respuesta inmediata e involuntaria a un estímulo del medio.

El acto reflejo es el recorrido del estímulo a través de los conductos medulares.

El estímulo (frío, calor, presión etc.) es captada por las neuronas sensitivas, que lo transmiten en forma inmediata e involuntaria a un estímulo del medio.

El acto reflejo es el recorrido del estímulo a través de los conductos medulares.

El estímulo (frío, calor, presión etc.) es captado por las neuronas sensitivas, estas lo transmiten en forma inmediata por la vía y penetra por las partes posteriores de la médula, cuya función es sensitiva, ya en el centro nervioso se efectúa el enlace por medio de las neuronas de enlace y la médula envía una respuesta sirviéndose de la neuronas motoras a lo largo de la vía eferente, la respuesta, sale por las astas anteriores de la médula cuya función es motora. La respuesta llega finalmente al músculo que como sistema ejecutor del movimiento efectúa una contracción o dilatación, apoyándose en los huesos.

Este proceso se efectúa a una velocidad de 100 m/s.

Los movimientos humanos se realizan inmediatamente después de recibido el estímulo que lo provoca.

El reflejo más común **es el rotuliano**, es producido por un golpecito debajo de la rodilla y cuya respuesta es la extensión instantánea de la pierna e estirar el músculo, los impulsos nerviosos que parten de él, llegan por las fibras sensitivas a la medula espinal, esta fibra hace sinopsis con las neuronas motoras cuyos axones activan al músculo, estas neurona se excitan y los impulsos que envían contraen el músculo, produciendo la extensión de la pierna.

Puede hacer este experimento en clase. Reflejo rotuliano.

Existen otros reflejos más complicados con numerosas neuronas como al pincharnos con un objeto punzante, tocar algo caliente, la secreción salivar, estomacal y pancreática, cierre de los parpados al tocar el ojo. El reflejo medular se produce aunque el encéfalo este destruido tenemos el caso de un pollo que al cortarle la cabeza es capaz de correr o una culebra se mueve al cortarle la cabeza.

Reflejo condicionado

Reflejo condicionado son respuestas a estímulos determinados por un aprendizaje (voluntario).

Si con una varilla intentamos tocar el ojo o se sopla con un tubo el párpado se cierra. De repetir esta operación vemos que el párpado se cierra antes de que la varilla o tubo toque el ojo, esto nos expresa que el reflejo se ha formado bajo condiciones ya establecidas, nuevas vías funcionales condicionadas.

Este experimento lo realizó Iván Petrovich Pavlou en un perro; utilizando una campana como estímulo condicionado y el alimento como estímulo incondicional.

Una vez obtenido el condicionamiento, cada vez que sonaba la campana, en el perro se producía secreción salival y gástrica y se desplazaba al lugar donde se servía la comida, las respuestas estaban provocadas por el alimento aún sin verlo.

El reflejo condicional es la base del aprendizaje de todas las habilidades musculares que adquirimos como bailar, manejar un carro, conducir una bicicleta, nadar, tocar un instrumento, escribir.

Sistema nervioso periférico o somático

El sistema nervioso periférico está compuesto por dos grupos principales de nervios; los nervios craneales y los nervios raquídeos.

Los nervios craneales son 12 pares, insertados en el cerebro, donde están dispuestos simétricamente:

- 1° par: nervio olfatorio;
- 2° par: nervio óptico;
- 3° par: nervio motor ocular común;
- 4° par: nervio patético;
- 5° par: nervio trigémino;
- 6° par: nervio motor ocular externo;
- 7° par: nervio facial;
- 8° par: nervio auditivo;
- 9° par: nervio glossofaríngeo;
- 10° par: nervio vago o neumogástrico;
- 11° par: nervio espinal;
- 12° par: nervio hipogloso.

Nervios raquídeos: Los nervios raquídeos nacen a los lados de la médula por pares y son mixtos. Están formados por una rama anterior motora, nacida en las astas anteriores de la médula y otra posterior sensitiva; los dos se unen en el canal raquídeo y salen en un mismo cordón; un poco después de la unión se observa un ganglio espinal que se divide en dos ramas, una se dirige a los órganos correspondientes y otra se une a los plexos. En total son 31 pares, que se distribuyen en la siguiente forma: 8 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coccígeo.

Sistema nervioso autónomo o vegetativo

El sistema nervioso autónomo o de la vida vegetativa es independiente de todo influjo voluntario. Lo forman el Sistema del Gran Simpático y el Sistema Parasimpático.

El gran simpático: Está formado por cadenas de ganglios a los lados de la columna vertebral, unidos entre sí por nervios delgados que inervan las vísceras abdominales y pélvicas. Algunos de estos nervios se entrecruzan y forman redes o plexos más o menos complicados. Entre los plexos fundamentales se encuentran el cardiaco, que interviene y regula los movimientos del corazón, el plexo pulmonar y el esofágico, que se localizan en el tórax. En el abdomen se encuentran los siguientes plexos: aórtico, celiaco, mesentérico superior, mesentérico inferior, renal y genital, entre otros.

El sistema parasimpático: Está constituido por nervios cerebrales y espinales que van a la vísceras; su acción es antagónica a la de los nervios simpáticos. Cada órgano visceral como el corazón, los pulmones, el intestino, el estómago, etc., reciben dos clases de nervios, unos proceden del gran simpático y otros del sistema parasimpático.

El funcionamiento del sistema Nervioso de la vida vegetativa: Se relaciona con la actividad secretora de las glándulas endocrinas, los productos que éstas segregan influyen en la actividad nerviosa; éstos a su vez actúan sobre la función secretora de las glándulas y así se produce un equilibrio, llamado **neuroendocrino**.

El sistema nervioso simpático produce constricción (encogimiento) de la pupila, aumento de la frecuencia del latido del corazón, vasoconstricción periférica, incremento de la tensión arterial, disminución del movimiento de los intestinos, contracción de esfínteres y aceleración del metabolismo.

El sistema nervioso parasimpático produce efectos contrarios: dilatación de la pupila, disminución de la frecuencia cardíaca, vasodilatación periférica, disminución de la tensión arterial, aumento del peristaltismo intestinal, dilatación de esfínteres y desaceleración del metabolismo.

Enfermedades del Sistema Nervioso

- *Poliomielitis*
- *Derrame cerebral*
- *Alzheimer*
- *Epilepsia*
- *Mal de Parkinson*
- *Meningitis*

MEDIDAS DE HIGIENE DEL SISTEMA NERVIOSO

El único sistema que tiene nuestro organismo y que sus células especializadas, hasta ahora, no se les puede sustituir en caso de deterioro, es el sistema nervioso. Por ese motivo debemos cuidarlo y protegerlo con medidas higiénicas adecuadas. Veamos algunas que son fundamentales:

1. No utilizar sustancias que puedan inflamar o dañar las células especializadas del sistema nervioso, tales como el alcohol y el café, en exceso; el té, el picante en las comidas afecta con el tiempo a las neuronas que se encuentran en diferentes partes de nuestro organismo.

El tabaco en todas sus formas: puro, hojas y cigarrillos, todos ellos afectan en forma notoria el sistema nervioso, que es donde están las neuronas. Además, las drogas o estupefacientes (marihuana, cocaína, etc...) alteran directamente el sistema nervioso central, lo mismo que a todas las células nerviosas del sistema periférico y debilitan en forma directa el normal funcionamiento del sistema nervioso autónomo.

2. Es muy importante, durante toda nuestra vida, evitar golpes que puedan producir traumas en la nuca y en la cabeza.
3. Evitar el uso desmesurado del sonido, pues ello causa un trauma o daño permanente en nuestro sistema nervioso central. Todo el sistema nervioso central se irrita y las neuronas se enferman dando como resultado la afección general de nuestro organismo.
4. Debemos tener como hábito fundamental para fortalecer nuestro sistema nervioso, el ejercicio constante y su práctica al aire libre.
5. La higiene corporal, utilizando el baño diario, es fundamental y ayuda a mantener el sistema nervioso en buenas condiciones de funcionamiento.

Ejercicios de Afianzamiento para los estudiantes

1. Elabora una ficha que contenga el significado de:

- Sistema nervioso	Axón
- Cerebro	Acto reflejo
- Bulbo raquídeo	Reflejo condicionado
- Médula espinal	Dendrita
- Sustancia gris	Sinapsis
- Sustancia blanca	Mielina
- Nervio	Meninges
- Neurona	Acto voluntario
- Célula	Figuras

2. Realización del auto reflejo.

- Materiales
 - Banco
 - Dos niños

Procedimientos:

- Haz sentar a un compañero o compañera en un banco alto y que le cuelguen las piernas.
- Haz que encoja las manos y que tire de ellas con fuerza.
- Golpea en el área situada debajo de la rótula con el canto de la mano o con un martillo de goma.
- Describe lo que ocurre.

3. Diferenciar.

- Encontrar las diferencias entre un acto reflejo y uno voluntario.
- Hacer un dibujo explicativo.

4. Investiga las enfermedades del sistema nervioso.

- Poliomiелitis y meningitis

- Historia
- Causa
- Efectos
- Protección

5. Responde:

- ¿Qué es un neurotransmisor y a qué nivel actúa?
- ¿En qué consiste un acto reflejo?
- ¿Qué es una neuroglía?, ¿Qué tipo de células la componen y cuáles son su funciones?
- ¿Qué diferencia hay entre las células de la neuroglía y las neuronas?, ¿Cuál es la relación entre ellas?
- ¿Cómo es el mecanismo de generación de un impulso nervioso?
- ¿Qué significa la palabra homeóstasis?, ¿Cómo ayuda el sistema nervioso a conseguirla?
- ¿Cuál es la diferencia entre las neuronas aferentes, eferentes y las interneuronas?
- ¿Qué estructuras del sistema nervioso participan en un acto reflejo?

6. Subraya la o las respuestas que consideres correctas. Justifica la respuesta.

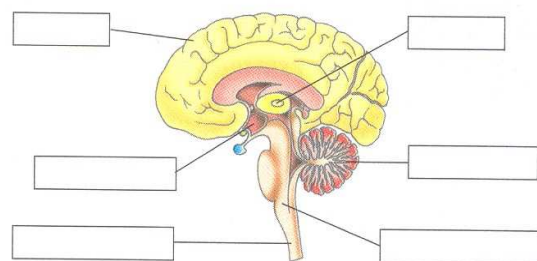
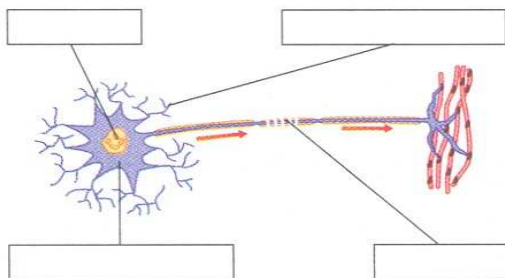
a. El sistema nervioso simpático a diferencia del parasimpático:

- Genera respuestas más lentas.
- Responde a estímulos del medio interno.
- Estimula los órganos que inervan
- Libera acetil - colina a sus neuronas postganglionares.

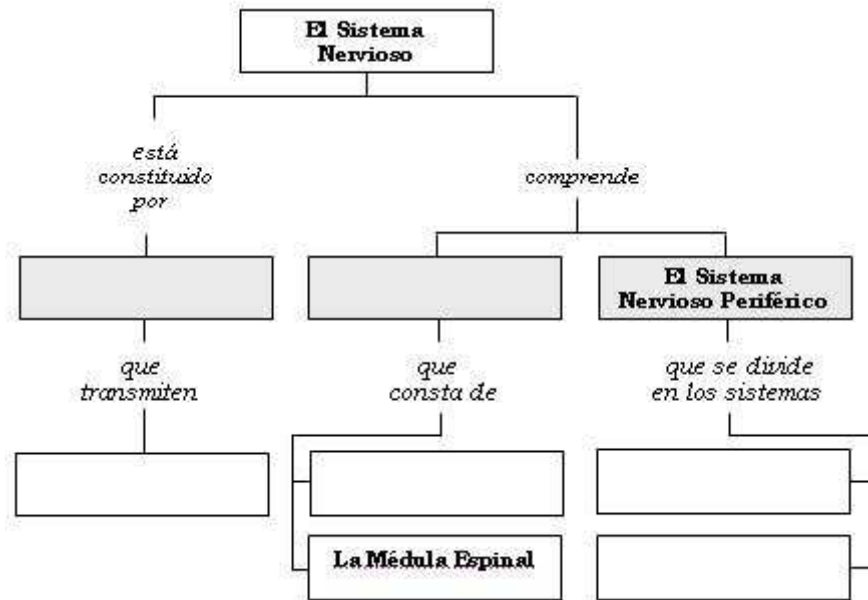
b. La bomba de Na⁺K⁺ cumple la función de:

- Ayudar a la depolarización de la membrana celular.
- Es la encargada de liberar los neurotransmisores.
- Saca dos Sodio (Na) e incorpora tres potasio (K) para restablecer el potencial de reposo.
- Transmitir el impulso nervioso.

7. Escribe los nombres de las estructuras señaladas y anota las funciones que realizan.



8. Complete el siguiente mapa conceptual.



9. Analiza.

- ¿Qué consecuencias tendría en una persona, que por efecto de un accidente, sufre el corte de las raíces anteriores de los nervios espinales?
- ¿Por qué un bebé puede retirar la mano de algún objeto caliente pero no puede coger un objeto?
- ¿Por qué puedes controlar algunos movimientos como los que haces al caminar y no puedes controlar otros movimientos como los que realiza el corazón?

10. Contesta.

- Si las fibras nerviosas están aisladas, ¿cómo explicas que un impulso nervioso pueda llegar desde un dedo del pie hasta el cerebro?
- Si los impulsos nerviosos que viajan por las neuronas son todos semejantes, ¿cómo explicas que el cerebro sea capaz de determinar de dónde vienen y qué los ha originado?

Estrategias Didácticas

- Informa y divulga que los sentidos son órganos que perciben la energía de un estímulo específico y lo conducen al cerebro, quien dará una respuesta convertida en energía eléctrica, a través de las células nerviosas o neuronas motoras y sensitivas.
- Confecciona fichas con su gráfico correspondiente, en donde se proporciona el conocimiento necesario para que el alumno interiorice la función de una neurona, sinapsis, impulso nervioso y su clasificación.
- A través de lluvias de ideas explora los conocimientos que posee el alumno sobre la anatomía y fisiología del sistema nervioso central y aclare las dudas presentadas por los estudiantes.
- Utiliza charlas de información y videos para explicar el sistema nervioso periférico con sus 12 pares de nervios craneales, los raquídeos y el sistema nervioso autónomo del gran simpático y para simpático.

5. Realiza demostraciones de reflejos medulares y condicionados, caminar, bailar, correr.
6. Práctica y promueve medidas de higiene que hemos de realizar con nuestro sistema nervioso.
7. Explica a los alumnos como el uso indebido del tabaco, alcohol y sustancias psicotrópicas afectan a nuestro organismo.
8. Consultar los siguientes sitios web para obtener y profundizar información sobre: Plantas Angiospermas
 - a. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/concurso2004/ver/09/>
 - b. <http://portal.huascar.edu.pe/Docentes/xtras/swf/frutos/los%20frutos.swf>
 - c. <http://www.educadormarista.com/PQEDISON/plantas.swf>

Competencia de Grado:

- Analiza y explica las dimensiones económicas, humanas, ambientales y tecnológicas del desarrollo sostenible.

Contenido:

- Desarrollo Sostenible.
 - Principios del desarrollo sostenible.
 - Construcción de una nueva sociedad.
 - Alternativas de conservación de la fauna y flora.
 - Dimensiones del desarrollo sostenible.
 - ✓ Económicas
 - ✓ Humanas
 - ✓ Ambientales
 - ✓ Tecnológicas
 - Formas de aprovechamiento racional de los recursos naturales.

¿QUÉ ES EL DESARROLLO SOSTENIBLE?

“Es la capacidad de una sociedad para satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

Nuestro Objetivo: Como nación debe ser: “Utilizar y conservar nuestros recursos naturales sin agotarlos para siempre”.

En Agosto de 1994, los presidentes centroamericanos suscribieron la Alianza para el Desarrollo Sostenible (ALIDES) y adoptaron el siguiente concepto:

Desarrollo Sostenible es:

“Un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano, que lo coloca como centro y sujeto primordial del desarrollo, por medio del crecimiento económico con equidad social y la transformación de los métodos de producción y de los patrones de consumo y que se sustenta en el equilibrio ecológico, como soporte vital de la región. Este proceso implica el respeto a la diversidad étnica y cultural regional, nacional y local, así como el fortalecimiento y la plena participación ciudadana, en convivencia pacífica y en armonía con la naturaleza, sin comprometer y garantizando la calidad de vida de las generaciones futuras”.

La conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992, fue un foro en donde los líderes mundiales y las ONGs formularon estrategias y acuerdos para orientar a nuestras sociedades hacia el desarrollo sostenible. De allí surgieron nuevas propuestas para responder a las tendencias negativas que amenazan el futuro de la vida en el planeta.

Los principales convenios y debates adoptados fueron:

Biodiversidad: Algunos de los países tropicales pobres son ricos en biodiversidad. Varias compañías farmacéuticas utilizan gratuitamente nuestra diversidad genética en la elaboración de medicinas y cosméticos.

Energía y cambio climático: A medida que nuestro país crece en población, éstas demandan mayores cantidades de alimentos, incrementando su desarrollo, ya que utilizan mayor cantidad de energía. Las nuevas fábricas expulsarán mayor cantidad de bióxido de carbono CO₂ a la atmósfera y esta no podrá recibir el excedente de CO₂ lo que permitirá elevar la temperatura del medio, causando un cambio de clima a los diversos seres vivos.

Bosques tropicales: Son reservas mundiales de biodiversidad y los pulmones del planeta. En el pasado, los países ricos destruyeron sus propios bosques para convertirlos en tierra de cultivo y otros usos.

Principios del Desarrollo Sostenible

El Planeta Tierra es un limitado suministrador de recursos, los cuales deben ser compartidos con todas las especies vivientes. Las actitudes de “siempre hay más” y “todo es para mí”, no convienen en una sociedad en la que se realiza un proceso de desarrollo sostenible. Lo cierto es: “**no siempre hay más**” y “**no todo es para mí**”.

Los humanos no debemos pretender dominar la naturaleza, sino aprender a cooperar con sus fuerzas.

Principios operativos

Una sociedad sostenible se construye sobre 4 pilares fundamentales:

- La conservación
- El reciclaje
- Los recursos naturales renovables
- Estabilizar la población

La conservación

La conservación significa reducir el consumo innecesario. Significa convertirse en un consumidor más consciente. Comprar solamente lo que necesitamos. Reutilizar productos siempre que sea posible.

Conservación también significa usar los recursos más eficientemente. Actualmente desperdiciamos casi el 50% de la energía que consumimos. Cada día grandes cantidades de agua y otros recursos vitales son desperdiciados.

Aunque este derroche es uno de los grandes males de la sociedad moderna, es también una de nuestras grandes oportunidades para mejorar. Si llegamos a ser más eficientes, podemos cortar el derroche, reduciremos el daño al medio ambiente y aseguraremos un suministro constante de recursos para las futuras generaciones.

El reciclaje

Reciclaje significa reprocesar un material para utilizarlo las veces que sea posible, ya sea para la misma finalidad u otro propósito. Reciclando, ahorramos energía y reducimos la contaminación. Se conservan los recursos naturales. Ayudamos a asegurar suministros para las futuras generaciones, protegemos los hábitat de la fauna y la flora silvestre, creamos nuevos empleos y oportunidades para pequeñas empresas.

Los recursos naturales renovables

La base en la que se sustenta el desarrollo sostenible de una nación son los recursos naturales con los que cuenta. Los recursos naturales renovables como el agua, el suelo, el aire, la fauna, la flora y la energía que obtenemos de ellos son generados por procesos naturales.

La agricultura tradicional no es ambientalmente sana ni lógica, aun cuando parezca productiva, eficiente y económicamente sólida. La mayoría de las actuales prácticas en la agricultura erosionan los suelos.

Construcciones de una nueva sociedad sostenible

Para empezar, debemos hacer cambios profundos en nuestros estilos de vida. Estos cambios deben ocurrir en todos los niveles de la sociedad. Las nuevas leyes ambientales y reglamentos nos obligarán a practicar la conservación, el reciclaje y usar racionalmente nuestros recursos renovables.

Las innovaciones tecnológicas nos ayudarán también a alcanzar una sociedad sostenible. Por ejemplo, introduciendo la electricidad proveniente de la luz solar, haremos la transición de la energía hidroeléctrica a la energía solar. Recordemos que la tecnología es una herramienta para alcanzar una sociedad en donde podamos vivir con mejores condiciones y equidad.

Mejorar el diseño y mantenimiento de los vehículos nos ayudará a reducir la contaminación producida por el consumo de combustibles y así, limpiar nuestro aire en las ciudades.

La reforestación de la Tierra es absolutamente necesaria para lograr un futuro sostenible.

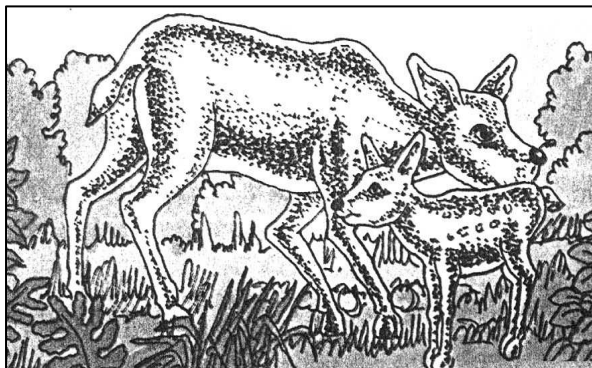
- El concepto de desarrollo sostenible aún está en construcción, pero usted lo puede convertir en realidad a nivel local, nacional y mundial.

- El desarrollo sostenible es un proceso que implica un progreso global simultáneo y se puede realizar en cuatro dimensiones: **Económica, Humana, Ambiental y Tecnológica.**
- En la práctica, el desarrollo sostenible tiene diferentes significados, dependiendo si usted vive o trabaja en una ciudad grande como Managua, un municipio pequeño, como Nueva Guinea, una pequeña comunidad rural o una nación industrializada como Estados Unidos.
- El camino hacia el desarrollo sostenible depende de donde usted comience y es diferente de un país a otro. Cada país ha comenzado a partir del nivel de desarrollo en que se encuentra.
- Los países pobres ubicados en las zonas tropicales son los más ricos en recursos genéticos y en especies vegetales y animales. Reconocemos la necesidad de proteger las especies amenazadas, pero se requiere de más personal científico y recursos para su protección y preservación.

La fauna nicaragüense terrestre

1. Conceptos de fauna silvestre

Se conoce como fauna al conjunto de animales que existen en estado silvestre en un determinado país o región. Los animales silvestres o animales del monte son los que crecen sin la ayuda del hombre, como los que viven en los montes, valles, pantanos, ríos, lagos y selvas.



2. Características de la fauna de Nicaragua y su distribución regional

La fauna de Nicaragua se encuentra distribuida en diferentes lugares del territorio, en ambientes naturales donde pueden obtener buenas condiciones para sobrevivir: alimentación, protección, lugares donde hacer sus nidos y madrigueras.

La flora y la fauna de Nicaragua forman parte de la Región Neotropical, que se extiende desde el sur de México hasta Argentina, incluyendo las islas del Caribe. Por ser un puente, el istmo de Centroamérica comparte algo de la fauna y flora de Norteamérica y Sudamérica. Por ejemplo, nuestra ave nacional, el guardabarranco, se encuentra también en México, Colombia y Ecuador.

Debemos respetar los períodos de reproducción de los animales silvestres para no exterminarlos.

Estudiemos el tipo de fauna que podemos encontrar en las distintas regiones del país:

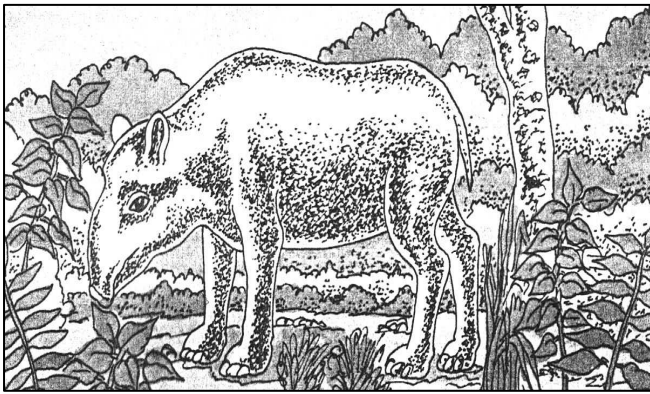
- **Fauna de la Región del Pacífico:** En los bosques de las faldas de los volcanes, en las Sierras de Managua y en la Meseta de los Pueblos, la vegetación es abundante: su fauna es muy variada: hay comadreja, venados, pisotes, mapachines, zorromeón, gato de monte y pájaros como: chocoyos, urracas, carpintero, saltapiñuelas, chichiltotes, güises y guardabarrancos.

Existen algunos reptiles: serpientes, guardatinajas e iguanas, y cierta variedad de sapos y ranas. También los insectos son muy numerosos.

En los bosques de los llanos y lugares secos, a pesar de la aridez, se pueden encontrar cusucos, conejos, zorrillos, comadrejas, etc.

- **Fauna de la Región Central:** En la neblí selva o bosques nebulosos, que se localizan en las cumbres más elevadas de las Segovia, Matagalpa y Jinotega, la fauna es parecida a la de la Selva del Atlántico, pero con algunas especies propias, especialmente entre las aves.

Aquí viven el quetzal, el jilguero, el pájaro campana, la chachalaca negra y otros. En las laderas de las montañas más secas y soleadas, la fauna es más escasa debido a que no existe el bosque frondoso que le sirve de escondite, ni una alimentación adecuada, ya que los conos de los pinos y las bellotas de los robles no constituyen una sustanciosa alimentación para algunos animales. Entre las aves propias de la región está el faisán de los robledales, la paloma cola bandeada, el carpintero de los pinares, el gavilán pechiblanco y muchas aves migratorias como el pájaro azul.



- **Fauna de la Región del Atlántico:** En esta región el número de especies es variado; allí habitan desde los más diminutos insectos y larvas, que se esconden entre los hojarascas, hasta los grandes vertebrados como el lagarto, el danto y el jaguar. Por la selva circulan manadas de jabalíes y sahinós y por los claros salen los venados, los cuales son perseguidos por el puma y el jaguar; también circulan por la selva el oso hormiguero y el danto o tapir.

En una mapa de Nicaragua señala los lugares donde habitan el danto, el cuyuso, el tigrillo, el venado, el cusuco, el coyote, etc.

Danto o tapir, animal propio de la selva nicaragüense que debido a la caza excesiva está en vía de extinción.

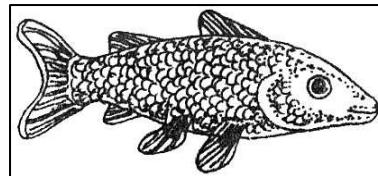
En la región Atlántica, también encontramos a los pisotes y mapachines, a los monos cara blanca, monos congos, mono colorado, perezosos y el cuyuso, que se encuentran escondidos en las copas de los árboles.

En los ríos que cruzan la selva vive la nutria o perro de agua, la guardatinaja y el zorro de agua. En esa zona existe además una variedad de pájaros de vistosos colores como lapas verdes y rojas, tucanes de varias clases, oropéndolas, pavones y aguiluchos. También hay pájaros carpinteros, colibríes, sargentos y cazamoscas.

También se encuentran serpientes venenosas: la matabuey, la barba amarilla, la mano de piedra, la tamagás etc. y muchos anfibios pequeños y de vivos colores; entre ellos, el sapito rojo de piel venenosa y la ranita verde dorada.

3. La Fauna fluvial y lacustre

La fauna de ríos y lagos de agua dulce es variada; está formada por tortugas, chacalines, cangrejos y diferentes especies de peces como el tiburón, sábalo real, chulines o barbudos, pez sierra, róbalo, curvina, guapote, gaspar, que generalmente se utilizan para la alimentación.



Los chulines o barbudos son peces de agua dulce: lagos y ríos. Su carne es muy apetecida.

Los chulines o barbudos son peces de agua dulce: lagos y ríos. Su carne es muy apetecida.

Factores que han afectado a la fauna nicaragüense

- Destrucción de los hábitat.
- Contaminación con insecticidas, herbicidas y fungicidas.
- Sobreexplotación del recurso, especialmente las especies que son comestibles y comerciales.
- Falta de educación y conciencia en la población.
- Falta de investigaciones biológicas básicas para detectar problemas y buscar posibles soluciones.
- Falta de una política nacional de conservación.

Protección y conservación de la fauna

El departamento de Fauna de MARENA ha empezado a tomar medidas para proteger a los animales, estableciendo períodos anuales de caza, control de caza y pesca, decretos legales, estudios biológicos de algunas especies.

Una de las medidas consiste en que no se debe cazar o matar a los animales silvestres durante la época de reproducción; a este período se le llama veda.

La veda puede durar varios meses según sea el período de reproducción de cada animal. Cuando los animales en ciertas zonas son muy escasos o se están extinguiendo, las vedas son permanentes.

La fauna es un recurso natural renovable. Su cuidado es responsabilidad de todos.

¿Qué podemos hacer para proteger la fauna?

- Crear zonas de refugio para los animales.
- Establecer períodos anuales de veda para que los animales tengan oportunidad de reproducirse y desarrollarse.
- Hacer campañas educativas sobre la conservación de la fauna.
- No talar los árboles ni quemar el monte, porque los animales huyen a otros lugares y pueden llegar a desaparecer.
- No cortar los árboles cercanos a una fuente de agua.

RECORDEMOS que las leyes de caza y pesca prohíben:

- Destruir cuevas, nidos, crías o huevos de animales silvestres.
- Cazar y pescar en período de veda.

- Comerciar con animales silvestres sin autorización de MARENA.
- Pescar con dinamita u otro explosivo y sustancias tóxicas que puedan dañar y perjudicar la fauna y flora acuática.

Las dimensiones del desarrollo sostenible

- **Dimensión Económica:** El manejo adecuado de esta dimensión permitirá que las estrategias para el desarrollo sostenible se orienten a que:
 - Todos los países controlen las diferentes formas de contaminantes y generación de desechos.
 - Los países industrializados reduzcan sus niveles actuales de desperdicios, mejorando la eficiencia en el uso de energía e introduciendo cambios en sus estilos de vida.
 - Los países en vías de rápida industrialización aprovechen la oportunidad de incomparar tecnologías limpias, conforme vayan desarrollando sus sectores industriales.
 - Los países en desarrollo, que dependen de la aportación de la agricultura en su Producto Interno Bruto (PIB), tenga especial cuidado en la conservación de sus recursos de suelo y agua, para que las tierras de cultivo se mantengan productivas.
- **Dimensión Humana:** Orientar el desarrollo hacia la satisfacción de las necesidades básicas humanas. Esto hará que las estrategias permitan lograr.
 - Que todos los países trabajen para satisfacer las demandas básicas de salud, educación, ambiente limpio y participación igualitaria de las mujeres y los grupos minoritarios.
 - Los países industriales, que tienen un alto índice de alfabetización, desarrollen una distribución equitativa en la dotación de servicios de salud.
 - Los países en desarrollo centren su atención en las personas, ya que en general están atrasados con respecto a otros países en servicios de salud, alfabetización y equidad.
- **Dimensión Ambiental:** El cuidado, protección y restauración del ambiente, es requisito indispensable para contrarrestar las tendencias destructivas que amenazan la vida en el planeta. Esta dimensión hará que el desarrollo sostenible se oriente a que:
 - Todos los países mejoren sus políticas de protección del ambiente.
 - Los países industrializados se preocupen más por evitar la contaminación de los recursos y por el uso eficiente.
 - Los países en desarrollo se preocupen por la conservación básica de sus recursos renovables como el suelo, el agua y los bosques, que son la base de sus economías.
- **Dimensión Tecnológica:** Desde esta perspectiva, es obvio que todos los países deberán adoptar estrategias tecnológicas no destructivas, que contribuyan a alcanzar el desarrollo sostenible. Esta dimensión llevará a que:
 - Los países industrializados busquen cambiar sus tecnologías por otras más eficientes.

- Los países en vías de rápida industrialización aprovechen la oportunidad para desarrollarse con tecnologías más eficientes y limpias.
- Las economías de los países en desarrollo, que aún se basan principalmente en la agricultura, desarrollen tecnologías apropiadas y de pequeñas escalas, tanto para incrementar la productividad agrícola, como para la fabricación.

En la agricultura sostenible se regresa a la tierra los elementos necesarios para mantenerla fértil, se nutre la vida del suelo, se mejora la textura de la tierra, y se aprovechan los recursos renovables. Es orgánica, económicamente productiva a pequeña escala y proporciona mejores rendimientos.

Estabilizar la Población

Para que los humanos logremos un futuro sostenible, debemos encontrar formas para estabilizar el tamaño de la población humana.

El rápido crecimiento de nuestra población intensifica indudablemente la presión sobre los recursos naturales y retarda el progreso hacia una mejor calidad de vida.

Solamente podremos aspirar al desarrollo sostenible, si el tamaño y el crecimiento de la población están acordes con las posibilidades de producción de nuestros recursos naturales.

Por diferentes razones, es necesario estabilizar el crecimiento de la población mundial, regional, nacional y local. El principal problema es la pobreza. Los países con rápido crecimiento poblacional tienen necesidades que no pueden con eficacia; entre ellos se destacan las enfermedades, la desnutrición, condiciones sanitarias deplorables, bajo nivel del desarrollo humano y muchas otras.

La pobreza rural obliga a las personas a destruir su ambiente. Por ejemplo, para los pobres, los recursos naturales son medios para satisfacer necesidades básicas e inmediatas, ya sea que tengan que talar árboles para vender madera, leña para cocinar o para sembrar cultivos en cualquier terreno. Su meta es garantizar su subsistencia en el corto plazo. La pobreza no permite buscar nuevas y mejores opciones y posibilidades, o sea, visualizar y buscar alternativas de superación en el largo plazo.

Estrategias Didácticas
1. Orienta a participar a los estudiantes en acciones conjuntas con la comunidad, para desarrollar principios operativos para construir una sociedad sostenible, mediante la resolución de problemas, toma de decisiones, el dialogo y el trabajo de equipo. 2. Partiendo del dialogo, analizar como pueden contribuir a proteger el medio ambiente y conservar los recursos, promoviendo la sostenibilidad. 3. Analiza y explica en los equipos de trabajo, que con el desarrollo sostenible todos los seres humanos aspiramos a ser felices, ya que siendo felices podemos desarrollarnos mejor y construir una nueva sociedad, con variadas dimensiones en su desarrollo: económico, humano, ambiental y tecnológico. 4. Propone en equipo de trabajo la necesidad de estabilizar la población, para que los humanos logremos un futuro sostenible, en vista que el rápido crecimiento de nuestra población, intensifica la presión sobre los recursos naturales, evitando el progreso hacia una mejor calidad de vida.

5. Partiendo del dialogo surgido en el aula valora que los países pobres ubicados en la zona tropicales son los más ricos en recursos genéticos y en especies vegetales y animales reconociendo la necesidad de proteger las especies de peligro de extinción.
6. Propone medidas de sensibilización hacia cambios de actitudes positivas y valora la importancia de la lucha por una mejor calidad de vida, respetando las leyes del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
7. Comenta en los equipos de trabajos, que un país sin crecimiento económico no puede tener desarrollo social y mejora ambiental.
8. Comenta en el grupo de estudiantes artículos de la Ley 217 sobre el Medio Ambiente y Recursos Naturales referidos a la conservación de flora y fauna así como las vedas correspondientes.
9. Se orientan actividades con el uso de las tecnologías a las escuelas que disponen de los medios. Éstas se desarrollarán con el apoyo del docente TIC (Tecnología de la Información y Comunicación).
10. Consulta el Software Educativo “El Cuerpo Humano” para obtener información y observar láminas sobre los sentidos.

7^{mo} Grado

Ciencias Naturales (Química)

Competencias de Grado:

- Reconoce la estructura, características, clasificación y propiedades de la sustancia y la importancia de sus aplicaciones en la vida diaria.

Contenidos:

- Materia. Formas de manifestarse.
 - La sustancia.
 - Características.
 - Clasificación.
 - Estados de agregación.
 - Propiedades.
 - Técnicas de separación de las mezclas.
 - Importancia de la sustancia en la industria y la vida cotidiana.

LA MATERIA, FORMAS DE MANIFESTARSE

Antes de iniciar el tema se sugiere hacer actividades con preguntas de reflexión, de manera que el estudiante tenga la oportunidad de expresar lo que les interesa, en relación al estudio de los materiales que constituyen el universo para conocer ¿cómo son?, de ¿qué están hechos?, ¿qué cambios experimentan?, ¿para qué nos sirven?, así como su importancia en la elaboración de utensilios para el hogar, medicamentos, útiles escolares, fertilizantes, entre otros. A continuación se le proponen algunas preguntas de reflexión del tema a desarrollar:

¿Qué nos interesa estudiar del universo?, ¿Para qué?

¿Crees realmente importante que dediquemos tiempo al estudio de los materiales que constituyen el universo?

Se trata de despertar el interés por el tema, ver su importancia desde el punto de vista científico, económico y social. Identificar sus propiedades, cómo interactúan y se combinan para dar lugar a otros materiales y productos que pueden ser utilizados por los científicos para la construcción de equipos, dispositivos y aparatos para el desarrollo tecnológico, también se procesan materiales en las industrias para la producción de objetos, medicamentos, fertilizantes, y otros productos que ayudan a mejorar las condiciones de vida de la sociedad.

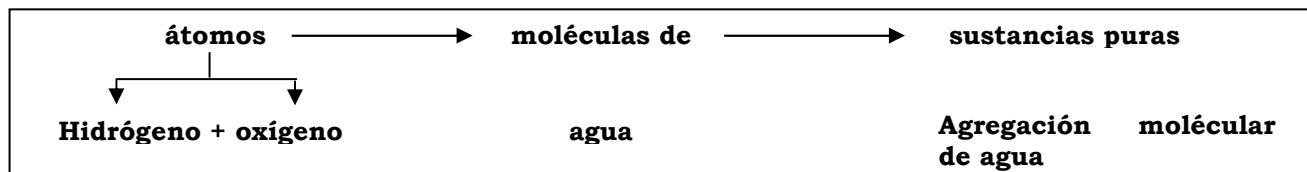
Para hacer más sencillo la comprensión del contenido referido a la materia, la que también se manifiesta como campo, realizaremos una práctica sencilla, como es el caso de acercar un imán a un clavo, en donde observes el comportamiento de los dos cuerpos, y elaborar sus conclusiones.

De lo anterior en síntesis podemos decir que:

La Materia, es todo lo que nos rodea e impresiona alguno de nuestro sentido, la luz es materia impresiona nuestro sentido de la vista, el viento nuestro tacto, etc. Es todo lo que existe en el Universo y que se manifiesta como sustancia y como campo. Si observas lo que en este momento te rodea, tendrás de inmediato la respuesta a lo que el Científico define como materia.

Ejemplo: Las personas de tu entorno, el agua, las plantas, los animales, la ropa que usas, los alimentos, las medicinas y vitaminas que ingieres, en fin todo lo que está a tú alrededor está constituido de materia.

Hay que destacar, que la Materia está organizada sobre la base del átomo. A medida que el hombre ha ido resolviendo los problemas de la naturaleza, el concepto de materia ha ido evolucionando. Por tanto, debemos partir que en la organización de la materia, los átomos forman partículas conocidas, llamadas moléculas, las cuales se agrupan para formar los cuerpos que constituyen la naturaleza. Un ejemplo sencillo lo podemos ver en el gráfico que se le presenta relacionado a la formación de la molécula de agua. Es importante destacar que cuando dos átomos de hidrógeno (H_2) se combinan con un átomo de Oxígeno (O), el resultado es la formación de moléculas de agua, que al agruparse forman el agua como sustancia. Este proceso se puede ver en el siguiente esquema.



SUSTANCIA

Antes de iniciar el estudio de la sustancia, tema que no es desconocido para nosotros, es importante destacar la frecuencia del uso de sustancias en nuestro hogar, escuela y comunidad; por lo que **Se puede orientar a los estudiantes que elaboren una lista de materiales y sustancias que existen en su entorno y que son de gran importancia para**

los seres vivos, que contribuyen en la preparación de alimentos e higiene personal y que a diario la utilizamos. Por lo que debemos partir de su clasificación.

En esta actividad, cada estudiante deberá leer su listado de materiales y sustancias mencionadas; las clasificará y se intentará hacer ver que, tanto las mezclas como las sustancias, tienen una estructura común, ya que están formados por partículas (naturaleza corpuscular de la materia) que, a su vez, lo están constituidas por átomos de unos cuantos elementos químicos.

De lo anterior podemos decir: Que la sustancia de acuerdo a su composición, se presenta en sustancias simples o elementos químicos y sustancias compuestas o compuestos químicos.

a. Sustancia simple o Elemento:

Es aquella que no puede descomponerse en otra más sencilla, ejemplo de ella tenemos el Cloro, el hierro, oxígeno; que se utilizan en la casa, la mediana y pequeña industria. Hay que aclarar que los elementos químicos se representan mediante **símbolos**. *Ejemplo:* Cloro (Cl), Hierro (Fe), Oxígeno (O), etc.

b. Sustancia compuesta o compuesto:

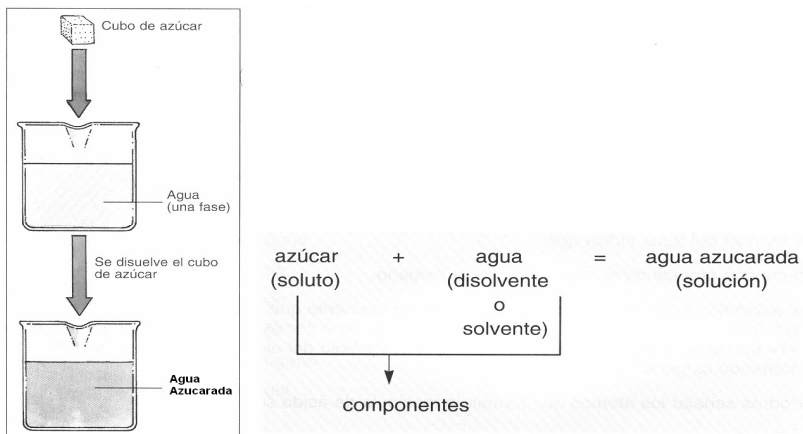
Los compuestos se forman a partir de las combinaciones químicas de elementos que pierden sus propiedades químicas, para formar sustancias diferentes a ellos, en relación a su composición química. Los compuestos solamente pueden separarse por cambios químicos. Para representar a los compuestos se utiliza la fórmula química. Cada fórmula química muestra su composición; por ejemplo la fórmula del agua es H_2O .

c. Mezclas:

Se llama mezcla a la unión física de dos o más sustancias diferentes. Sus componentes pueden separarse por procedimientos mecánicos ó físicos. Estas se clasifican en: Mezcla Homogénea y Mezcla Heterogénea.

MEZCLAS HOMOGÉNEAS

Se debe orientar ejemplos sencillos para comprender en qué consisten las mezclas homogéneas y su importancia para la vida.



Para la comprensión de este contenido se debe orientar experimentos sencillos con materiales que se encuentran a su alcance un ejemplo sencillo es el agregar azúcar a un vaso de agua y agitarla, los cristales de azúcar se disuelven en el agua formándose una mezcla homogénea llamada solución. El azúcar que se disuelve recibe el nombre del soluto y el medio donde se disuelve el azúcar, que es el agua, se llama disolvente o solvente. Las dos partes soluto y solvente, se llaman componentes de la solución.

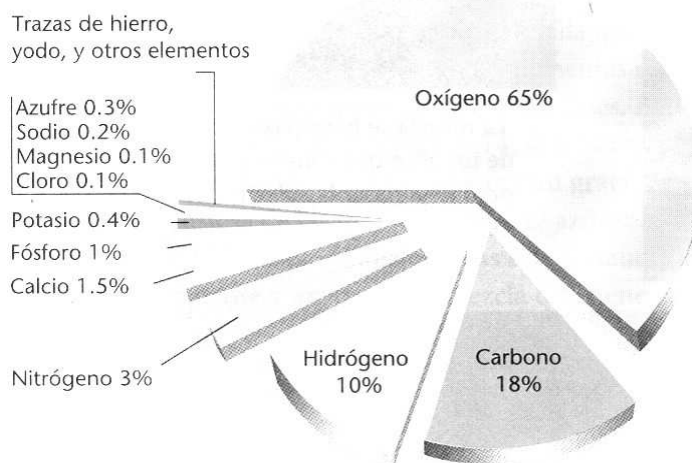
Decimos entonces que las mezclas homogéneas presentan una sola fase o medio, debido a que una o varias sustancias se disuelven en otra. Sus componentes no son identificables a simple vista; es decir se perciben como una sola fase.

Los estudiantes podrán llevar al aula de clases diferentes materiales, que podrán utilizar para realizar de forma demostrativa algunos experimentos sencillos, que no necesariamente deben disponer de un laboratorio, estos pueden ser: agua, alcohol, miel de abeja, café, refresco, etc.

MEZCLAS HETEROGÉNEAS

Si reflexionamos un poco, sabemos que el ser humano es una fábrica de compuestos químicos increíblemente muy compleja, pues siempre que comes, bebes o consumes compuestos químicos que tu cuerpo necesita para tener energía, crecer y estar saludable, se combinan tantos compuestos químicos que luego estos se disgregan y se forman nuevas sustancias para elaborar compuestos necesarios al organismo.

La siguiente gráfica muestra los porcentajes de elementos que constituyen el cuerpo humano. Sin embargo, los elementos que hay en tu cuerpo no están libres, sino en forma de compuestos. A continuación se te presenta un gráfico que muestra el comportamiento de las sustancias y su importancia para el ser humano.



Todos los alimentos que a diario consumimos son mezclas de muchos compuestos diferentes y útiles para el desarrollo y crecimiento. Podemos mencionar otros ejemplos: Al observar con cuidado un vaso de jugo de naranja, verás pequeños trozos de pulpa de naranja flotando en el líquido.

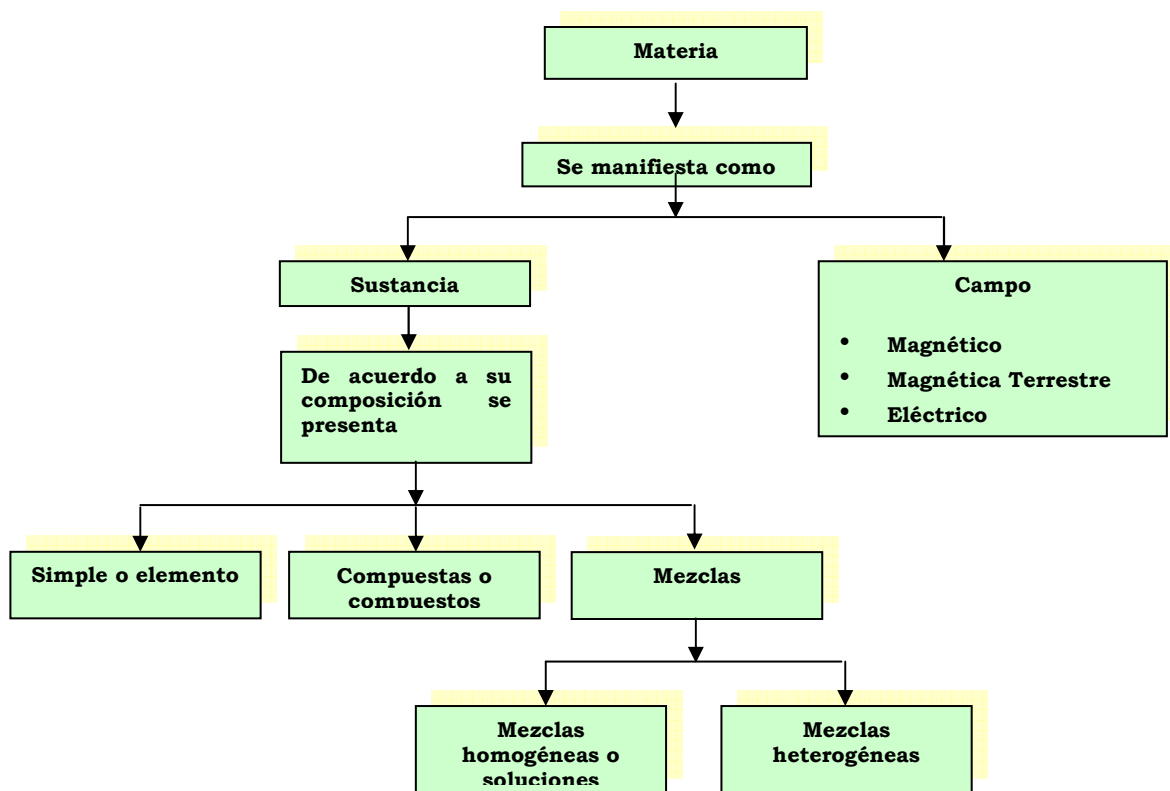
Cuando tenemos una mezcla de agua, azúcar y arena, sabemos que el azúcar se disuelve en agua, pero no la arena. Cuando el azúcar se disuelve las dos sustancias (Azúcar-agua), se asocian físicamente y forman una mezcla que tiene una composición constante.

De lo anterior podemos decir: que mezcla heterogénea es aquella que presenta más de una fase y cada fase se identifica por sus propiedades.

Al igual que las mezclas homogéneas, los estudiantes podrán llevar al aula de clase diferentes materiales que podrán utilizar para realizar de forma demostrativa algunos experimentos sencillos que no necesariamente deben disponer de un laboratorio, estos pueden ser: agua, aceite, arena, piedra pómez, arroz, avena en hojuela, pinolillo etc.,.



En el gráfico se te presenta la clasificación de la materia



ESTADOS DE AGREGACIÓN

Aunque hemos visto que no toda la **materia** es igual, sino que está compuesta por diferentes **sustancias** con distintas *propiedades características*, toda la sustancia que vemos se presenta en tres formas distintas o **estados de agregación**: *sólido, líquido o gaseoso*.

Sin embargo, el estado de agregación de una **sustancia** no es fijo, sino que depende de la *temperatura* a la que se encuentre. Así, normalmente el agua la vemos en

estado líquido, pero si la metemos en el congelador, al bajar la temperatura por debajo de los 0 °C, se congela y se convierte en **hielo**, que es *agua en estado sólido*. Si por el contrario la calentamos al fuego, hierve y se convierte en **vapor de agua**, se transforma al estado gaseoso. El punto de fusión y el punto de ebullición son: **propiedades particulares** de las sustancias, son justamente las temperaturas a las que cambian de **estado** las diferentes sustancias.

Para el estudio de este contenido, se sugiere hacer preguntas de reflexión a los estudiantes.

Ejemplo: ¿Cómo se presentan generalmente los materiales del entorno?

Generalmente, los estudiantes responden que se presentan en tres estados: sólido, líquido y gas. Debemos hacer la aclaración de que la materia también se puede presentar en formas no sustanciales, como por ejemplo: plasmas como los del Sol, campos electromagnéticos como la luz, etc., pero que en esta unidad solo trataremos los tres estados que ellos han mencionado.

De lo anterior en síntesis podemos plantear que:

Los estados de agregación, son cambios físicos que no alteran la composición o la naturaleza de las sustancias, dadas las condiciones existentes en la superficie terrestre, sólo algunas sustancias pueden hallarse de modo natural en los tres estados, tal es el caso del agua, estos se deben al aumento de calor y a una disminución de calor que recibe, provocando también cambios en el estado del agua; del estado gaseoso al estado líquido y del estado líquido al sólido.

La mayoría de sustancias se presentan en un estado concreto. Así, los metales o las sustancias que constituyen los minerales se encuentran en estado sólido y el oxígeno o el CO₂ en estado gaseoso:

- **Sólido**

Los átomos están en contacto próximo, a través de disposiciones muy organizadas llamadas cristales. Un sólido ocupa un volumen definido y tiene una forma definida. Sus fuerzas de atracción son muy fuertes.

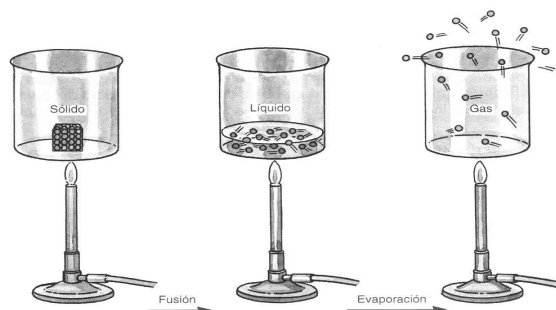
- **Líquido**

Los átomos o moléculas están generalmente separados por distancias mayores que en los sólidos. El movimiento de estos átomos o moléculas proporciona al líquido las propiedades de: fluir y adoptar la forma del recipiente que lo contiene. Por lo que no tiene forma definida pero sí volumen. Las fuerzas de atracción son más débiles que en el sólido.

- **Gas**

Las distancias entre átomos o moléculas son mucho mayores que en un líquido. Un gas siempre se expande hasta llenar el recipiente que lo contiene. Por lo que no tienen ni forma ni volumen definido. Las fuerzas de atracción son sumamente débiles.

A continuación se presenta un esquema de los cambios de estado que experimentan las sustancias por efecto del calor.



PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA

Se conocen como propiedades generales de las sustancias, aquellas que poseen todos los materiales y que pueden tener cualquier valor cual sea la clase de material de que este hecho el objeto considerado, por ejemplo, si pensamos en una porción de aire o alcohol, todos ellos pueden tener una masa de 1g, 50 kg o de 8 toneladas. Lo mismo podemos pensar con el volumen o con el peso. Cabe resaltar, que es importante el estudio de las propiedades generales porque la existencia de dichas propiedades sugiere que a pesar de la diversidad en los materiales que nos rodean, podría ser que existiera una estructura íntima común a todos.

Ejemplo: Si te dan un vaso lleno de un líquido incoloro y transparente posiblemente te imaginas que es agua. Sin embargo, el líquido podrá ser un ácido u otra sustancia líquida con características parecidas a la del agua y probarlo es buscar un riesgo al tomarlo. Esto significa que a pesar de tener algunas características semejantes, existe una serie de propiedades que se utilizan para distinguir un tipo de sustancia de otra. A continuación se te presentan las propiedades generales y específicas:

Propiedades Generales:

Son las características comunes a toda clase de materia. Las más importantes son:

- *Masa.*
- *Peso.*
- *Inercia.*
- *Dureza.*
- *Porosidad.*
- *Impenetrabilidad.*

Masa: Vamos ahora a estudiar la masa, la cual es una propiedad general de la materia. Nos daremos cuenta de que si todos los cuerpos la poseen o no y trataremos de establecer diferencias con el peso, conceptos parecidos, que pueden tender a confundirse, pero no son iguales.

Para hacer más atractiva la clase, oriente a los alumnos traer al aula de clase diferentes materiales, recogidos del entorno de su comunidad.

Oriéntele que lo observen y que compartan sus apreciaciones, con el fin de que encuentren características que les sean comunes y características que los diferencien, de manera que presenten sus observaciones en un cuadro comparativo para comentarlos con el equipo. Hay que hacer respetar la opinión de los demás.

Con estas actividades se pretende que los estudiantes se interesen sobre el tema, que se den cuenta de la gran diversidad de objetos que se encuentran a su alrededor, y que encuentren similitudes entre ellos. Generalmente, los alumnos traen materiales sólidos solamente, hay que insistir en que traigan otras sustancias en estado líquido y otros objetos en donde puedan apreciar el estado gaseoso, con el fin de observar mejor la diversidad de materiales y por ende sus propiedades.

Esta sugerencia funciona como actividad introductoria y diagnóstica, con el propósito de averiguar el grado de conocimientos que tienen los alumnos acerca de las propiedades de la sustancia.

Estas actividades también las pueden realizar con una ilustración en donde van a describir los objetos que observa y a pensar de que materiales están hechos, si son iguales o diferentes y como resultado se puede orientar una evaluación con las siguientes interrogantes:

- ***Todos los objetos que trajiste tienen masa?, ¿Tendrán peso?***
- ***Esta masa, ¿será la misma para todos?, ¿De qué dependerá?, ¿Qué puedes comentar del peso?, ¿De qué va a depender?***

Esta actividad tiene como finalidad que los estudiantes sean conscientes de los progresos que han tenido hasta ahora, así como del cambio en sus concepciones iniciales. También sirve para que se den cuenta por donde vamos en el hilo conductor, en la interiorización de los conocimientos y lo que vamos a desarrollar a continuación. Se trata pues de hacer una reflexión acerca de lo que se ha realizado hasta ahora, así como de orientar y clarificar el camino a seguir.

Peso: Partiremos con interrogantes que nos lleve a una reflexión de esta propiedad.

Si tienes una lata, y la comprimes, ¿la masa cambiará?

Si un astronauta está en la Tierra y luego viaja a la Luna, ¿su masa variará?, ¿Qué le pasará a su peso?, ¿Variará o no?

¿Qué comentario te merece esto? Explica las respuestas. Se puede realizar trabajos en equipo, asignando roles a cada miembro del equipo.

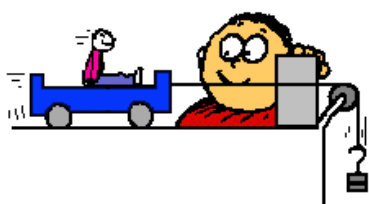
Con estas actividades se pretende que los estudiantes reflexionen acerca de los conceptos masa y peso y que sean capaces de establecer claras diferencias entre ambas propiedades.

Todo esto con el fin de que el aprendizaje que adquieren sobre ellos sea más perdurable y significativo. En una de las actividades se incide en el valor relativo del peso, ya que depende del lugar en donde se mida; además, de visualizar el valor invariable de la masa, el cual es independiente del lugar donde se encuentre el objeto.

De allí que se define que peso es el resultado de la fuerza de atracción o gravedad que ejerce la Tierra u otro astro sobre un cuerpo.

Inercia: Para el estudio de este tema, se sugiere iniciar con ejemplos de la vida cotidiana a los estudiantes, para diagnosticar acerca de los conocimientos previos que tienen sobre el tema en desarrollo.

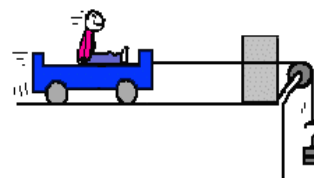
Ejemplo: Si aboradas un autobús y el conductor acelera y aplica los frenos por efectos de cambio del semáforo, todos los pasajeros experimentan un movimiento hacia delante y luego se vuelve a la posición en que se encontraban todos. En ese movimiento brusco es donde actúa la inercia.



Existen muchos ejemplos en la vida diaria donde actúa la inercia. Veamos en el siguiente esquema como la inercia actúa en los cuerpos:

De lo anterior podemos decir que:

Inercia: es la capacidad de oponerse al cambio de estado de reposo o de movimiento en línea recta, que tienen los cuerpos. La magnitud de la inercia de un cuerpo la determina su masa, o sea la cantidad de materia que contiene ese peso.



Dureza: Vamos ahora a estudiar la dureza, una propiedad general de la materia. Para hacer más atractiva la clase, trae al aula diferentes materiales recogidos del entorno de su comunidad, cinc, hierro, acero, estaño, trata de compararlos con el fin de que encuentres características que les sean comunes y características que los diferencien.

Presenta tus observaciones en un cuadro comparativo para comentarlos con el equipo. recuerda respetar la opinión de los demás.

De lo anterior se dice: Que la dureza es una propiedad que presentan los cuerpos sólidos de oponerse a ser rayados por otros cuerpos.

Porosidad: Es cuando la materia esta llena de pequeños espacios entre las moléculas y a estos espacios se les llama poros, que pueden verse a simple vista en algunos materiales y en otros no. Un ejemplo de porosidad es la característica que presentan los suelos.

La porosidad del suelo viene representada por el porcentaje de huecos existentes en el mismo, frente al volumen total.

La porosidad depende de la textura, de la estructura y de la actividad biológica del suelo. Cuanto más gruesos son los elementos de la textura mayores son los huecos entre ellos, salvo si las partículas más finas se colocan dentro de esos huecos o si los cementos coloidales los obturan. No obstante lo más corriente es que los suelos con elementos gruesos presenten poros también gruesos y los suelos limosos y arcillosos, huecos muy numerosos pero de pequeño tamaño. La materia orgánica contribuye a aumentar sensiblemente la porosidad. Son por tanto los suelos coloidales los que tienen la mayor porosidad.

Para el estudio de esta propiedad, se sugiere hacer pequeñas prácticas de laboratorio, con materiales del medio.

Impenetrabilidad: Cuando un cuerpo ocupa cierto lugar, ese lugar no puede ser ocupado simultáneamente por otro. A las partes de un cuerpo no se le pueden asignar las mismas coordenadas que a las partes de otro.

Para evaluar la efectividad de la asimilación por parte de los estudiantes, se puede orientar una práctica sencilla con materiales del medio, para comprobar algunas propiedades que poseen las sustancias.

Propiedades específicas:

Son características que permiten diferenciar un cuerpo de otro o identificarlo. Las más importantes son:

- *Punto de fusión.*
- *Punto de ebullición.*
- *Densidad.*
- *Peso específico.*

Punto de fusión y punto de ebullición:

Para el estudio se sugiere hacer actividades con preguntas de reflexión, de manera que el estudiante tenga la oportunidad de expresar lo que les interesa en relación al estudio. De la misma manera relacione la vivencia de su entorno con el tema en estudio, recordando que es la temperatura la que influye para que una sustancia pase de estado sólido al líquido y de líquido a gas. Para que esto suceda la sustancia debe someterse al calor.

El calor hace que la temperatura de la sustancia sólida aumente hasta el momento que se produce el cambio de sólido a líquido, de la misma forma se convierte de líquido a gas.

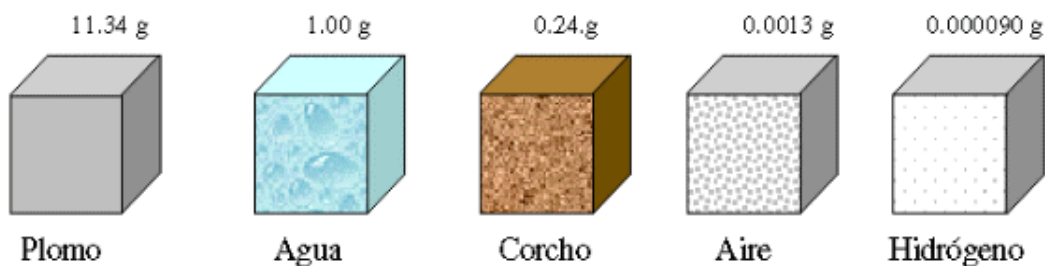
Densidad: Para el estudio de esta propiedad se sugiere realizar actividades prácticas, preguntas de reflexión, trabajos en equipo.

A continuación se le presenta un ejemplo de actividad práctica sencilla, los estudiantes podrán utilizar materiales del medio y otros que se pueden encontrar en el centro de estudios: La actividad práctica que se te presenta como ejemplo, es la de comparar la densidad del agua del mar con la del agua que sale del grifo, para lo cual se pueden orientar preguntas como: ¿Hay alguna diferencia?, ¿A qué atribuyes la diferencia?

Los estudiantes podrán utilizar materiales tales como: probeta (que facilite la medición a través de la diferencia en volumen), para una misma masa de líquido. Como los objetos menos densos flotan sobre los medios que son más densos que ellos, se puede recurrir también a sumergir un huevo cocido en agua dulce (se queda en el fondo) y luego añadir sal poco a poco, hasta que el huevo quede flotando. Esto mostraría que el agua salada es más densa que el agua dulce y además, facilitaría la comprensión del porqué flotamos más cuando nos bañamos en el mar, que cuando lo hacemos en un río o una piscina de agua dulce.

Para consolidar los conocimientos de los alumnos, se pueden orientar actividades de análisis e interpretación de los conocimientos adquiridos del tema, organizados en equipos de trabajo

Ejemplo: Observa atentamente los *siguientes* cubos, tienen el mismo volumen, pero diferentes masas.



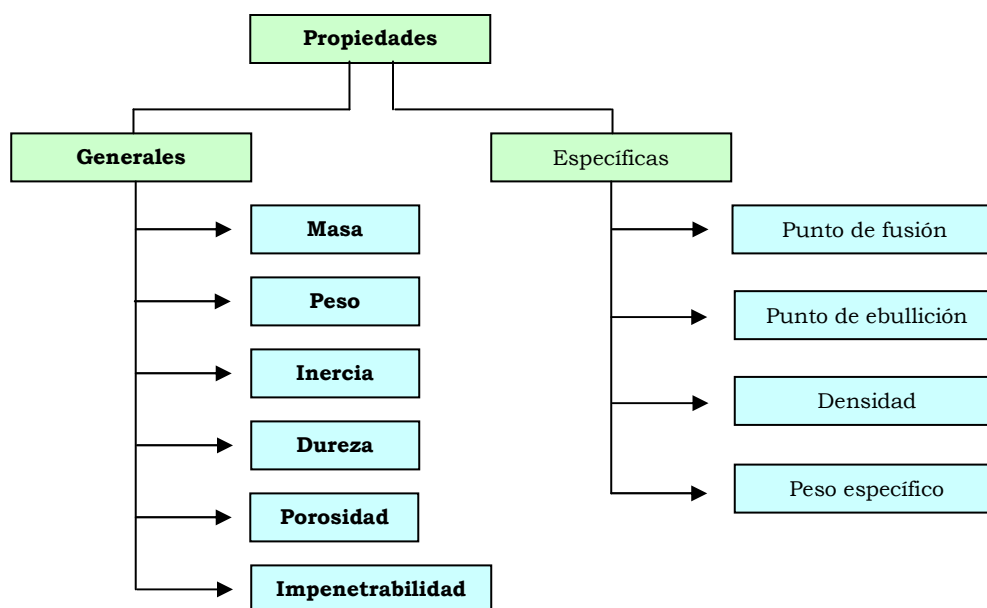
Junto con los miembros de tu equipo de trabajo, analiza, comenta y responde lo referente a:

- ¿Cuál de las sustancias que representa cada cubo es el más denso?
- ¿Cuál el menos denso?
- Presenta tus datos en una tabla y discútelo con el grupo.

Recuerda trabajar en orden y respetar las ideas de los demás.

Las actividades realizadas tienen la finalidad de que los estudiantes comparen la densidad de las sustancias que tienen el mismo volumen y diferentes masas, para que lleguen a comprender que cuanto más masa tiene una sustancia (al mismo volumen), mayor será su densidad; además de que apliquen los conocimientos adquiridos, también a través de estas actividades clarificarán sus concepciones acerca de materiales pesados y livianos, llegando a concluir acertadamente cuáles son los más y los menos densos.

El siguiente esquema presenta las propiedades de las sustancias

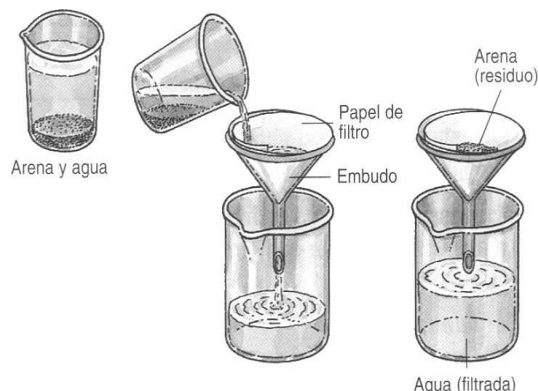


TÉCNICAS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS

En este tema abordaremos las técnicas más importantes para separar mezclas, muchas de ellas, son de uso cotidiano. Para su estudio se sugiere realizar actividades prácticas sencillas, con materiales del medio y otros que se pueden encontrar en el centro de estudios.

Existen diferentes procesos de separación de mezclas, las más importantes son: **la filtración, la decantación, tamizado y destilación.**

FILTRACIÓN



Observa atentamente la figura y junto con los miembros de tu equipo de trabajo realicen una pequeña práctica, para comprobar la técnica de filtración, para separar una sustancia líquida de un sólido. La figura presenta el procedimiento de filtrado, en esta práctica se está utilizando agua y arena.

Los estudiantes podrán utilizar materiales tales como: vaso de precipitado, el material que generalmente se usa en el laboratorio es el papel filtro (que facilite la filtración) y se fija en un embudo para retener el sólido, llamado residuo y dejar pasar el líquido,

conocido por filtrado.

Al finalizar la práctica se analizan los resultados, formulando preguntas, por ejemplo

- ¿Qué aspecto presenta el precipitado formado?
- Analiza y comenta con tus compañeros, recuerda trabajar en orden y respetar las ideas de los demás.

En síntesis podemos decir: Que la filtración consiste en hacer pasar la mezcla heterogénea sólido -líquido a través de un material poroso de papel especial (filtro), que deja pasar por sus poros el líquido y retiene las sustancias en estado sólido



DECANTACIÓN



Observa atentamente la figura y junto con los miembros de tu equipo de trabajo realicen una pequeña práctica para comprobar la técnica de Decantación, para separar una sustancia sólida insoluble de un líquido. Los estudiantes podrán utilizar materiales tales como: vasos de precipitado, el material que generalmente se usa en el laboratorio; así como sustancias que lleven al aula o salón de clases ejemplo: Arena, pinolillo, avena, etc, y como solvente agua, la actividad consiste en combinar las dos sustancias seleccionadas, una sólida y el agua, luego dejarlas en reposo y luego proceder a decantar.

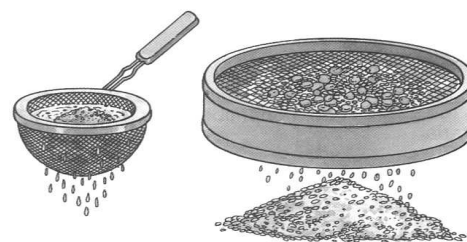
Al finalizar la práctica se analizan los resultados en equipo y se formulan preguntas, por ejemplo:

- ¿Qué aspecto presenta el precipitado formado?
- Analiza y comenta con tus compañeros los resultados obtenidos, recuerda trabajar en orden y respetar las ideas de los demás.

En síntesis podemos decir: Que la **Decantación** es una de las técnicas de separación de mezclas más utilizada para separar una sustancia sólida insoluble de un líquido, se basa en la diferencia de densidad de las sustancias que componen la mezcla. Consiste en verter la fase líquida en un recipiente y dejar en el otro recipiente la sustancia sólida.

TAMIZADO

Observa la figura y junto con los miembros de tu equipo de trabajo realicen una pequeña práctica para comprobar la técnica de Tamizado, esta operación se realiza para separar en forma mecánica un sólido de otro sólido, o bien un sólido de un líquido.



Esta técnica es muy utilizado en el hogar, industria y comercio, para realizar ésta práctica los estudiantes podrán utilizar materiales que son fáciles de conseguir, tales como: colador que generalmente está construido de cedazo plástico o metálico; así como sustancias, ejemplo: arroz, arena, cemento, harina, azúcar, agua etc., que los estudiantes pueden conseguir y llevar al aula de clase, la actividad consiste en combinar dos sustancias seleccionadas, puede ser una sólida y el agua, o dos sólidas y proceder a separarlas por medio de la técnica antes indicada.

Al finalizar la práctica se analizan los resultados, formulando preguntas, por ejemplo:

- ¿Qué aspecto presenta el colado obtenido?
- Analiza y comenta con tus compañeros los resultados obtenidos, recuerda trabajar en orden y respetar las ideas de los demás.

De lo anterior podemos concluir lo siguiente:

La Tamización es una de las técnicas de separación más utilizada para separar en forma mecánica un sólido de otro sólido, o bien un sólido de un líquido, con el cual tiene contacto sin llegar a formar una solución, para lograr la tamización se usa el tamiz; consta de un cedazo o colador y un recipiente en el cual caen las partículas más finas por sus orificios o el líquido; de acuerdo con el tipo de mezcla que se esté combinando, sólido-sólido o bien sólido-líquido.

IMPORTANCIA DE LA SUSTANCIA EN LA INDUSTRIA Y LA VIDA COTIDIANA

Gran cantidad de materiales son investigados por los científicos con la finalidad de buscar soluciones a los problemas prácticos de la vida, por eso cada cierto tiempo como resultado de la actividad de muchos investigadores que trabajan en diversos campos, conocemos hechos que antes no conocíamos, ejemplo: no hace mucho tiempo la diabetes era una enfermedad incurable, con el descubrimiento y la síntesis de la insulina, los médicos aprendieron a controlar este mal. Además a partir de los materiales existentes en la naturaleza, los científicos pueden crear otros tipos de materiales.

Para destacar la importancia de las soluciones en nuestra vida diaria, puedes indicar *algunos materiales sintetizados y que anteriormente se obtenían en procesos naturales*.

Se trata de identificar materiales producidos por los hombres y mujeres, que estén relacionados de alguna manera con la cotidianidad de los estudiantes, por ejemplo: anteriormente los tejidos se hacían con fibras naturales de algodón, los neumáticos con caucho natural, los alimentos se envolvían solo en papel. Los científicos empezaron a preparar ciertas moléculas largas denominadas polímeros y ahora disponemos de fibras sintéticas para tejidos, caucho sintético más resistente que el natural y bolsas de polietileno para empacar los alimentos. Estos son ejemplos de materiales sintetizados por los seres humanos que vienen a resolver problemas prácticos de la vida ordinaria y que también ayudan a un mejor desarrollo de la tecnología.

De la misma forma en la industria de la construcción se utilizan diferentes materiales de acuerdo a sus propiedades y a las características de la zona donde se realiza la construcción. Otra actividad sugerida sería que los estudiantes investiguen qué tipo de materiales de construcción se utilizan en la región donde vives, y en zonas especiales como: el campo, ciudades, zonas marginales, etc.

Los estudiantes con esta actividad se dan cuenta de que el tipo de materiales utilizados en la construcción guarda relación con las condiciones socioeconómicas de la gente, las costumbres, el clima, ubicación geográfica, accidentes geográficos. Lo que le permitirá tener una idea más precisa sobre la clase de materiales y sus diferentes usos.

De la misma forma Las industrias químicas procesan diversos materiales y sustancias con el propósito, de producir pesticidas, fármacos, papel, dispositivos eléctricos y electrónicos, productos textiles, fotográficos, etc.

Al respecto, el docente podría orientar al estudiante preguntar por ejemplo ¿De dónde provienen las sustancias y materiales que constituyen las materias primas para la industria química?

El propósito de esta actividad , es que los estudiantes tengan la oportunidad de reflexionar e ir anotando todos los materiales que constituyen materias primas para la industria química, llegando a la conclusión de que todos ellos se encuentran en la naturaleza entre ellos: el aire, agua, sal de roca, minerales, la vegetación, etc.

Otra pregunta de reflexión en la que los estudiantes pueden dar sus aportes, ejemplo: ¿Qué importancia tiene para la sociedad el desarrollo de la industria química?

Se trata de que los estudiantes puedan reconocer la importancia de la industria química para la sociedad, pues en ella se procesan las sustancias y materiales que existen en la naturaleza, en la mayoría de los casos con la intención de mejorar los conocidos por los humanos, control de enfermedades, el aseo, dispositivos para ser utilizados en la tecnología, entre otros.

Otra actividad sugerida a manera de conclusión del tema que los estudiantes pueden realizar, es trabajar en equipo, de tal manera que se induzca a la investigación y a la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante el período de clase. Presentamos ejemplos de posibles preguntas:

¿Qué industrias conoces en la ciudad o comunidad dónde vives?

¿Cuáles materias primas utilizan?

¿Qué producen?

¿Qué beneficios reportan a la ciudadanía?

¿Qué perjuicios ocasionan a la población? ¿y al ambiente?

Con estas actividades los estudiantes interactúan con su contexto social, realizan entrevistas en las diferentes industrias, viven la experiencia de poder ver como los materiales que utilizan las industrias, son transformados en variados productos necesarios para los seres humanos, se dan cuenta de los avances tecnológicos aplicados en la industria, y sus aportes en la economía, pues constituyen importantes fuentes de trabajo, mejorando así las condiciones de vida de los ciudadanos(as). También tendrán la oportunidad de conocer los daños causados por los desechos industriales, los ruidos, olores, etc.

7^{mo} Grado

Ciencias Naturales (Física)

Competencia de Grado:

- Reconoce que el movimiento mecánico de un cuerpo es relativo y los clasifica según su velocidad y trayectoria.

Contenidos:

- Movimiento mecánico de los cuerpos.
 - Sistema de referencia.
 - Relatividad del movimiento mecánico. Reposo.
 - Trayectoria, distancia, recorrido y desplazamiento.
 - Tipos de movimiento según su trayectoria.
 - Velocidad.
 - ✓ Rapidez
 - ✓ Tipos de movimientos según su velocidad.

MOVIMIENTO MECÁNICO DE LOS CUERPOS



El docente orienta a los estudiantes a observar atentamente la figura No. 1. Analiza y comenta en equipo de trabajo lo referente a:

- ¿Cuáles cuerpos consideras que están en movimiento?
- ¿Cuáles cuerpos consideras que están fijos?
- Observa a tu alrededor y nombra cinco cuerpos:

- a. ¿Qué consideres en movimiento?
- b. ¿Qué consideres en reposo?

El movimiento de los cuerpos es uno de los fenómenos físicos que ocurren con mayor frecuencia en la naturaleza. ***Su estudio se rige por leyes y principios físicos que son objeto de estudio de la MECÁNICA.***

La palabra MECÁNICA, siempre se encuentra vinculada o relacionada con la palabra movimiento.

El movimiento de algunos cuerpos lo puedes apreciar directamente, *como por ejemplo:*

- El movimiento de vehículos, animales, personas, etc.,.
- El desplazamiento de las nubes, de las aguas de un río, de una nave espacial, etc.,.

- El vuelo de aviones, pájaros, mariposas, moscas, cometas, etc.,.

También en la naturaleza ocurren otros movimientos que no puedes apreciar u observar directamente, como *por ejemplo*:

- El movimiento de las ondas de radio y televisión.
- El movimiento del aire.
- El movimiento de las ondas expansivas de una explosión.
- El movimiento interno de las moléculas.
- El movimiento de un electrón alrededor de su núcleo, etc.,.

Además, es muy importante destacar, que en el transcurso del tratamiento de ésta temática aprenderás a:

- Describir el movimiento de los cuerpos.
- Diferenciar estos movimientos dependiendo de la trayectoria que describen los cuerpos al desplazarse de un lugar a otro.
- Identificar cuando un cuerpo se encuentra en reposo o en movimiento.
- Diferenciar los movimientos de acuerdo a la velocidad con que se desplazan los cuerpos.

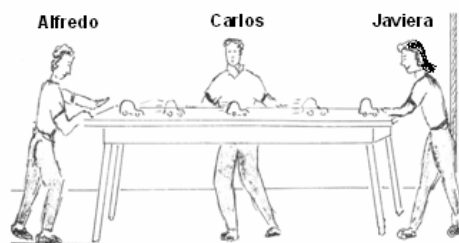
Es muy importante señalar, que durante el estudio de estas temáticas analizamos una de las características más frecuentes que poseen los cuerpos en movimiento, como es la **VELOCIDAD**.

NOCIONES SOBRE LA RELATIVIDAD DEL MOVIMIENTO MECÁNICO

- **SISTEMA DE REFERENCIA**
- **RELATIVIDAD DEL MOVIMIENTO MECÁNICO**

Observa atentamente la figura No. 2. Analiza y comenta con tu equipo de trabajo lo referente a:

- ¿Cómo describirá Alfredo el movimiento del carrito?
- ¿Cómo lo describirá Javiera?
- ¿Qué expresaría Carlos acerca de este mismo movimiento?
- ¿Cuál de ellos tiene razón al describir este movimiento?



Si observas con atención la figura No. 2 y describes el movimiento del carrito tomando el lugar de cada uno de ellos, seguramente expresarás:

- Alfredo, al describir el movimiento del carrito después de haberlo empujado dirá, que el carrito se aleja de él.
- Javiera expresará, que el carrito se acerca a él.
- En cambio, Carlos dirá, que el carrito se acerca y después se aleja de él, o tal vez expresará que el carrito se desplaza de su lado derecho hacia su lado izquierdo.

Como puedes apreciar, todos ellos tienen razón al describir el movimiento del carrito, ya que cada quien lo describe como lo observa, situándose cada uno de ellos como punto de referencia. Debido a este hecho, se dice que el movimiento mecánico es relativo.

Coloca un carrito sobre una mesa. El docente orienta a los estudiantes a comentar en equipos de trabajos sobre el estado del moviendo del carrito.

De la realización de las actividades anteriores se puede plantear que:

Para poder afirmar si su cuerpo está en reposo o en movimiento es necesario:

- Haber identificado el móvil o cuerpo que se pretende analizar.
- Tener bien claro el punto o sistema de referencia a través del cual pretende describir el movimiento.
- Medir el tiempo de duración del movimiento.
- Conocer la magnitud de la distancia recorrida por el móvil.

Además, también se puede plantear que:

Un cuerpo se encuentra en **movimiento** cuando aumenta o disminuye la distancia con respecto a un punto, sistema o cuerpo que se toma como referencia.

Un cuerpo se encuentra en **reposo** cuando no varía (aumenta o disminuye) su distancia con respecto a un cuerpo, punto o sistema que se ha tomado como referencia.

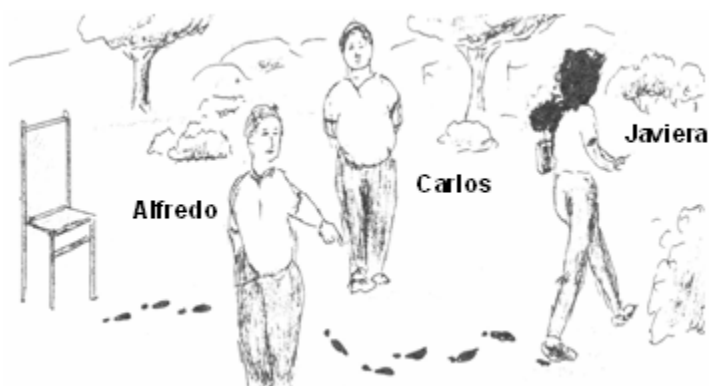
La relatividad del movimiento mecánico consiste en que el movimiento del cuerpo y objeto puede ser descrito desde diversos puntos o sistemas de referencia.

Al cuerpo u objeto que se encuentra en reposo o en movimiento, dependiendo del sistema de referencia escogido y el cual es objeto de análisis, se llama **Móvil**.

EL SISTEMA DE REFERENCIA es el cuerpo, punto o sistema, respecto al cual se describe si un móvil se encuentra en movimiento o en reposo.

Pero, ¿qué es movimiento mecánico?

MOVIMIENTO MECÁNICO DE LOS CUERPOS



El docente orienta a los estudiantes a observar atentamente la figura No. 3. Analiza y comenta con tu equipo de trabajo lo siguiente:

- ¿Qué cuerpos están en reposo o en movimiento con respecto a la silla?
- ¿Por qué se afirma que estos cuerpos están en reposo o en movimiento con respecto a la silla?
- ¿Qué ocurre con Javiera, a cada instante de tiempo?
- ¿Qué nos indican las huellas que Javiera va dejando marcadas en el piso?

Si un miembro de tu equipo de trabajo camina sobre polvo de tiza esparcido previamente en el aula de clase, seguramente notarás, que en el piso quedan marcadas las huellas de sus zapatos por donde se desplazó. Estas huellas marcadas en el piso, nos señalan las diversas posiciones sucesivas que va ocupando el estudiante en el transcurso del tiempo al desplazarse de un extremo a otro del aula.

Lo anterior nos está indicando, que se ha producido un **movimiento mecánico**, y éste es una de las propiedades más relevantes que poseen los cuerpos en movimiento.

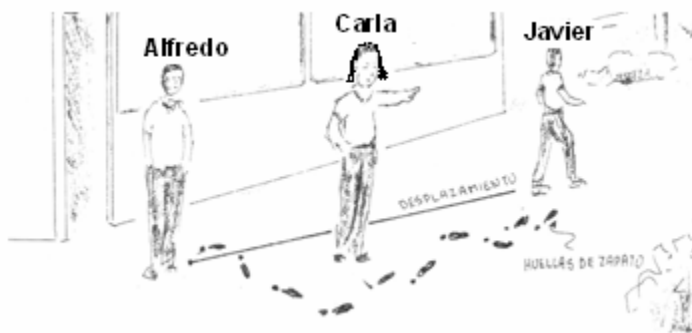
De lo anterior se puede plantear que:

EL MOVIMIENTO MECÁNICO es el cambio de posición que experimenta un móvil en un período de tiempo determinado con respecto a un punto, sistema o cuerpo de referencia previamente establecido.

TRAYECTORIA Y DESPLAZAMIENTO

El docente orienta a observar atentamente la figura No. 4. Analiza y comenta con tu equipo de trabajo lo referente a:

- ¿Referente a quiénes se desplaza Javier?
- ¿Qué expresarán Alfredo y Carla acerca del movimiento de Javier?
- ¿Cómo es y qué representa el camino descrito por Javier al desplazarse del punto inicial hasta el punto final de su movimiento?
- ¿Qué debe de hacerse para determinar el desplazamiento?
- ¿De cuánto es la magnitud del desplazamiento?
- ¿En el Sistema Internacional, ¿en qué unidades se expresa la magnitud del desplazamiento?



Si un miembro de tu equipo, camina sobre polvo de tiza esparcido previamente a lo largo del piso de tu aula de clase, notarás inmediatamente, que éste deja sucesivas posiciones que va ocupando en el transcurso del tiempo al desplazarse a lo largo del piso, representan también, el camino recorrido. Este camino recorrido no es más que la **trayectoria** descrita durante su movimiento.

Por otra parte, si en este ejemplo citado, unes la posición inicial con la posición final del movimiento realizado con un segmento de recta orientado y determinas su magnitud (valor numérico) con una cinta métrica, estás determinando su desplazamiento, es decir, estás determinando el **desplazamiento** del movimiento ocurrido.

Como puedes apreciar en este ejemplo: la **trayectoria descrita** y el **desplazamiento recorrido** por un móvil durante su movimiento son conceptos totalmente distintos.

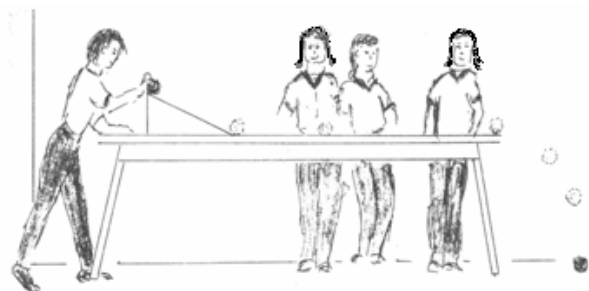
De lo anterior se puede plantear que:

El camino recorrido por un móvil al ocupar distintas posiciones sucesivas en el transcurso de su movimiento se llama TRAYECTORIA.

El segmento de recta orientado que une la posición inicial con la posición final de un movimiento determinado con respecto a un sistema de referencia se llama DESPLAZAMIENTO.

TIPOS DE MOVIMIENTO SEGÚN LA TRAYECTORIA QUE DESCRIBEN LOS CUERPOS DURANTE SU MOVIMIENTO

El docente orienta a observar atentamente la figura No. 5. Analiza y comenta con tu equipo de trabajo lo referente a:



- ¿Cómo es la trayectoria que describe el cuerpo durante su movimiento?
- ¿En qué momento deja de ser rectilíneo este movimiento?
- ¿Cómo es la trayectoria descrita por el cuerpo después que abandona la mesa?

Si observas con cuidado el movimiento de algunos cuerpos que se desplazan a tu alrededor, probablemente dirás, que unos cuerpos durante su movimiento describen trayectorias rectas, otros en cambio, describen trayectorias curvas, o quizás expresarás, que los cuerpos durante su recorrido lo hacen describiendo líneas rectas y curvas a la vez.

De lo anterior se puede plantear que:

Dependiendo de la trayectoria que describen los cuerpos durante su recorrido, los movimientos se clasifican en RECTILÍNEOS Y CURVILÍNEOS:

UN MOVIMIENTO ES RECTILÍNEO si la trayectoria que describe el cuerpo durante su movimiento es una línea recta.

Si el movimiento que describe el cuerpo durante su movimiento es una línea curva, el MOVIMIENTO ES CURVILÍNEO.

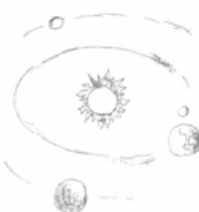
Además, es conveniente que sepas, que los movimientos curvilíneos según la trayectoria que describen los cuerpos durante su recorrido, suelen ser:



Circulares



Parabólicos



Elípticos



Ondulatorios

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

- I. Busca en un diccionario el significado de las siguientes palabras y redacta una oración con cada una de ellas:

- Movimiento	- Relativo	- Trayectoria	- Parabólico
- Mecánica	- Referencia	- Circular	- Ondulado
- Móvil	- Reposo	- Elíptico	

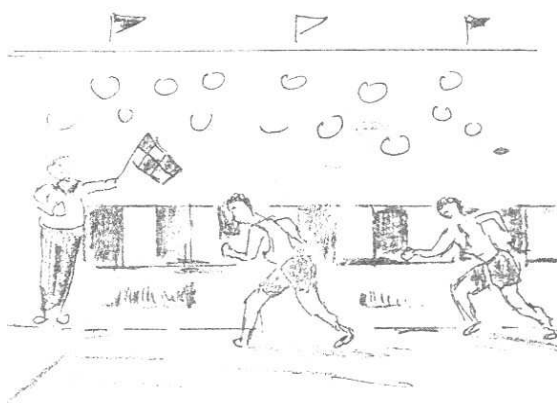
- II. Analiza con detenimiento las siguientes interrogantes y respóndelas. No te olvides comentar las respuestas con tu equipo de trabajo.

1. ¿Qué es movimiento mecánico?
2. ¿Cuándo se dice que un cuerpo se encuentra en movimiento?
3. ¿Cuándo se dice que un cuerpo se encuentra en reposo?
4. ¿Por qué se afirma que el movimiento mecánico es relativo?
5. ¿Qué elementos debemos tener en cuenta para afirmar si un cuerpo se encuentra en reposo o en movimiento?
6. ¿Qué es un sistema de referencia?
7. ¿Qué es trayectoria?
8. ¿A qué se le llama desplazamiento de un móvil?
9. ¿Dependiendo de la trayectoria que describen los cuerpos durante su recorrido, cómo se clasifican los movimientos?
10. ¿Cómo se clasifican a su vez los movimientos circulares dependiendo de la trayectoria que describen los cuerpos durante su recorrido?
11. ¿Por qué es conveniente indicar, con respecto a qué cuerpos, se desplaza el cuerpo en estudio?
12. Una persona que se encuentra sobre la plataforma de un tren el cual avanza en forma constante, lanza un objeto hacia arriba. Otra persona que se encuentra en la parada del tren observa también el movimiento del objeto lanzado hacia arriba.

Describe:

- a. El movimiento del objeto, como lo describiría la persona que lanzó el objeto.
 - b. El movimiento del objeto, tal como lo ve el observador que se encuentra en la parada.
 - c. Especifica el sistema de referencia que utilizó cada uno de ellos.
13. Cita dos ejemplos en el cual demuestres que el movimiento mecánico es relativo.
 14. Cita tres ejemplos de cuerpos que se mueven describiendo trayectorias:
 15. Explica qué tipo de trayectoria posee un cuerpo cuando es lanzado primero en forma vertical, luego cuando es lanzado en forma horizontal.
 16. En una hoja de tu cuaderno dibuja dos puntos, uno inicial y otro final:
 - a. ¿Cuántas trayectorias puedes utilizar para ir del punto inicial al punto final?
 - b. Dibuja sus desplazamientos.
 - c. Mide las magnitudes de su desplazamiento (*distancias*).

VELOCIDAD



Con mucha frecuencia, al observar y comparar el movimiento de los cuerpos, utilizamos las palabras **“rápido y lento”**.

Por ejemplo:

- Cuando participamos en una carrera de atletismo de 100 metros planos y llegamos de primero a la meta, nuestros amigos nos felicitan porque arribamos más **rápido** que el resto de nuestros competidores. En cambio, si arribamos a la meta entre los últimos, nos dicen que corrimos muy lento en comparación con los otros.
- De la misma manera, si viajamos a Bluefields partiendo de Managua por vía terrestre hasta el Rama para abordar la lancha que zarpa inmediatamente, llegamos a nuestro destino después de haber transcurrido un buen número de horas. Pero si de regreso a Managua lo hacemos por vía aérea, empleamos menos tiempo. En tal sentido expresamos, que el avión es más rápido que la lancha y que el automóvil.

A través de estos ejemplos puedes apreciar, que también los movimientos que ocurren a nuestro alrededor los clasificamos en *RAPIDOS Y LENTOS*.

Para medir este valor de la rapidez con que se desplaza un móvil durante su recorrido, debemos de dividir la magnitud de su desplazamiento (distancia que hay entre el punto inicial y el punto final), entre el tiempo que emplea en realizar dicho desplazamiento.

En Física, a este cociente (distancia / tiempo) se le conoce como *VELOCIDAD*; y ésta (la velocidad) no es más que una de las características que posee todo cuerpo en movimiento, a través de la cual, podemos diferenciar cuanto mayor o menor es la rapidez de un movimiento con respecto a otro.

La expresión matemática que nos permite calcular la velocidad con que se desplaza un móvil es:

$\text{VELOCIDAD} = \frac{\text{DISTANCIA RECORRIDA}}{\text{TIEMPO EMPLEADO}}$	$v = \frac{d}{t}$
--	-------------------

Además es bueno señalar, que si realizas algunos ajustes a la ecuación anterior ($v = d/t$), puedes calcular:

- a. La distancia recorrida por el móvil, si conoces de antemano la velocidad con que se desplaza y el tiempo que emplea en realizar dicho movimiento. Su expresión matemática es:

$$d = vt$$

- b. El tiempo que emplea en recorrer dicha distancia, si conocemos la magnitud del desplazamiento y la velocidad con que se desplaza el móvil. Su expresión matemática es:

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

UNIDAD DE MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD

Si analizas detenidamente la ecuación de la velocidad ($v = d/t$), puedes deducir con suma facilidad a partir de ella, que las unidades en que se expresa la velocidad en el Sistema Internacional es (m/s). Esto lo puedes apreciar en el siguiente cuadro:

Magnitud Física	Unidades de Medición	
	Sistema Internacional (S.I)	Otras Unidades
Distancia (d)	m	Kilómetro (km) Centímetro (cm) Millas (mill), etc.,
Tiempo (t)	s	Día, hora (h) Minuto (min), etc.,
Velocidad (v)	m/s	Km/h, km/s, m/min, m/h, etc.,

CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DEPENDIENDO DE LA VELOCIDAD

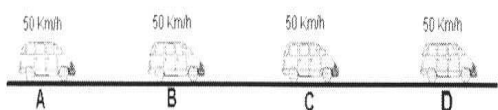


Figura No. 11

En cambio, en el segundo caso (figura No. 12), la velocidad del vehículo varía de un punto a otro, es decir, no permanece constante por lo que se afirma que el **MOVIMIENTO ES VARIADO**.

El docente orienta a observar detenidamente las figuras No. 11 y 12, notando en el primer caso que la velocidad del vehículo durante todo el recorrido es de 50 km/h, siendo este valor constante, a éste tipo de movimiento se le conoce como **MOVIMIENTO UNIFORME**.

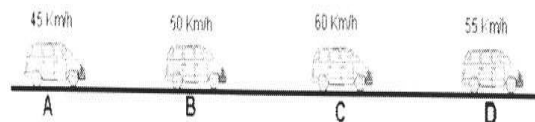


Figura No. 12

Dependiendo de la velocidad los movimientos se clasifican en:

- a. Movimiento Uniforme**
- b. Movimiento Variado**

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA ANALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

I. Busca en un diccionario el significado de las siguientes palabras y redacta una oración con cada una de ellas:

- | | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| - Constante | - Movimiento | - Magnitud | - Desplazamiento |
| - Variado | - Velocidad | - Distancia | |

II. Analiza con detenimiento las siguientes interrogantes y respóndelas. No olvides comentar las respuestas con tu equipo de trabajo.

- a. ¿Qué es velocidad?
- b. ¿Cuál es la unidad de medición de la velocidad en el S.I?
- c. ¿Cuál es la unidad de medición en el S.I de:
 1. Velocidad
 2. Distancia
 3. Tiempo

d. En qué otras unidades de medición se expresa:

1. La distancia
2. El tiempo
3. La velocidad

e. ¿Cuándo un movimiento es uniforme?

f. ¿Cuándo un movimiento es variado?

g. ¿Cómo se clasifican los movimientos de acuerdo a la velocidad con que se desplazan?

h. ¿Qué expresión matemática nos permite calcular?

1. La velocidad con que se desplaza un móvil.
2. La distancia recorrida por un móvil si éste se desplaza con movimiento uniforme.
3. El tiempo empleado.

III. **Convierta.**

- a) 3 km a _____ m b) 3500 m a _____ km c) 25 m a _____ cm
c) 1 h a _____ min d) 1 h a _____ s e) 350 min a _____ s
f) 2600 s a _____ h g) $\frac{1}{4}$ de h a _____ s h) 2 días a _____ h

IV. Aplica tus conocimientos.

1. Durante una competencia realizada por los estudiantes se contabilizó con un cronómetro el tiempo que tardó cada uno de ellos en recorrer 100 metros, tal a como se muestra en la tabla. Determine cuál de ellos lo hizo con mayor o menor velocidad.

Nombre	Tiempo	Velocidad
Carlos	12 s	
Gloria	13 s	
Roberto	12.5 s	
Isabel	13.8 s	
Jorge	13.4 s	
Socorro	12.9 s	

2. Un automóvil está en movimiento con una velocidad constante de 36 km/h. Determine el tiempo que emplea en recorrer una distancia de 3 km.
3. Un avión Jet de pasajeros viaja a 900 km/h, si mantiene esta velocidad durante 5 h. Determine la distancia recorrida por el Jet.
4. Un automóvil circula por una carretera y su velocímetro indica siempre 70 km/h. ¿Cómo se llama este movimiento?
5. Por qué no es correcta la siguiente expresión: 50 KPH

Estrategia Didáctica

Movimiento mecánico de los cuerpos

Antes de iniciar el estudio del movimiento mecánico de los cuerpos, es conveniente que le de a conocer a los estudiantes, que la Física forma parte de las Ciencias Naturales y que ésta palabra (Física) proviene del vocablo griego Physis, que significa naturaleza y que uno de los aspectos que abarca su estudio, es el movimiento mecánico de los cuerpos, el cual puede ilustrarlo con ejemplos que ocurren a su alrededor. Solicite a los estudiantes que citen otros ejemplos.

Fenómenos mecánicos:

- El movimiento de un carro.
- El movimiento del péndulo de un reloj.
- El vuelo de las aves.

Para introducir la temática relacionada con el movimiento mecánico, es muy importante conocer las ideas previas que tienen sus estudiantes acerca de ello, dado que mucha de ésta terminología son utilizadas por los estudiantes: camino recorrido, tiempo, velocidad, rapidez, trayectoria, movimiento uniforme, etc.

Es muy importante que los estudiantes queden claros acerca del contenido de esta temática, debido a que existen una serie de conceptos muy importante para el desarrollo de temas posteriores.

Es fundamental destacar mediante ejemplos, la diversidad de movimientos existentes en la naturaleza, para luego particularizarlo al movimiento mecánico, como uno de los tipos más sencillos del movimiento.

No olvides solicitarle a los estudiantes que citen ejemplos de movimientos mecánicos que ocurren a su alrededor. El movimiento de las aguas del río, el movimiento de la Luna alrededor de la Tierra, etc.

Para desarrollar la temática relacionada con la relatividad del movimiento mecánico y la importancia de los sistemas de referencia para explicar el movimiento de un cuerpo, puedes utilizar un carrito de juguete en movimiento sobre una mesa, con relación a ciertos indicadores, que pueden ser los mismos estudiantes.

Para impartir el tema relacionado con la trayectoria con que se desplazan los cuerpos y la clasificación de los movimientos de acuerdo a la trayectoria, puedes utilizar además del ejemplo de la figura N° 4 de su antología, un péndulo oscilando en forma circular, un carrito de juguete desplazándose en línea recta sobre la superficie de una mesa, una esfera de vidrio que después de recorrer la superficie de la mesa la abandona, etc. Además, para apreciar si los estudiantes adquirieron éste concepto, solicítele que citen ejemplos de cuerpos que se desplazan a su alrededor con trayectoria rectilínea, circular y parabólica.

Es trascendental, que los estudiantes queden claros acerca de los conceptos de trayectoria, camino recorrido, distancia y desplazamiento. Hágale ver, que en el caso de que la trayectoria de un cuerpo sea rectilínea, la magnitud de la distancia y la magnitud del desplazamiento son iguales.

El concepto de velocidad, puedes introducirlos a través de experiencias sencillas, que puede consistir, en medir con un reloj o un cronómetro, el tiempo que tarda una esfera o un carrito de juguete recorrer una determinada distancia sobre la superficie de una mesa, después de haber bajado sobre la superficie de un plano inclinado. Indíqueles a los estudiantes que como mínimo deben de realizar tres mediciones y anotar su promedio en una tabla de datos.

Distancia recorrida d (m)	Tiempo empleado t (s)	Distancia recorrida/tiempo empleado d/t (m/s)

Después de que los estudiantes realicen las actividades experimentales y de haber completado el cuadro, coménteles que al cociente entre la distancia recorrida y el tiempo que emplea recorrer dicha distancia, los físicos lo caracterizaron como velocidad y que dependiendo de esta magnitud, los movimientos también suelen clasificarse en uniforme ($v = \text{cte.}$) y no uniformes ($v \neq \text{cte.}$).

Debe dejar claro, que la unidad de medición en el Sistema Internacional de la velocidad es metro/segundo (m/s), aunque en la práctica también se suelen utilizar otras: km/h, km/s, m/min, etc.

No olvide ejercitar a los estudiantes, pero ten presente, que los problemas presentados no deben de ser muy difíciles en su resolución.

Ten presente que debes de propiciar en los estudiantes el desarrollo de hábitos, habilidades y destrezas en el uso y utilización correcta de los aparatos, equipos o instrumentos de laboratorio, de que dispone su centro de estudio.

Cabe destacar, que es importante formar con los estudiantes Clubes de Ciencias, con la finalidad de buscar y divulgar información a través de la publicación de revista o boletines, con los temas abordados en el aula de clase, con el propósito de compartir información, promover el intercambio de experiencia, desarrollar el pensamiento crítico, valorar la información obtenida; así como enriquecer los conocimientos ya abordados.

Es oportuno señalarte, que debes de evaluar y coevaluar con los estudiantes todos los trabajos realizados durante el desarrollo de éstas temáticas. Además debe de darles a conocer los parámetros que se tomarán en cuenta para evaluar cada uno de los trabajos realizados y presentados.

Es pertinente que des a conocer, que la evaluación es un proceso constante y permanente, que permite verificar el grado de asimilación de los conceptos abordados, con la finalidad de retroalimentar el proceso, elaborar futuras actividades y la promoción de nuevos aprendizajes, así como concientizarlos de su responsabilidad en su proceso educativo.

Competencia de Grado:

- Reconoce y explica que la fuerza surge debido a la interacción entre los cuerpos.

Contenidos:

- Fuerza
 - Elementos, representación y medición
 - Tipos de fuerzas que existen en la naturaleza
 - Presión
 - Masa
- ✓ Densidad

FUERZA

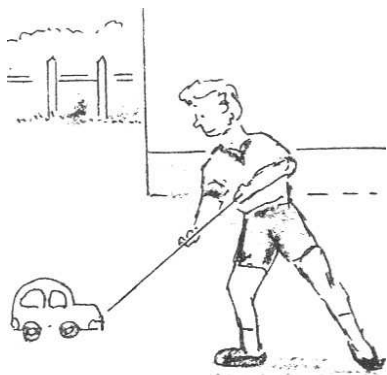


Figura No. 1

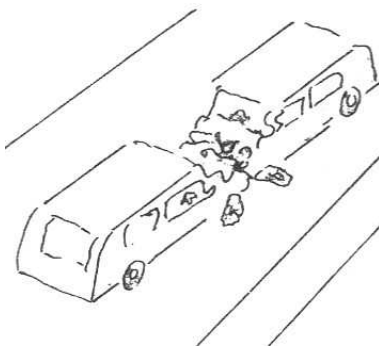


Figura No. 2

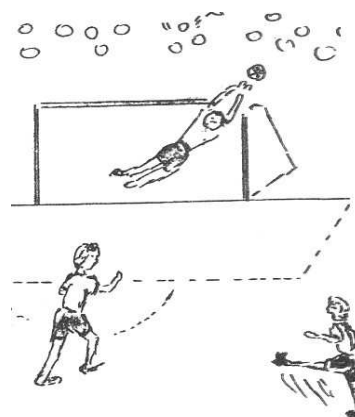


Figura No. 3

Orientar a los estudiantes a observar atentamente las figuras No. 1, 2 y 3. Analiza y comenta en equipos de trabajo lo referente a:

- ¿Qué cuerpos se encuentran interactuando en cada uno de los casos de las figuras?
- ¿Qué ocurre con los cuerpos en cada una de estas interacciones?
- ¿Qué elemento es común en todas las figuras?

Cita otros ejemplos en los cuales se manifieste la interacción de un cuerpo sobre otro.

Si observas atentamente a tu alrededor, notarás que algunos cuerpos interactúan unos con otros y se relacionan entre sí.

Por ejemplo:

Si ves un niño halar de una cuerda su carro de juguete, notarás que se manifiesta esta acción, pues el niño hala el carrito y producto de ello el carrito sale del reposo y se desplaza.

Si observas un accidente entre dos automóviles, notarás que en las partes afectadas ambos se deforman. Esta deformación es debida a la interacción que se da entre ambos cuerpos.

Si ves una persona empujar o arrastrar una mesa o un pupitre, notarás que debido a esta interacción la mesa o el pupitre salen del reposo para desplazarse.

Si estás en un campo de football, seguramente verás que producto de dicha interacción (balón-pie) la bola además de cambiar constantemente de velocidad, cambia también constantemente de dirección y de sentido.

Si observas las llantas de un vehículo en reposo, seguramente expresarás que debido a la interacción que se da entre el vehículo y la superficie de la tierra, las llantas se deforman ligeramente en la parte en que está en contacto con el piso.

Si aboradas un bus y observas atentamente al chofer, probablemente notes que éste (el chofer) para alterar la dirección y el sentido en que viaja el bus, le da vuelta al timón con sus manos, o sencillamente tal vez observes, que el chofer para variar la velocidad del bus y poder detenerse, aplica los frenos utilizando uno de sus pies, etc.

En todos los casos mencionados anteriormente se observa claramente, que debido a estas interacciones que ejerce un cuerpo sobre otro, provoca en los cuerpos:

- Deformaciones
- Alteraciones en la dirección y en el sentido en que viajan los cuerpos.
- Que salgan del reposo.
- Que detengan su movimiento.
- Aumentos o disminuciones de su velocidad.

Para simplificar e indicar esta acción que ejerce un cuerpo sobre otro, se dice en estos casos que ha actuado una fuerza.

Es decir:

Las FUERZAS surgen cuando interactúan dos o más cuerpos

¿QUÉ ES UNA FUERZA?

Generalmente la idea que tenemos de fuerza es la del esfuerzo muscular que nosotros realizamos sobre un cuerpo, esta afirmación no es totalmente falsa, debido a que en este caso, somos nosotros los que interactuamos con los demás cuerpos; como ves, se da una interacción entre dos cuerpos y producto de ella (de esta interacción) es que surge la fuerza que nosotros aplicamos al cuerpo.

De todo lo anterior, en forma general, se puede decir:

La FUERZA es la causa de que todos los cuerpos se deformen, alteren su estado de reposo, o sencillamente cambie de velocidad o de dirección y sentido durante su movimiento.

UNIDAD DE MEDICIÓN DE LA FUERZA

La unidad de medida en que se expresa la fuerza en el Sistema Internacional es el Newton (N). Este nombre fue dado en honor al físico inglés Sir Isaac Newton (1643 – 1727) que realizó grandes aportes sobre la mecánica, estableciendo sus leyes.

ELEMENTOS DE UNA FUERZA

El docente orienta a observar atentamente la figura No. 4. Analiza y comenta en los equipos de trabajo lo referente a:

- ¿Qué cuerpos están interactuando y qué ocurre con dicha interacción?
- ¿En dónde se encuentra aplicada la fuerza?
- ¿Cuál es la dirección y sentido de esta fuerza?
- ¿De cuánto es la intensidad o magnitud de esta fuerza?

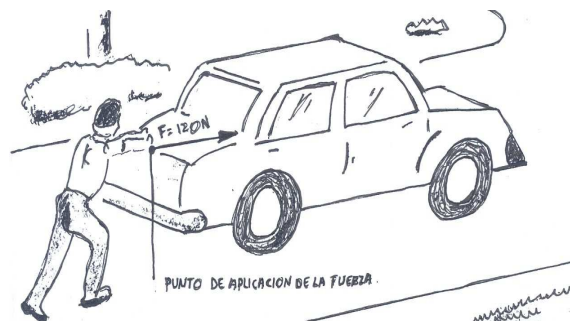


Figura No. 4

Probablemente después de haber realizado el análisis de la figura No. 4, el estudiante con todos los miembros de su equipo de trabajo hayan llegado a expresar que:

- El carro sale del reposo desplazándose hacia adelante debido a la fuerza aplicada a él.
- La fuerza se encuentra aplicada en una zona o punto determinado del carro.
- Esta fuerza aplicada tiene una magnitud, intensidad o valor numérico de **120 N (Newton)**.
- La dirección en que se encuentra aplicada la fuerza es horizontal y no vertical.
- El sentido de esta fuerza es siempre hacia adelante y no hacia atrás.

En las conclusiones planteadas anteriormente se aprecia, que la fuerza aplicada al carro, consta de ciertos elementos o características particulares, las cuales son:

- a. **Magnitud, intensidad o valor numérico:** Se refiere al tamaño de la fuerza.
- b. **Punto de aplicación:** Es el punto donde se aplica o actúa la fuerza.
- c. **Dirección o recta de acción:** Es la recta que tiende a seguir el punto de aplicación al trasladarse la fuerza.
- d. **Sentido:** Es hacia donde va dirigida la fuerza, se indica por medio de una punta de flecha (saeta).

De lo anterior se puede decir que:

Toda fuerza aplicada a cualquier cuerpo determinado, posee ciertos elementos o características particulares las cuales son: MAGNITUD, PUNTO DE APLICACIÓN, DIRECCIÓN Y SENTIDO.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA FUERZA

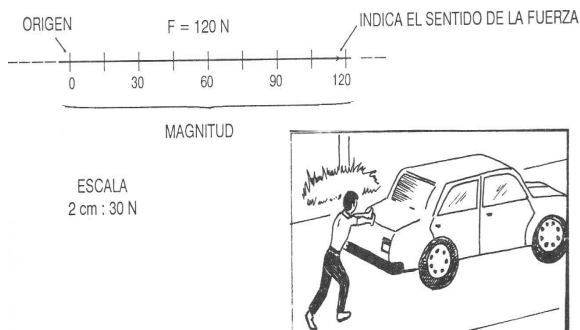


Figura No. 5

Para representar gráficamente las Fuerzas que surgen como producto de la interacción de los cuerpos, **en Física se utilizan segmentos de recta debidamente orientados.**

La orientación o el sentido de estos segmentos de rectas se indican a través de saetas, las cuales se ubican en uno de los extremos de dichas rectas.

En la figura No. 5 se encuentra representada la fuerza ejercida sobre el carro, en ella se puede apreciar:

- Que **la magnitud de la fuerza ejercida se representa convencionalmente, según una escala previamente establecida.** En nuestro ejemplo cada 2 cm representan 30 N (mídalos). Esta magnitud es de 120 N.
- Que el origen de este segmento de recta es el punto “A” y es el punto de aplicación de la fuerza.
- La dirección es horizontal a lo largo de toda la recta.
- Que su sentido es de izquierda a derecha.

MEDICIÓN DE FUERZA CON EL DINAMÓMETRO

Para poder efectuar directamente la medida de una fuerza fue necesario construir un instrumento especializado para tal fin. A este instrumento le dieron el nombre de **DINAMÓMETRO**, el cual se muestra en la figura No. 6.

El funcionamiento de la gran mayoría de los dinamómetros, se basa principalmente en el alargamiento que provoca la fuerza sobre un resorte el cual se ha calibrado con una escala previamente establecida. También puedes utilizar una liga de hule, tal a como lo muestra la figura.

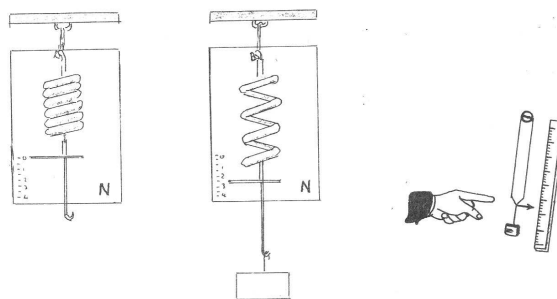


Figura No. 6

Es decir:

La FUERZA es una magnitud física que al igual que otras magnitudes físicas puede medirse utilizando un DINAMÓMETRO.

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

I. Utilice un diccionario; busque el significado de las siguientes palabras y compáralo con el analizado en clase:

- Fuerza	- Interactuar	- Halar	- Deformar
- Dirección	- Sentido	- Reposo	- Mecánica
- Intensidad	- Magnitud	- Segmento	- Dinamómetro

II. Elabore una pequeña biografía sobre Galileo Galilei e Isaac Newton.

III. Asignación.

1. Elabore tres dibujos en donde se evidencie la aplicación de una o varias fuerzas sobre un cuerpo.

2. Utiliza una liga de hule pequeña (de las que usan las compañeras de clase para prensarse el cabello) y ata en uno de sus extremos de uno en uno tres cuerpos pequeños seleccionados previamente. Anote y comente con su equipo de trabajo lo referente a:

- Lo que ocurre a la liga a ir colgando poco a poco los cuerpos.
- La dirección y el sentido en que actúan la fuerzas ejercida sobre la liga.
- ¿Cómo determinar la magnitud de la fuerza ejercida sobre la liga?
- Si son o no colineales estas fuerzas. Fundamente su respuesta.

3. Represente gráficamente una fuerza de 20 N, sabiendo que 2 cm: 2 N, señale en ella todos sus elementos.

4. Con un dinamómetro, arena, hilo, bolsas plásticas y cinta adhesiva prepare 7 bolsas que pasen 1 N, 2 N, 3 N, 4 N, 7 N, 9 N, 10 N. Anote en la cinta su peso y péguela en la bolsa.

IV. Representa gráficamente una fuerza de:

- a. 40 N en dirección Norte
- b. 120 N en dirección Este
- c. 320 N en dirección Sur
- d. 1000 N formando un ángulo de 45 grado con respecto al eje X del sistema cartesiano.
- e. 530 N formando un ángulo de 140 grado con respecto al eje X del sistema cartesiano.

V. En equipos de trabajo realice las siguientes actividades:

Conociendo que por cada 4 Newton una liga de hule se desplaza 1 cm, elabore un dibujo en donde se representa esquemáticamente.

- a. Una bolsa pesa 34 N
- b. Cuando dos bolsas amarradas una a continuación de la otra pesen 24 Newton. Puede utilizar como indicador un clip y una regla.

ALGUNOS TIPOS DE FUERZA QUE SE DAN EN LA NATURALEZA

A cada instante a nuestro alrededor, los cuerpos interactúan unos con otros. De esta interacción surgen fuerzas que el hombre ha identificado y les ha dado nombres específicos.

A continuación realizaremos algunas actividades experimentales, que nos permitirán identificar el nombre de algunas de estas fuerzas que se dan en la naturaleza.

FUERZA DE GRAVEDAD

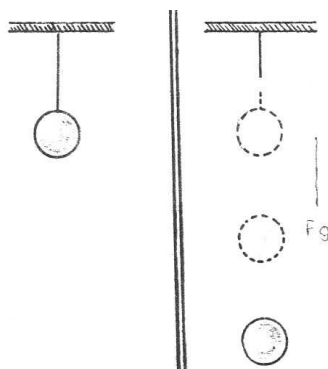


Figura No. 7

Orienta a los estudiantes a observar atentamente la figura No. 7. Analiza y comenta en el equipo de trabajo lo referente a:

- ¿Qué le ocurre a la esfera de metal cuando cortamos el hilo del cual pende?
- ¿En qué momento sale del reposo la esfera de metal?
- ¿Cuál es la causa de que la esfera salga del reposo y adquiera movimiento?

Muchas veces en nuestra vida diaria, nosotros hemos apreciado que:

- Si lanzamos un cuerpo verticalmente hacia arriba, este sube hasta determinada altura y cae después hacia la Tierra, cambiando el sentido de su movimiento.

- Si soltamos o dejamos caer un cuerpo desde determinada altura con respecto a la superficie de la Tierra, observamos que el cuerpo adquiere movimiento a partir del reposo y cae en dirección vertical hacia la Tierra, describiendo una trayectoria rectilínea.
- En cambio, si lanzamos cualquier objeto de forma horizontal desde determinada altura con respecto a la superficie de la Tierra, observamos que en este caso, los objetos no se desplazan describiendo una trayectoria rectilínea, sino, que se desplazan describiendo una trayectoria curva, es decir, una parábola, cayendo también hacia la Tierra.

En todos los casos mencionados anteriormente apreciamos, que los cuerpos caen hacia la superficie de la Tierra; fenómeno que no nos asombra.

Pero, ¿cuál es la causa de que estos cuerpos caigan hacia la superficie de la Tierra?

Para determinar en nuestros ejemplos cuál es la causa, debemos de tener presente el concepto de fuerza, estudiado en el tema anterior, el cual nos plantea que:

“La fuerza es la causa de que los cuerpos se deformen, alteren su estado de reposo, cambien la velocidad, la dirección o el sentido en que viajan”.

Lo expresado anteriormente nos conduce a pensar, que en nuestros ejemplos, en cada uno de esos cuerpos señalados se encuentra actuando en forma vertical de arriba hacia abajo una fuerza, la cual es la responsable de obligar a esos cuerpos a descender o precipitarse hacia la superficie de la Tierra.

Por ejemplo:

- Si analizamos detenidamente el movimiento del cuerpo que lanzamos verticalmente hacia arriba, notamos enseguida que retarda su movimiento durante su ascenso hasta que se detiene y cambia el sentido de su movimiento, para después caer o precipitarse hacia la Tierra. Como puedes ver, esto solamente es posible si sobre el cuerpo actúa permanentemente una fuerza.

- En nuestro segundo caso, cuando dejamos caer el cuerpo desde determinada altura con respecto a la superficie de la Tierra, notamos que éste (el cuerpo) sale del reposo y cae en dirección vertical hacia la Tierra. Como puedes apreciar también en este ejemplo, la ocurrencia de este otro fenómeno solamente es posible si sobre el cuerpo se encuentra actuando una fuerza.

La FUERZA que obliga a los cuerpos a precipitarse o caer en dirección hacia la Tierra de arriba hacia abajo, cuando se encuentran libres en la atmósfera se conoce, como FUERZA DE GRAVEDAD (F_g).

Esta fuerza de gravedad actúa permanentemente en los cuerpos, es decir que también actúa sobre aquellos cuerpos que se encuentran sostenidos o suspendidos como también, en los cuerpos apoyados en cualquier superficie.

Gráficamente, esta fuerza de gravedad se representa mediante un segmento de recta dirigido verticalmente hacia abajo, siendo su punto de origen el centro del cuerpo. Esto lo podemos apreciar en la figura No. 9.

Pero ¿cuáles son los cuerpos que interactúan para que surja esta fuerza de gravedad?

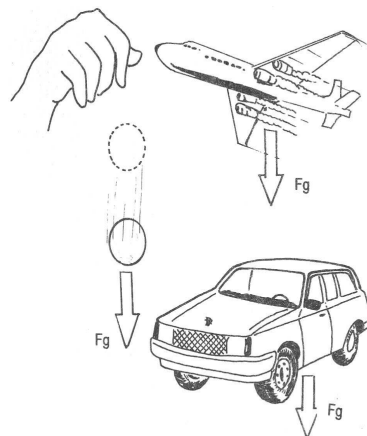


Figura No. 8



Figura No. 9

Si dejamos caer varias veces una esfera de metal desde determinada altura, con respecto a la superficie de la **Tierra**, inmediatamente nos damos cuenta, que en este caso, los cuerpos que se encuentran interactuando entre sí, son la esfera de metal y la **Tierra**, siendo en este caso la **Tierra** la que realiza la acción de atraer sobre sí misma a la esfera de metal, de igual forma como un imán atrae a un clavo de hierro, surgiendo en este caso en la esfera de metal una fuerza de carácter atractivas que el hombre le ha dado el nombre de **FUERZA DE GRAVEDAD**.

De todo lo anterior podemos expresar que:

La fuerza con que la Tierra atrae a todos los cuerpos hacia su centro se conoce como FUERZA DE GRAVEDAD.

Esta fuerza de gravedad actúa permanentemente en todos los cuerpos aunque estos se encuentren en reposo, suspendidos, en movimiento o apoyados en cualquier superficie.

Para determinar la magnitud de la fuerza con que actúa la **Tierra** sobre los cuerpos (fuerza de gravedad), suele emplearse la expresión matemática siguiente:

FUERZA DE GRAVEDAD = MASA X VALOR DE LA GRAVEDAD

$$F_g = m \cdot g$$

$$\frac{F_g}{m} = g$$

g: posee un valor constante de $9.8 \text{ N/Kg} = 9.8 \text{ m/s}^2 = 980 \text{ cm/s}^2$

UNIDAD DE MEDICIÓN

Al igual que las demás fuerzas, la fuerza de gravedad en el Sistema Internacional suele expresarse también en Newton.

Por ejemplo:

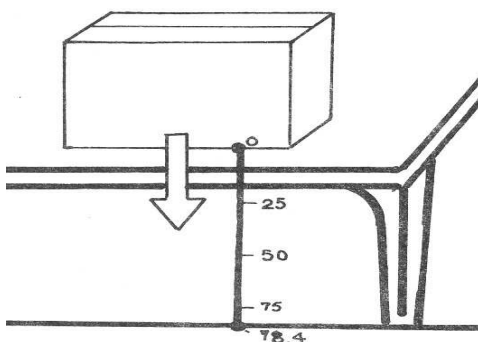
Una caja cuya masa es de 8 kilogramos se encuentra sobre una mesa. ¿Con qué fuerza actúa la **Tierra** sobre la caja? Represente gráficamente esta fuerza.

Datos	Ecuación	Solución
$m = 8 \text{ Kg}$ $g = 9.8 \text{ N/Kg}$ $F_g = ?$	$F_g = m \cdot g$	$F_g = (8 \text{ Kg}) \cdot \frac{9.8 \text{ N}}{\text{Kg}}$ $F_g = 78.4 \text{ N}$

Respuesta:

La fuerza con que actúa la **Tierra** sobre la caja es de 78.4 N

Representación Gráfica:



EL PESO DE LOS CUERPOS (P)

Orienta a los estudiantes a observa atentamente las figuras No. 10 y 11. Analiza y comenta con tu equipo de trabajo lo referente a:

- ¿Qué cuerpos se encuentran interactuando en ambas figuras?
- ¿En dónde se encuentra aplicada esta fuerza?
- ¿Qué cuerpo es el que realiza la fuerza?
- ¿Qué ocurriría si en ambos casos quitamos las pilas?

Si utilizas un trozo de hilo y suspendes varias veces una pila de un resorte lo suficientemente flexible y observas la ocurrencia de éste fenómeno, probablemente expreses que:



Figura No. 10



Figura No. 11

- Los cuerpos que se encuentran interactuando entre sí, son la pila y el resorte.
- En este caso quien realiza la acción, es decir, la fuerza de tirar siempre hacia abajo, es la pila.
- El lugar donde se realiza esta acción, es el punto en donde se encuentra suspendido del resorte la pila.
- Esta fuerza cesa inmediatamente, recuperando el resorte su forma original, cuando quitamos la pila y aparece nuevamente, cuando volvemos a colgar de nuevo la pila.

Además, en la realización de esta experiencia también se aprecia, que la fuerza que ejerce la pila de tirar siempre hacia abajo debido a la fuerza de gravedad a que está sometida, se transmite al resorte, en el punto donde se encuentra suspendida la pila, surgiendo en este caso, en el resorte, una fuerza dirigida verticalmente de arriba hacia abajo que obliga al resorte a deformarse.

A esta fuerza que surge en el punto en donde es suspendido un cuerpo, se conoce como peso de los cuerpos o sencillamente PESO.

Por otro lado, si esta misma pila la colocas sobre una regla plástica flexible, la cual se encuentra apoyada en dos tacos de madera, inmediatamente notas algún parecido con el fenómeno analizado anteriormente, y en este caso, la pila debido a la fuerza de gravedad a la cual se encuentra sometida, ejerce una fuerza sobre la regla plástica, dirigida hacia abajo en el área o superficie de contacto de ambos cuerpos, surgiendo en esta área o superficie de contacto en la regla una fuerza, la cual obliga a la regla a deformarse.

A esta fuerza que surge en el área o superficie de contacto entre dos cuerpos que se encuentran interactuando entre sí, la cual se localiza en el cuerpo que sirve de apoyo, se llama también PESO DE LOS CUERPOS.

De todo lo anterior, en forma general, se puede afirmar que:

A la fuerza que surge en el área de contacto o en el punto de suspensión al interactuar dos cuerpos se conoce como PESO.

El peso de los cuerpos al igual que las demás fuerzas, en el Sistema Internacional se expresa en Newton (N) y se representa también a través de un segmento de recta orientado, siendo su origen el punto o el área en donde se encuentran en contactos los cuerpos.

Para determinar el valor numérico o la magnitud del peso que posee un cuerpo, en Física se emplea la expresión matemática siguiente:

$$\text{PESO} = \text{MASA} \times \text{VALOR DE LA GRAVEDAD}$$

$$P = m \cdot g$$

$$\frac{P}{m \mid g}$$

Ejemplo:

¿Con qué intensidad tira hacia abajo un cuerpo en el punto donde se encuentra apoyado, si su masa es de 2.5 Kg?

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$P = ?$ $m = 2.5 \text{ Kg}$ $g = 9.8 \text{ N/Kg}$	$P = mg$	$P = (2.5 \text{ Kg}) (9.8 \text{ N/ Kg})$ $P = 24.5 \text{ N}$

Respuesta:

La intensidad de la fuerza con que tira hacia abajo el cuerpo apoyado es de 24.5 N.

FUERZA ELÁSTICA (Fe). Ley de Hooke

Si suspendes varias veces un cuerpo de un resorte flexible, inmediatamente notas que el resorte se deforma, es decir, se estira o se alarga, quedando al final el cuerpo suspendido en reposo.

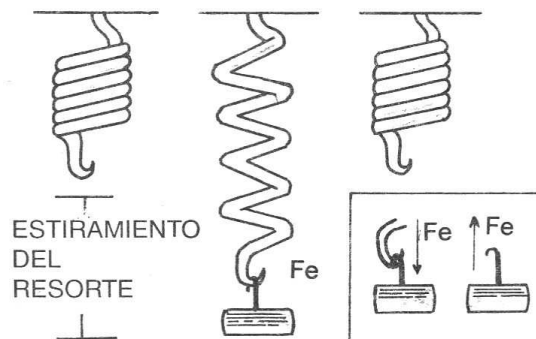


Figura No. 12

Por otro lado, en el momento en que retiras el cuerpo del resorte, percibes inmediatamente que el resorte, recupera su forma original. La ocurrencia de este fenómeno (de que el cuerpo recupera su forma original) es posible, si en el cuerpo actúa una fuerza.

La fuerza que surge en los cuerpos debido a la deformación a la cual se encuentran sometidos se llama FUERZA ELÁSTICA.

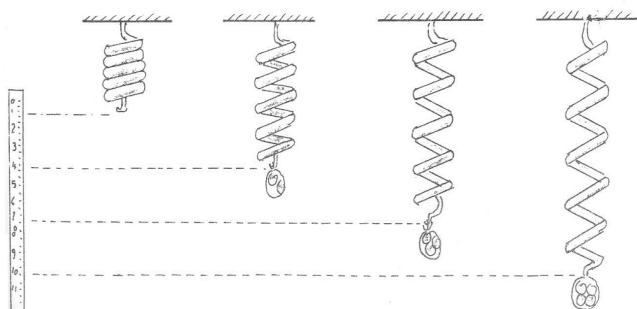


Figura No. 13

Esta fuerza elástica **desaparece** en el momento en que el cuerpo recupera su forma original o cuando ésta deformación es permanente en ellos, y surge en el punto o en el área de contacto de ambos cuerpos que interactúan (*cuerpo resorte*), aplicada al cuerpo.

En nuestro ejemplo podemos apreciar, que esta fuerza elástica que posee el resorte debido a su deformación, se la trasmite al cuerpo, en el punto o en el área de contacto de ambos cuerpos, surgiendo en este punto y en el cuerpo

que se encuentra colgado, una fuerza de carácter elástico, dirigida verticalmente de abajo hacia arriba, la cual (*la fuerza elástica*) equilibra al cuerpo y evita que caiga.

Esta fuerza elástica que surge en los cuerpos debido a su deformación, depende del material de que está constituido el cuerpo.

Para comprender con mayor eficacia en que consiste la Ley de Hooke, realiza las siguientes actividades con los estudiantes:

- Selecciona un resorte lo suficientemente flexible, varias esferas de vidrio del mismo tamaño y una regla graduada en milímetro.
- Prepara diversas bolsitas plásticas que contengan dos, cuatro, seis, ocho y diez esferas de vidrio respectivamente.

- Suspensa cada una de estas bolsitas del resorte; mida con una regla la deformación que se produce en el resorte; y anota los resultados en la tabla de datos.

TABLA DE DATOS No. 1

No. de esferas de vidrio	Dos	Cuatro	Seis	Ocho	Diez
Alargamiento del resorte (mm)					

Anota y comenta en equipos de trabajo lo referente a:

¿En dónde se encuentra aplicada la fuerza elástica?

¿En dónde se encuentra aplicada la fuerza conocida como peso? Representa esquemáticamente estas dos fuerzas.

¿Qué ocurre con la deformación del resorte a medida que aumentamos o disminuimos el peso del cuerpo? Utiliza las bolsitas para ello.

¿Qué le ocurriría al resorte si esta fuerza aplicada (el peso) al resorte sobrepasa su límite de elasticidad?

Si suspendes de un resorte la suficientemente flexible bolsitas de plástico que contengan dos, cuatro, seis, ocho y diez esferas de vidrio iguales y mides con una regla plástica graduada en milímetros el alargamiento sufrido en el resorte, inmediatamente expresas:

- Si aumentamos el peso del cuerpo, observamos que aumenta también la deformación del resorte, aumentando también la fuerza elástica que posee el resorte debido a su estiramiento.
- Si disminuimos paulatinamente el peso del cuerpo, se aprecia que disminuye el alargamiento del resorte, disminuyendo también la fuerza elástica en dicho resorte.
- Si aumentamos en dos veces el valor del peso (4 esferas), se aprecia que el valor del estiramiento del resorte (x) aumenta en dos veces su valor en comparación con la primera medición, indicándonos con ello, que el valor de la fuerza elástica también aumenta en esa misma medida.
- Si aumentamos en tres veces el valor del peso (6 esferas de vidrio), ocurre que el alargamiento o el estiramiento del resorte (x) aumenta también en tres veces su valor en comparación con la primera medición, aumentando también en tres veces la magnitud de la fuerza elástica.
- Si sobrepasamos el límite de elasticidad que posee el resorte (k) éste (el resorte) se deforma completamente y no regresa a su posición original cuando eliminamos la carga del resorte.
- Si disminuimos poco a poco el peso del cuerpo, se observa el mismo fenómeno ocurrido anteriormente, nada más que en sentido inverso, es decir, que si disminuye el valor del estiramiento del resorte (x) disminuye la fuerza elástica del resorte.

Los planteamientos anteriores, en forma general, nos indican que:

Hasta cierto límite, la fuerza elástica que adquiere un cuerpo depende de forma directa de la deformación que sufre o experimenta un cuerpo así como también del material de que esta hecho o constituido dicho cuerpo.

La expresión anterior constituye lo que se conoce como **LEY DE HOOKE** y nos indica que los alargamientos del resorte son proporcionales a la fuerza aplicada y a su vez, la fuerza (*la fuerza elástica*) que ejerce el resorte es de sentido contrario.

La Ley de Hooke se expresa matemáticamente de la manera siguiente:

FUERZA ELÁSTICA = CONSTANTE DE ELASTICIDAD (K) POR LA MAGNITUD DE LA DEFORMACIÓN (X)

$$F_e = - K \cdot X$$

$$\frac{F_e}{-K \cdot X}$$

El signo negativo en esta expresión significa que la fuerza elástica actúa en sentido contrario al peso del cuerpo.

Ejemplo:

Un resorte cuya constante de elasticidad es $K = 0.5 \text{ N/cm}$ ha sufrido un estiramiento o alargamiento de 5.3 cm . ¿Cuál es la magnitud de la fuerza elástica que origina esta deformación en el cuerpo?

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$K = 0.5 \text{ N/cm}$ $X = 5.3 \text{ cm}$ $F_e = ?$	$F = - K \cdot X$	$F_e = - (0.5 \text{ N/cm}) (5.3 \text{ cm})$ $F_e = - 2.65 \text{ N}$

Respuesta:

La magnitud de la fuerza elástica que origina la deformación en el resorte es de $- 2.65 \text{ N}$. El signo negativo nos indica que se encuentra dirigida en sentido contrario al peso.

FUERZA DE FRICCIÓN O DE RAZONAMIENTO (F_r)

El docente orienta a observar atentamente la figura No. 14; realiza la actividad mostrada en ella. No te olvides de dejar resbalar el carro de la misma altura del plano inclinado y medir la distancia recorrida, a partir de la base del plano inclinado cada vez que realices la actividad. (Nota: Puedes utilizar un carrito de juguete, tenga el cuidado de que sus ruedas giren libremente).

Analiza y comenta en equipos de trabajo lo referente a:

- En este caso, ¿qué cuerpos se encuentran interactuando?
- Qué ocurre con el desplazamiento del carrito cuando:

- Eliminamos poco a poco la arena de la superficie de la mesa y lo dejamos resbalar siempre desde la misma altura.

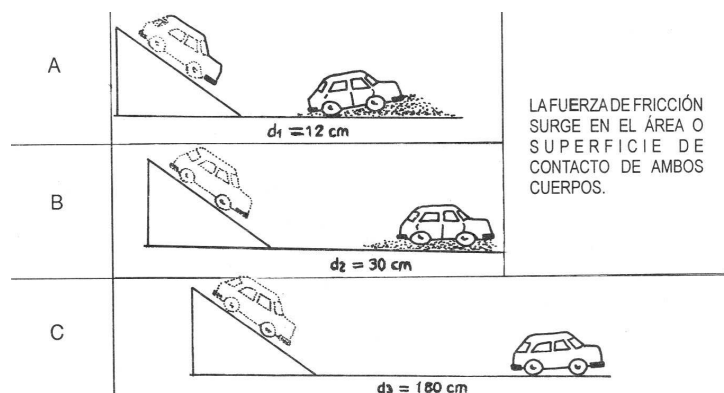


Figura No. 14

b. Eliminamos completamente la arena de la superficie de la mesa?

- En todos los casos, ¿cuál es la causa de que al final el carrito llegue al reposo después de adquirir movimientos?
- ¿En qué sentido debe estar dirigida esta fuerza para obligar al carrito llegar al reposo?
- Si la superficie en contacto fuera lo suficientemente pulida. ¿Qué ocurriría con el movimiento que adquiere el carrito cuando resbala sobre el plano inclinado?

En nuestra vida diaria, nosotros hemos apreciado, que si un ciclista que se encuentra en movimiento deja de pedalear, éste (el ciclista) junto con su bicicleta reduce poco a poco su velocidad hasta detenerse, recorriendo una determinada distancia.

Este mismo fenómeno ocurre con los vehículos que utilizamos para transportarnos, debido a que estas máquinas cuando se encuentran en movimiento y se les agota el combustible o se les descomponen el motor que es la fuerza impulsora del vehículo, vemos que estos disminuyen su velocidad y luego se detienen.

Si hacemos rodar sobre la superficie del suelo una esfera de vidrio o un balón de football, apreciamos sin asombro alguno, que estos cuerpos reducen su velocidad hasta alcanzar el reposo.

Por otra parte, si deslizamos sobre un plano inclinado que se encuentra apoyado en una mesa, un carrito de juguete, vemos que cuando el carrito llega a la superficie horizontal, éste (el carrito) recorre una distancia determinada antes de alcanzar el reposo.

Pero, ¿cuál es la causa de que estos cuerpos después de adquirir movimiento, al final lleguen al reposo?

Es conocido por nosotros, que **la fuerza es la causa de que los cuerpos varíen (aumentan o disminuyan) su velocidad**, y en todos nuestros ejemplos vemos sin asombro alguno que estos cuerpos al final, después de adquirir movimiento llegan al reposo, hecho que nos conduce a pensar, que sobre estos cuerpos se encuentra actuando una fuerza, la cual debe estar dirigida en sentido contrario al movimiento y surgir entre las superficies de contacto de ambos cuerpos, porque de lo contrario, si esta fuerza no existiera el cuerpo nunca se detendría.

La fuerza que surge en el área o superficie de contacto de ambos cuerpos que interactúan, debido única y exclusivamente al movimiento y que se opone a dicho movimiento se conoce como FUERZA DE FRICCIÓN O DE ROZAMIENTO (F_r).

FACTORES DE QUE DEPENDE LA FUERZA DE FRICCIÓN O DE ROZAMIENTO

Probablemente unas de las conclusiones que los estudiantes expresan y anotan en su cuaderno de trabajo después de haber realizado, observado y analizado atentamente la ocurrencia del fenómeno mostrado en la figura No. 14 son:

- Cada vez que elimino arena de la superficie de la mesa y dejo resbalar el carrito sobre el plano inclinado, observo que el carrito recorre mayor distancia sobre la superficie de la mesa antes de llegar al reposo.
- Cada vez que elimino arena de la superficie de la mesa, lo que en realidad estoy haciendo, es disminuyendo las asperezas o rugosidades que existen en el área o superficie de contacto de ambos cuerpos, es decir, estoy dejando más lisa o pulimentada la superficie o área de contacto de ambos cuerpos.

- Entre más lisa o pulimentada es el área o la superficie de contacto de ambos cuerpos que interactúan, la fuerza que retarda el movimiento y que surge en dicha área de contacto disminuye.
- Si no existiera esta fuerza de fricción que retarda el movimiento, el carrito se mantendría constantemente en movimiento.

De todo lo expresado anteriormente, en forma general, se puede plantear:

La magnitud de la fuerza de fricción o de rozamiento que surge en sentido contrario al movimiento entre las superficies de contacto de ambos cuerpos, debido al movimiento que adquieren, depende en gran medida del grado de asperezas o de pulimentación que poseen dichas superficies en contacto.

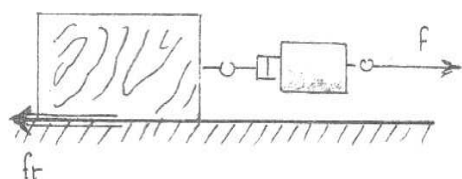


Figura No. 15

Por otro lado, si colocas un taco de madera sobre una mesa y luego tiras de él (del taco) poco a poco en forma horizontal, utilizando un dinamómetro hasta que adquiera movimiento, inmediatamente percibes que el dinamómetro se estira una cierta longitud, marcando en este caso el valor de la fuerza que es necesario aplicarle al cuerpo para vencer la fuerza de rozamiento que surge en la superficie de contacto de ambos cuerpos (mesa y taco).

En cambio, si en vez de un taco de madera, colocas otro idéntico sobre el taco anterior y tiras nuevamente en forma horizontal, utilizando el mismo dinamómetro hasta que el conjunto adquiera movimiento, inmediatamente te das cuenta que debes de tirar con mayor fuerza para vencer la fuerza de fricción que surge en dichas superficies (taco y mesa).

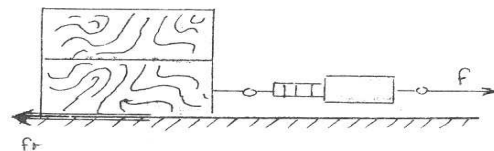


Figura No. 16

Pero, ¿qué ocurriría en este caso con el valor de la fuerza de fricción; si en vez de dos tacos colocas tres, después cuatro y por último cinco? Realiza la misma actividad anterior y anota los resultados en la siguiente tabla de datos:

TABLA DE DATOS No. 2

Número de tacos utilizados	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco
Fuerza con que se tira del dinamómetro (N)					

Lo que ocurriría en este caso con el valor de la fuerza de fricción, es que éste aumentaría más, cada vez que se coloque más tacos uno sobre otro y el conjunto adquiere movimiento.

¿Cuál es la causa de que esta fuerza de fricción aumente?

En esta experiencia se puede apreciar, que en la medida que vamos aumentando el número de tacos, el conjunto va adquiriendo mayor peso, es decir, va ejerciendo mayor fuerza sobre el área donde se encuentra apoyada, incrementando el valor de la fuerza de fricción que **surge** en la superficie de contacto de ambos cuerpos, debido al movimiento que adquiere el cuerpo, es decir:

Mientras mayor sea el peso que posea un cuerpo, mayor será la fuerza de fricción o de rozamiento que surge en la superficie de contacto de ambos cuerpos, debido al movimiento que adquiere un cuerpo.

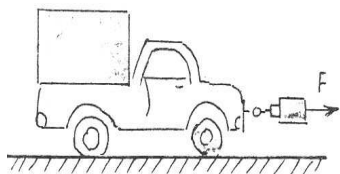


Figura No. 17

Por último, si colocas en la superficie de la mesa un carrito de juguete (que casi no pese) de los que las ruedas giran libremente y pones sobre éste un taco de madera, al halar el conjunto poco a poco utilizando el mismo dinamómetro, inmediatamente te das cuenta que la fuerza de fricción se reduce enormemente en comparación con el caso anterior cuando deslizaste el taco sobre la superficie de la mesa.

Lo anterior nos indica:

Con iguales cargas o peso, la magnitud de la fuerza de rozamiento por rodadura es mucho menor que la magnitud de la fuerza de fricción por deslizamiento.

En resumen podemos plantear:

La fuerza de fricción que surge en sentido contrario al movimiento que adquiere el cuerpo en el área de contacto de ambos cuerpos depende de los siguientes factores:

- El peso del cuerpo*
- De la rugosidad o pulidez que existe en el área o superficie en contacto.*
- Si es por deslizamiento o por rodadura.*

LA FUERZA DE ROZAMIENTO EN LA VIDA DIARIA Y EN LA TÉCNICA

La fuerza de fricción o de rozamiento se encuentra presente en muchos fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza; y en muchos casos, es de mucha importancia en la técnica o en la industria. Esta fuerza se encuentra presente en todos aquellos fenómenos en donde intervienen el movimiento de un cuerpo sobre otro.

Sin la existencia de la fuerza de fricción, no podrían desplazarse sobre la superficie de la tierra, las personas, los animales, los automóviles, los trenes, etc., debido a que resbalarían en el mismo lugar, hecho que experimentamos cuando caminamos sobre superficies bien enceradas (pulidas) y andamos con zapatos de suela de cuero.

Precisamente, el hecho de que puedas tomar un lapicero con tus manos y puedas escribir sobre un cuaderno, se debe a la existencia de la fuerza de rozamiento, sin ella, se nos caería sin dificultad alguna, cualquier objeto que tomáramos con nuestras manos.

Además, sin rozamiento, los platos, los libros, las tazas, los papeles, o cualquier objeto, se caerían de sus lugares respectivos sin dificultad alguna, con el más mínimo empujón.

Esta fuerza de fricción es esencial para iniciar, controlar y detener el movimiento de los vehículos, es la responsable de evitar que los clavos,

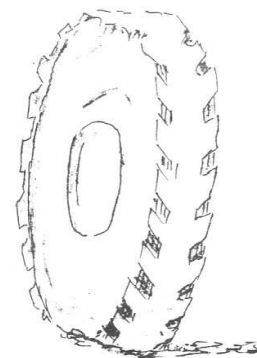


Figura No. 18

tornillos, tuercas, etc., se desprendan de sus lugares.

Muchas veces para evitar que los objetos o cuerpos resbalen en el mismo sitio, se aumenta la fuerza de fricción, lo cual ocurre con las llantas de los vehículos, los tornillos, las tuercas, etc.,

En todos los ejemplos mencionados anteriormente, se aprecia que la fuerza de rozamiento es útil al hombre en el desarrollo de sus actividades, sin embargo, en muchas ocasiones resulta perjudicial, siendo necesario entonces disminuirla lo más posible.

Por ejemplo:

Las partes móviles de todas las máquinas existentes a nuestro alrededor cuando se encuentran funcionando, se calientan y se deterioran, debido precisamente a esta fuerza de fricción y para disminuir esta influencia, se aplica grasa o aceite en dichas superficies, o se apoyan en cojinetes de bolas o de rodillos (balineras), debido a que el rozamiento por rodadura es menor que por deslizamiento.

Otro aspecto desfavorable de esta fuerza de fricción, es precisamente que todas las máquinas gastan más energía de la que necesitan, debido a que gran parte de esta energía utilizada la transforman en calor, debido al rozamiento.

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

- I. Busque en el diccionario el significado de las siguientes palabras y compáralo con lo que se abordó en clase. En que coinciden y en que se diferencian.

- | | | |
|----------------------|--------------------|----------------------|
| - Atmósfera | - Suspender | - Área |
| - Suspendido | - Flexible | - Elasticidad |
| - Peso | - Recuperar | - Fricción |
| - Deformación | - Percibir | |

- II. Cite ejemplos de cuerpos que se pueden sustentar en:

AIRE	AGUA

- III. Elabore un cuadro sinóptico en equipos de trabajo teniendo en cuenta:

Nombre específico de la fuerza	Concepto	Símbolo	Ecuación	Unidad de Medición	Factores de que depende

- IV. Lea detenidamente las siguientes interrogantes; comente sus respuestas con todos los miembros del colectivo de clase.

1. ¿Qué es fuerza de gravedad?

2. ¿Cuándo surge la fuerza conocida como peso y donde se encuentra aplicada?
3. ¿Qué expresa la Ley de Hooke?
4. ¿Cuándo surge la fuerza elástica?
5. ¿Cuándo surge la fuerza de fricción?
6. ¿De qué factores depende la fuerza de fricción?
7. ¿Cuál es la importancia de la fuerza de fricción?
8. ¿Qué ocurriría, si en la naturaleza dejara de actuar: la fuerza de gravedad, la fuerza de fricción?
9. ¿Por qué es necesario evitar que le caiga aceite a los frenos de los vehículos?
10. ¿Cómo se puede disminuir la fuerza de fricción que ejercen los cuerpos en movimiento?

V. Realice en equipos de trabajo las siguientes actividades.

- a. Hale completamente hacia arriba el émbolo de una jeringa, selle su orificio de salida y empuje el émbolo lo más que pueda.
 - Describa lo que ocurre cuando se suelta el émbolo.
 - Comente si las moléculas del aire ejercen una fuerza de carácter elástico sobre el émbolo.
 - Señale en una gráfica la fuerza elástica ejercida.
- b. Elabore dos dibujos en donde se evidencie el surgimiento de la:
 - Fuerza de gravedad (F_g).
 - Fuerza conocida como peso.
 - Fuerza elástica.
 - Fuerza de fricción.

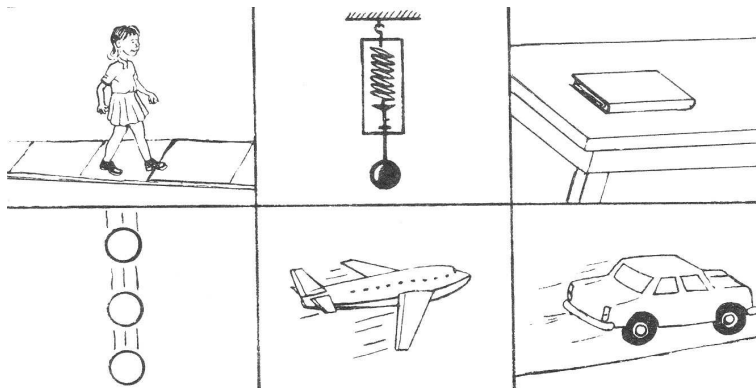
VI. Lea detenidamente los siguientes ejercicios. Resuélvalos con su equipo. Comente sus respuestas con los demás equipos.

1. Determine la magnitud de la fuerza de gravedad con que actúa sobre un cuerpo si posee una masa de 12 kg.
2. Sabiendo que la masa de un cuerpo es de 15 kg, determine el valor de la fuerza de gravedad que actúa sobre el cuerpo.
3. Determine el peso de un cuerpo si su masa es de 25 kg.
4. Sabiendo que la masa de un apersona es de 60 kg, determine el peso que éste ejerce sobre el piso. Utilice una escala determinada y grafíquela.
5. Sabiendo que el coeficiente de elasticidad de un resorte es de 0.25 N/cm, determine la fuerza elástica ejercida por el resorte si éste (el resorte) se estira 3 cm.
6. Cuál es la longitud del alargamiento de un resorte, sabiendo que su constante de elasticidad $K = 4 \text{ N/cm}$. y su fuerza elástica es de 15 N. Utilice el método matemático y el gráfico para deducir su respuesta.
7. Un camión para remolcar un carro tira con una fuerza de 8,500 N. Determine la magnitud de la fuerza resultante que actúa sobre el carro, si la fuerza de rozamiento que surge entre el suelo y las llantas es de 2,500 N. Utilice el método matemático para deducir sus respuestas.
8. Se conoce que los caballos ejercen una fuerza de tracción promedio de 750 N. ¿Cuántos caballos son necesarios para reemplazar un tractor que desarrolla una fuerza de tracción de 86,000 N?
9. Un trabajador cuya masa es de 65 kg sostiene una pesa cuya masa es de 45 kg. Determine la magnitud de la fuerza que ejerce el trabajador sobre el suelo. Utilice una

escala y grafique estas fuerzas.

10. Sabiendo que la masa de un ladrillo que se encuentra sobre una mesa es de 2.5 kg. Calcula la fuerza de gravedad que actúa sobre él. Haz un dibujo de dicha situación y representa gráficamente en ella la fuerza de gravedad y el peso del cuerpo.

- VII. Ubique en los dibujos mostrados la fuerza o las fuerzas que actúan sobre cada uno de los cuerpos señalados.



Estrategia Didáctica

Fuerza

Para introducir el concepto de fuerza, puede solicitarles a los estudiantes que citen ejemplos y dibujen situaciones reales, en donde ellos o los cuerpos ejercen fuerza para realizar una determinada actividad. Pídale que comenten sobre los cuerpos que interactúan en cada una de las actividades presentadas.

Solicítele que citen ejemplos de cuerpos que debido a la fuerza ejercida sobre ellos sufren:

- Deformaciones
- Alteración en su estado de movimiento.
- Cambios de velocidad durante su movimiento
- Cambios de dirección y sentido durante su movimiento.

Solicite a que en grupo trate de dar un concepto de fuerza, tendiendo presente los conceptos involucrados en la actividad anterior. Además, oriente a que busquen en el diccionario el concepto de fuerza y que lo comparen con el elaborado por ellos. En que difieren y en que se asemejan.

No olvides indicarle, que la unidad de medida de fuerza en el Sistema Internacional es el Newton, en honor al Físico Inglés Isaac Newton, quien realizó grandes aportes sobre el estudio del movimiento de los cuerpos. Invite a sus estudiantes a elaborar una pequeña biografía sobre él.

Para dar a conocer los elementos de que consta una fuerza, puede auxiliarte de la actividad de la figura N° 4 mostrada en la antología; o ejemplificarla en el aula de clase, utilizando para ello una silla o una mesa. Ten presente, que los estudiantes deben de quedar claros con respecto a los conceptos de dirección y sentido de una fuerza. Indíqueles que una recta contiene dos sentidos, puede ejemplificarlo utilizando una calle de doble sentido.

El tema relacionado con la representación gráfica de una fuerza, puede introducirlo haciendo referencia sobre la importancia de la utilización de escalas convencionales en la elaboración de mapas, planos, etc. Además debe de dejar bien claro en ellos, como proceder para establecer claramente la escala convencional que utilizará en su representación gráfica. No olvide asignar ejercicios sencillos que permitan la interiorización de la representación gráfica a escala de fuerzas. Recuerda que esta

temática sirve para la introducción de otros temas, los estudiantes deben de quedar bien claro de ello.

Solicite a los estudiantes que dibujen un dinamómetro y nombre en ellos sus partes

Si no dispone de medidores de fuerza conocidos como dinamómetros, solicite a los estudiantes que construyan uno, con tubos plásticos y un resorte flexible.

El tema relacionado con fuerzas que se dan en la naturaleza, puedes abordarlo de manera experimental realizando experiencias sencillas con ellos:

- a. Dejar caer desde cierta altura un cuerpo.
- b. ¿Qué cuerpos interactúan?, ¿Cuál es la causa de que el cuerpo se precipite hacia la tierra?, ¿Por qué todos los cuerpos caen al soltarlos de determinada altura?
- c. Cuelgue un cuerpo de un resorte flexible.
- d. ¿Qué cuerpos se encuentran interactuando?, ¿Qué ocurre durante esta interacción?, ¿Dónde surge y con qué nombre se le conoce a esta fuerza?
- e. Deje resbalar sobre un plano inclinado un carrito de juguete. Comente por qué el carrito después de haber recorrido cierta distancia en la superficie horizontal de la mesa se detiene.

Solicite a los estudiantes, que nombren otras fuerzas conocidas por ellos y que completen el cuadro.

Nombre de la fuerza	Fenómeno en donde se encuentra presente

Es muy importante que los estudiantes aprendan a señalar en gráficos, las fuerzas que se encuentran actuando sobre un cuerpo, pues esto es muy importante para introducir otros temas posteriores, para ello puede pedirle que elaboren un dibujo de un cuerpo colgado, un carro en movimiento, etc. y representen en ellos todas las fuerzas que actúan.

Cabe señalar, que es trascendental que los estudiantes realicen todas las actividades experimentales que usted les pueda proporcionar, con el propósito de propiciar en ellos el desarrollo de hábitos, habilidades y destrezas en el uso y utilización correcta de los aparatos, equipos o instrumentos de laboratorio, de que dispone en su centro de estudio.

Es imprescindible que evalúe junto con los estudiantes: la habilidad de integrarse a los grupos de trabajo, la disciplina con que lo realizan, el trabajo cooperativo, la limpieza y el orden con que presentan sus trabajos, la forma de argumentar la presentación de sus trabajos, la utilización correcta de las unidades de medición en el sistema internacional, la aplicación de conceptos y los procedimientos adecuados en la resolución de problemas propuestos.

8^{vo} Grado

Ciencias Naturales (Física)

Competencia de Grado:

- Reconoce las diversas formas en que se manifiesta la energía en la naturaleza, sus transformaciones y su vinculación en la tecnología.

Contenidos:

- El trabajo y la energía.
 - Trabajo y potencia mecánica en la dirección del desplazamiento.
 - ✓ Las máquinas simples en nuestra vida diaria.
 - Energía.
 - ✓ Manifestaciones y fuentes en la naturaleza.
 - ✓ Energía mecánica.
 - Energía cinética.
 - Energía cinética.
 - Energía potencial gravitatoria.
 - Energía potencial elástica.
 - ✓ Principio de Conservación de la Energía.

EL TRABAJO Y LA ENERGÍA

EL TRABAJO MECANICO EN LA DIRECCIÓN DEL DESPLAZAMIENTO

En nuestra vida cotidiana, empleamos la palabra trabajo para referirnos a las diversas actividades que realizamos.

Cuando desarrollamos acciones que nos permiten mejorar nuestro rendimiento académico, decimos que estamos realizando un trabajo intelectual. Si corremos por la mañana, realizamos un trabajo muscular. Si sostenemos un cuerpo por mucho tiempo, decimos que también realizamos un trabajo.

En Física, como en las otras ciencias, es de mucha importancia que los términos o las palabras usadas no tengan más que un significado, independientemente del fenómeno que se esté analizando.

En tal sentido, examinaremos algunos ejemplos que nos permitirán entender el significado físico del trabajo, así como, establecer la diferencia entre lo que comúnmente se entiende por trabajo y lo que en Física se define como trabajo mecánico.

CONCEPTO DE TRABAJO MECÁNICO

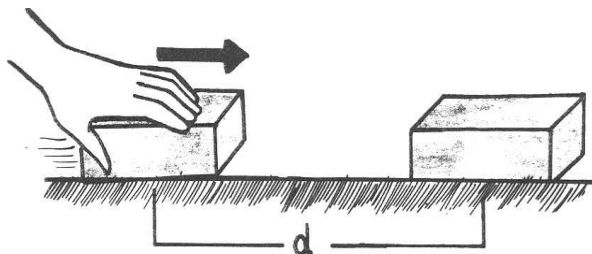


Figura No. 1

Ya hemos analizado, que uno de los efectos que provoca la aplicación de una fuerza en un cuerpo, es la variación de su (velocidad), es decir, que el cuerpo se desplace.

Pues bien, ahora vamos a analizar desde el punto de vista físico el concepto de trabajo mecánico o simplemente trabajo. Para ello partiremos del siguiente ejemplo:

Si a un objeto que se encuentra apoyando en el suelo le aplicamos una fuerza horizontal, lo suficientemente grande y éste (el objeto) se desplaza, es decir, que recorre una determinada distancia; en Física se afirma que se ha realizado un trabajo mecánico sobre el cuerpo (ver figura No.1).

Es decir, que el trabajo mecánico depende de dos factores:

- De la fuerza ejercida.
- De la distancia que el cuerpo avanza en la dirección de la fuerza aplicada.

De lo anterior podemos afirmar: que para que un cuerpo realice un trabajo mecánico, es necesario que al cuerpo se le aplique una fuerza y como producto de esa fuerza aplicada recorra una determinada distancia.

En general se puede plantear:

Se llama TRABAJO MECÁNICO, a la magnitud Física que se obtiene del producto de la intensidad de la fuerza aplicada, por la distancia que el cuerpo recorre en la dirección del desplazamiento.

Su expresión matemática es:

$$\text{Trabajo} = \text{Fuerza} \times \text{Distancia}$$

$$T = F \times d$$

UNIDAD DE MEDICIÓN

Las unidades de medición del trabajo mecánico en el Sistema Internacional, es Newton - Metro, al cual se le conoce como JOULE (J).

Un JOULE se define, como el trabajo que realiza un cuerpo cuando se desplaza 1 metro, al aplicar una fuerza de 1 Newton que actúa en la dirección del movimiento.

Ejemplo No. 1

Dos personas empujan un automóvil con una fuerza de 180 Newton. Si éste se desplaza 20m, determina el trabajo realizado.

DATOS	ECUACION	SOLUCION
F = 180 N d = 20m T = ?	T = F d	T = (180 N) (20m) T = 3600 J

Respuesta: El trabajo realizado es de 3600 Joule.

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

1. Al realizar un trabajo, ¿De qué magnitud física depende?, ¿qué condiciones deben cumplir dichas magnitudes?
2. A continuación se mencionan algunas situaciones que se presentan en la vida cotidiana, ¿En cuál de ellos se realiza un trabajo mecánico? Dé una explicación.
 - Un obrero del campo se encuentra de pie, sin moverse, y sostiene un saco de café en sus hombros.
 - En una fiesta patronal, un niño sube a un “Palo lucio”.
 - El ayudante de un albañil ejerce una fuerza en la parte inferior de una escalera que se encuentra apoyada entre una pared, para que no resbale.
 - Un cuadro cuelga de un clavo que está en una pared.
 - Una yunta de bueyes tira de un arado para labrar la tierra.
 - Una persona hala el mecate del que cuelga una piñata.
3. En el sistema Internacional de unidades (S.I) ¿Cuál es la unidad de medida de trabajo? ¿Cómo se define?
4. Un caballo tira de un carro haciendo una fuerza de 300N desplazándolo 25m. ¿Qué trabajo realiza?
5. Busca la fuerza que hay que aplicar a un cuerpo para que recorra 5 km con un trabajo de 6,000J
6. Encuentra el trabajo realizado al subir un paquete de 20N desde el suelo a un estante de 3m de altura.

POTENCIA MECANICA

Tres personas desean trasladar a 1.000 metros de distancia 50 bloques de concreto. Uno de ellos piensa que lo más indicado sería cargarlos de uno en uno, el otro afirma que lo mejor es utilizar una carretilla, el último opina, que lo más adecuado sería utilizar una camioneta.

Comente lo referente a:

- ¿Cuál es el trabajo realizado?
- ¿En qué radica la diferencia del trabajo realizado?
- ¿En cuál de los casos se realiza más rápidamente el trabajo?
- ¿Qué magnitudes físicas se encuentran relacionadas?

La magnitud física que relaciona el trabajo efectuado por un cuerpo, con el tiempo que emplea en realizarlo se llama **POTENCIA MECANICA**.

POTENCIA MECÁNICA, no es más que el cociente entre el trabajo que realiza un cuerpo y el tiempo que emplea en realizar dicho trabajo.

Su expresión matemática es:

$$\text{POTENCIA MECÁNICA} = \frac{\text{TRABAJO REALIZADO}}{\text{TIEMPO EMPLEADO}}$$

$$P = \frac{T}{t}$$

UNIDADES DE MEDICIÓN

En el Sistema Internacional, las unidades en que se expresa la potencia mecánica es el Joule/segundo (J/s), al cual se da el nombre de Watt (W).

Un Watt es la potencia que desarrolla un cuerpo para realizar un trabajo de un Joule en segundo.

$$1W = \frac{1J}{1s}$$

Otra unidad de medida de Potencia mecánica muy utilizado, es el Horse power o caballo de fuerza (hp).

$$1Hp = 746 \text{ watts}$$

Ejemplo No. 1:

Varios ladrillos que poseen una masa de 300Kg, son subidos a una altura de 7m, utilizando para ello una monta carga. Si este tarda 50s, determina la potencia realizada.

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$m = 300 \text{ Kg}$ $h = 7 \text{ m}$ $t = 50 \text{ s}$ $P = ?$ Recuerda: $g = 9.8 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$	$P = \frac{T}{t}$ $T = F \cdot d$ $F = mg$ $d = h$ $T = mg \cdot h$ $P = \frac{mg \cdot h}{t}$	$P = \frac{(300 \text{ Kg})(9.8 \text{ N/Kg})(7 \text{ m})}{50 \text{ s}}$ $P = \frac{20580 \text{ J}}{50 \text{ s}}$ $P = 411.6 \text{ Watt}$

Ejemplo No. 2:

¿Qué potencia efectúa un motor eléctrico si este realiza un trabajo de 1,250 J en 70 s?

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$P = ?$ $T = 1250 \text{ J}$ $t = 70 \text{ s}$	$P = \frac{T}{t}$	$P = \frac{1250 \text{ J}}{70 \text{ s}}$ $P = 17.85 \text{ Watt}$

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

1. ¿Qué magnitudes físicas relaciona la potencia mecánica?
2. ¿Qué es potencia mecánica?
3. En el Sistema Internacional, ¿En qué unidades se expresa la potencia mecánica?
4. A partir de la ecuación $P = T/t$ deduzca una ecuación:
 - a. Que nos permite calcular el trabajo realizado.
 - b. Medir el tiempo en realizar dicho trabajo.
5. ¿Cuál es el trabajo desarrollado para levantar un peso de 800N con una polea a una altura de 12 m?
6. Determina la potencia de una máquina que es capaz de desarrollar un trabajo de 600 J en 4 minutos.
7. Un motor posee una potencia de 10Hp el cual funciona durante media hora. Determina el trabajo que realiza.
8. Calcula la potencia que emplea un albañil y un montacargas, si para subir una misma masa de ladrillos de 200 Kg, hasta una altura de 5 m, se tardan 500 s y 40 s respectivamente.

MÁQUINAS SIMPLES

La palanca, la polea, el plano inclinado, el torno, el tornillo y la cuña, son ejemplos de máquinas simples, que de una forma u otra hemos utilizado en nuestra vida diaria.

Estos dispositivos, solamente poseen un punto de apoyo y se emplean para aplicar o modificar el efecto de una fuerza.

Estas máquinas se utilizan para realizar un trabajo, para transmitir trabajo, para hacer más sencillo y provechoso el trabajo y no para crearlo.

Elementos de las Máquinas Simples

En general, en todas las Máquinas Simples se distinguen los siguientes elementos:

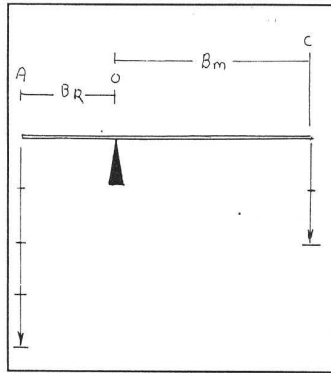
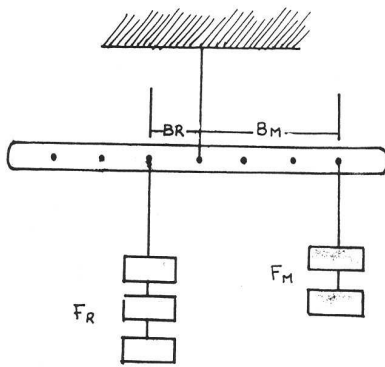
- a. **Punto de Apoyo:** Es el punto donde giran o se sostienen las máquinas simples.
- b. **Fuerza Resistente (Fr);** También mal nombrado se le conoce como Carga, y es la fuerza que se requiere vencer o fuerzas que se oponen a la fuerza motriz. Suele representarse también por la letra Q .
- c. **Fuerza Motriz (Fm):** Conocida también como Potencia y es la fuerza aplicada para vencer la fuerza resistente. Véase la figura No. 2.



Figura No. 2

LA PALANCA

La palanca es un cuerpo alargado y rígido que gira alrededor de un punto de apoyo, eje o fulcro.



La figura No. 3 representa a una palanca que está en equilibrio, en ella podemos identificar: La fuerza resistente, su punto de apoyo y su fuerza motriz.

Otro elemento importante, que debemos tener en cuenta en el estudio de una palanca, son sus brazos.

Figura No. 3

La distancia en línea recta que existe entre el punto donde actúa la fuerza en la palanca, hasta su punto de apoyo, se llama **BRAZO DE PALANCA**.

Los brazos de nuestra máquina simple que se ilustran en la figura No. 4 son:

- El segmento de recta es $\overline{AO}$ el brazo de la fuerza resistente, conocida como BRAZO RESISTENTE (Br).
- El segmento de recta es $\overline{OC}$ el brazo de la fuerza motriz, conocida como BRAZO MOTRIZ.

La regla del equilibrio de la palanca establece que:

Una palanca o cualquier máquina simple, se encuentra en equilibrio, cuando el producto de la fuerza motriz por su brazo, sea igual al producto de la fuerza resistente por su brazo.

Expresado en forma matemática sería:

$$\text{FUERZA MOTRIZ X BRAZO MOTRIZ} = \text{FUERZA RESISTENTE X BRAZO RESISTENTE}$$

$$F_M \cdot B_M = F_R \cdot B_R$$

REGLA DE ORO DE LA MECÁNICA

Anteriormente citamos, que las máquinas simples sirven para realizar un trabajo.

Si queremos analizar el trabajo que pueda realizar una máquina simple, debemos tener presente, sus magnitudes fundamentales.

- Fuerza aplicada (F)
- Distancia recorrida (d)

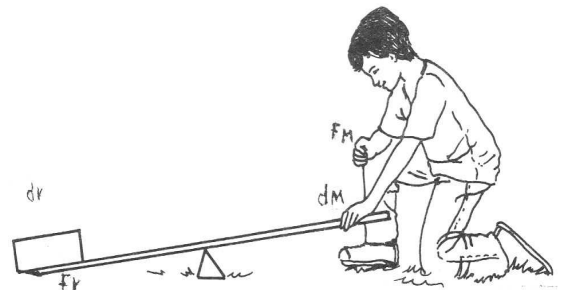


Figura No. 4

$$T = F \cdot d$$

De la gráfica No. 4 se deduce, que la carga o fuerza resistente (F_R) se eleva recorriendo una distancia (d_R), cuando en el otro extremo de la barra se aplica una fuerza motriz (F_M), recorriendo ésta una distancia (d_M), cuando se equilibra.

Es decir, que en cada uno de los extremos de la barra se realiza un trabajo mecánico, los cuales se conocen como:

Trabajo Motriz (T_M)
Trabajo Resistivo (T_R)

La regla de oro de la mecánica establece que:

El trabajo realizado por la fuerza motriz, es igual realizado por la fuerza resistente.

De lo anterior se puede plantear también:

Las fuerzas aplicadas a una barra rígida disminuyen si las distancias de sus recorridos aumentan.

Lo anterior, expresado en forma matemática sería:

$$F_R \cdot d_R = F_M \cdot d_M$$

Donde:

F_R : Fuerza resistente

F_M : Fuerza motriz

d_R : Distancia recorrida por la fuerza resistente

d_M : Distancia recorrida por la fuerza motriz

Pero, como:

$$T_R = F_R \cdot d_R \quad \text{y} \quad T_M = F_M \cdot d_M$$

La expresión anterior se puede plantear también como:

$$T_R = T_M$$

De donde:

T_R : Es el trabajo resistivo

T_M : Es el trabajo motriz o trabajo motor

LA POLEA

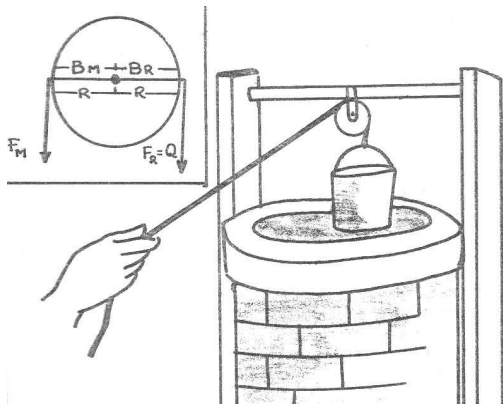


Figura No. 5

La polea es otra de las máquinas simples que el hombre construyó hace mucho tiempo y que en la actualidad se utiliza de diversas formas.

La polea consiste en una rueda acanalada (por donde circula una cuerda) que gira libremente alrededor de un punto de apoyo, conocido también como eje de rotación.

Si observas atentamente la figura No. 5 notarás enseguida, que en una polea encontramos los mismos elementos que posee la palanca, por ello se dice que la polea no es más que una palanca que gira libremente alrededor de su punto de apoyo o eje de rotación.

Los elementos de una polea son los siguientes:

- a. **El punto de apoyo:** Conocida también como eje de rotación, y éste no es más que el punto donde gira libremente la polea.
- b. **Fuerza Motriz (F_M):** Conocida también como potencia. No es más que la fuerza con que se tira de la cuerda para levantar la carga.
- c. **Fuerza Resistente (F_R):** Esta no es más que la carga que se quiere levantar se suele representar también con la letra Q.
- d. **Brazo Motriz (B_M):** No es más que la distancia que existe del punto de aplicación de la fuerza resistente al eje de rotación de la polea, y ésta (B_R) es también igual al radio de la polea. **(ver fig. No. 5)**

$$B_M = R$$

- e. **Brazos Resistentes: (B_R):** No es más que la distancia que existe del punto de aplicación de la fuerza resistente al eje de rotación de la polea, y ésta (B_R) es también igual al radio de la polea.

$$B_R = R$$

CONDICIÓN DE EQUILIBRIO EN UNA POLEA

Una polea se encuentra en equilibrio cuando el producto de la fuerza motriz por su brazo, el cual no es más que el radio de la polea, es igual al producto de la fuerza resistente o carga por su brazo, el cual en este caso es también igual al radio de la polea.

Lo anterior, expresado en forma matemática sería:

$$F_M \cdot B_M = F_R \cdot B_R$$

Pero como:

$B_M = R$ (Radio del disco de la polea)

$F_R = Q$ (Carga)

$B_R = R$

La expresión anterior se suele expresar también:

$$F_M \cdot R = Q \cdot R$$

De donde:

$$F_M = \frac{Q \cdot R}{R}$$

Pero como $R = R$; la expresión nos queda:

$$F_M = Q$$

(Sin tomar en cuenta el roce)

La expresión anterior nos muestra claramente, que al ser uso de una polea no economizamos fuerza, lo único que nos proporciona es seguridad y comodidad al trabajar con ella.

Expresado en forma matemática sería:

$$\text{FUERZA MOTRIZ} \times \text{BRAZO MOTRIZ} = \text{FUERZA RESISTENTE} \times \text{BRAZO RESISTENTE}$$

$$F_M \cdot B_M = F_R \cdot B_R$$

También se suele expresar:

$$F_M \cdot B_M = Q \cdot B_R$$

REGLA DE ORO DE LA MECÁNICA APLICADA A LA POLEA

Anteriormente se expresó, que la Regla de Oro de la mecánica establece que el trabajo realizado por la fuerza motriz es igual al trabajo realizado por la fuerza resistente, es decir:

$$T_M = T_R$$

Ecuación No. 1

Pero como el trabajo es:

$$T = F \cdot d$$

y la distancia es igual a la altura recorrida ($d = h$) la ecuación 1 se suele expresar también:

$$F_M \cdot h_M = F_R \cdot h_R$$

Esta ecuación nos relaciona el trabajo realizado tanto por la fuerza motriz como por la fuerza resistente o carga.

EL TORNO

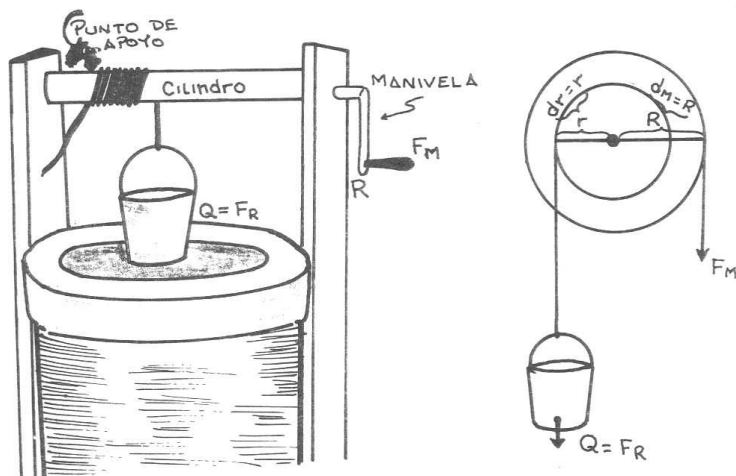


Figura No. 7

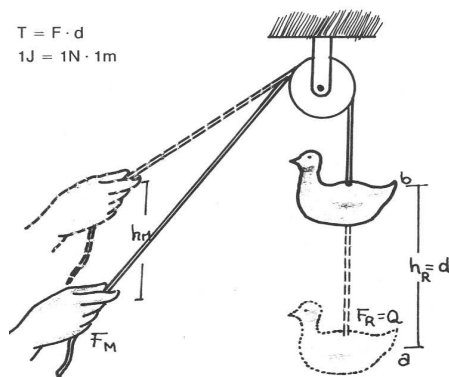


Figura No. 6

Al igual que la polea, el torno es una máquina simple que se utiliza para elevar cuerpos. Este (el torno) consta de una manivela, la cual describe una circunferencia de radio mayor (R), y de un rodillo o cilindro de menor radio (r) que se encuentra apoyado en dos puntos.

Este (el torno) al igual que la palanca y la polea, posee los mismos elementos (Identifíquelos en el dibujo):

- Punto de apoyo
- Fuerza Motriz (F_M)
- Brazo de la fuerza motriz $d_M = R$

- d. Fuerza Resistente o Carga ($F_R = Q$)
- e. Brazo de la fuerza resistente $d_r = r$

El torno al igual que las otras máquinas simples, cumple también con la condición fundamental del equilibrio, el cual nos establece que:

La fuerza motriz (F_M) aplicada a la manivela de un torno multiplicada por su brazo ($d_M=r$), es igual al producto de la fuerza resistente o carga ($F_R=Q$) con su brazo resistente ($d_r=R$)

Es decir:

$$F_M \cdot d_M = F_R \cdot d_r$$

$$\text{ó}$$

$$F_M \cdot R = Q \cdot r$$

Esta expresión nos permite calcular cualquiera de los elementos que posee un torno conociendo los demás valores, por ejemplo:

Si queremos calcular la fuerza motriz conociendo los valores de las otras magnitudes debemos emplear:

$$F_M = \frac{Q \cdot r}{R}$$

Determine una expresión que permite calcular las otras magnitudes.

EL PLANO INCLINADO

Un plano inclinado es cualquier superficie plana que forma un ángulo con la horizontal. Sus elementos son:

α : Es el ángulo de inclinación

L: Largo o longitud del plano

h: Altura

b: Base del plano

F: Fuerza

Q: Carga

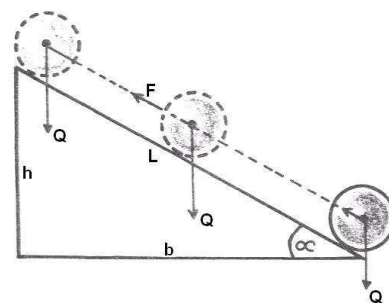


Figura No. 8

Esta máquina simple, a diferencia de las otras, no tiene un eje en torno al cual pueda girar, sino una superficie plana, siendo éste el motivo por el cual no se puede plantear la condición fundamental del equilibrio. Sin embargo la REGLA DE ORO DE LA MECANICA establece que:

La fuerza motriz (F_M) multiplicada por la longitud del plano (L), es igual al producto de su fuerza resistente o carga ($F_R = Q$) por la altura del plano inclinado (h).

Es decir:

$$T_M = T_R \quad F_M$$

$$\text{ó}$$

$$F_M \cdot L = Q \cdot h$$

Esta ecuación nos relaciona el trabajo realizado tanto por la fuerza motriz como por la fuerza resistente o carga, de donde de ella se puede deducir que:

$$F_M = \frac{Q \cdot h}{L}$$

Deduzca una ecuación que permita calcular las otras magnitudes físicas.

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

1. ¿A qué llamamos máquinas simples?
2. ¿Cuál es la utilidad de las máquinas simples?
3. ¿En qué consiste el brazo de una fuerza?
4. Mencione 5 ejemplos de máquinas simples que utilice en su casa. Haga un esquema para cada uno de ellos e identifique sus elementos.
5. En el extremo corto de una palanca se ha colgado una carga de 50N, si al ejercer una fuerza en el extremo largo de la palanca ésta baja 12 cm, realizando un trabajo de 3 Joules.

Determina:

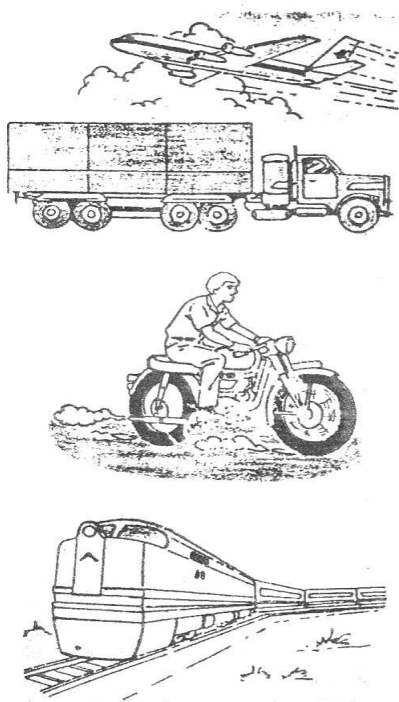
- a. La fuerza motriz de la palanca
 - b. La altura a la cual se eleva la carga
 - c. El trabajo resistivo realizado
6. Dos personas se sientan en un subibaja, uno de ellos que pesa 300N se coloca a 125cm de distancia de su punto de apoyo. ¿A qué distancia se debe de colocar la otra persona que pesa 200 N para que los dos queden en equilibrio?
 7. Una persona que pesa 350 Newton se coloca a un metro y medio del punto de apoyo de un subibaja. Si la otra persona se coloca a un metro y medio de distancia de su punto de apoyo.

¿Cuánto debe de pesar para que el conjunto se equilibre?

8. ¿Qué es una polea? ¿Cuáles son sus elementos?
9. Haz un esquema en el cual se evidencie la utilización de una polea para levantar un cuerpo. Plantee su ecuación de equilibrio y la Regla de Oro de la mecánica.
10. Sobre un plano inclinado de 3 metros de largo hay una caja cuya masa es de 80 kg. Calcule la fuerza necesaria que hay que aplicarle al cuerpo para que ésta (la caja) suba por el plano inclinado.
11. ¿Qué es un torno? ¿Qué elementos posee? Haz un dibujo representativo de ella.
12. Haciendo uso de una polea, un adolescente levanta un objeto de 20 kg de masa a una altura de 1.5 con respecto al suelo. Calcula:
 - a. La fuerza motriz aplicada.
 - b. La magnitud de la fuerza resistente.
 - c. La magnitud de la fuerza motriz.
 - d. El trabajo motriz y el trabajo resistente realizado.
13. Un obrero para subir una carga de 55 kg de masa a la azotea de un edificio, cuya altura es de 20 metros, emplea un torno. Si el radio de la manivela es 0.75 m y el radio de su tambor o cilindro es de 0.25m, determine:
 - a. La fuerza motriz que aplica el obrero para subir la carga.
 - b. El trabajo motriz.
 - c. El trabajo resistivo.

14. Un obrero para subir una carga aplica una fuerza motriz de 99.5 N sobre la manivela de un torno de 1 m de radio. Si el radio del cilindro del torno es de 0.25 m, determine:
 - a. La magnitud de la fuerza resistente o carga.
 - b. La magnitud de la masa de la carga.
 - c. Si la altura del edificio con respecto al suelo es de 20 metros, calcula el trabajo resistivo y el trabajo motriz.
15. Determina la longitud de un plano inclinado que se utiliza para subir un barril de 35.5kg de masa, a una altura de 2.15 m, si un obrero aplica una fuerza motriz de 84.4N.
16. Un obrero utiliza un torno para subir una carga de 36.9 kg de masa. Calcula el radio del cilindro del torno, sabiendo que el obrero aplica una fuerza motriz de 88.4 N a la manivela de 0.9 m de radio.

LA ENERGÍA



Desde hace algunos años, escuchamos en los medios de comunicación, que en el país y en otros países existe crisis energética.

Además, algunas veces hemos escuchado o leído, que la mayor fuente de energía es el Sol, o de que nosotros obtenemos nuestra energía de los alimentos que consumimos, etc.

¿QUE ES ENERGÍA?

Energía es una palabra que procede del griego en, **vergón**, **acción**, que significa fuerza en movimiento. Para dar una idea de lo que en Física es Energía, analizaremos los siguientes ejemplos:

- Los carros, las motos, trenes, barcos, aviones, etc. Pueden realizar el trabajo de transportar a grandes distancias, viajeros y mercancías, etc. debido a la energía que se encuentra almacenada en los combustibles como la gasolina, el carbón, etc.
- Las personas pueden realizar los más diversos trabajos, debido a la energía que obtiene de los diversos alimentos que ingieren.

Figura No. 9

- La fuerza expansiva de los gases de la dinamita al explotar, son capaces de realizar un trabajo, ejemplo de ello es la fragmentación de las rocas.
- El agua de los embalses de las presas hidroeléctricas, realizan el trabajo de mover la rueda de las turbinas de las centrales hidroeléctricas, debido a la energía que posee el agua en movimiento.

De los ejemplos anteriores podemos deducir, que en todos ellos existe un elemento común, y este es el TRABAJO que pueden realizar debido a la ENERGÍA que poseen todos ellos.

De todo lo anterior podemos decir, que si un cuerpo no posee energía, este no es capaz de realizar un trabajo, por ejemplo:

Si una persona no consume alimentos, llegará un momento en que no podrá realizar ningún trabajo. Si un vehículo no posee gasolina, tampoco podrá realizar el trabajo de transportar a la gente, etc.

De lo anterior podemos afirmar:

La ENERGÍA, es la capacidad que poseen todos los cuerpos para realizar un trabajo. La Energía se mide por la cantidad de trabajo que en determinadas condiciones puede realizar un cuerpo.

UNIDADES DE MEDICIÓN

Teniendo en cuenta el concepto de energía, lógico es que pensemos que la energía se mide por la cantidad de trabajo que un cuerpo puede realizar. Como en el Sistema Internacional, la unidad de medida en que se expresa el trabajo es el Joule (J), ésta será también, la unidad de medición en que se expresa la energía.

Es decir, que en el Sistema Internacional, la unidad de medición en que se expresa la energía es el Joule (J).

MANIFESTACIONES Y FUENTES DE ENERGÍA EN LA NATURALEZA

En la naturaleza la energía se manifiesta de diversas formas, entre ella tenemos:

Energía radiante

La energía radiante es una clase de energía que no necesita de un medio material para desplazarse. El Sol y las estrellas son las principales fuentes de energía radiante.

Por su cercanía, la mayor parte de la energía radiante que llega a nuestro planeta proviene del Sol.

Ejemplos de energía radiante son: la luz, los rayos X, las ondas de radio y el calor.

Energía Luminosa

Hace muchos años la luz se describía como lo opuesto a la oscuridad. Hoy en día los científicos nos dicen que la luz es una forma de energía que irradia o emite rayos de la misma forma que una piedra produce ondas, si la arrojamus a un estanque de agua. Estos rayos u ondas luminosas, como algunas veces se les llama, pueden desplazarse a través del espacio o a través de determinadas clases de materiales. Las ondas luminosas que alcanzan y penetran en nuestros ojos producen una sensación que la llamamos visión. Debido a esta luz podemos ver el mundo que nos rodea, pasear por las calles, leer un libro.

Es importante señalar, que para que la luz se pueda apreciar, debe existir algo que la produzca. Todo aquello que genera luz se denomina fuente luminosa. La fuente luminosa más importante con que contamos es el Sol; pero existe una gran variedad de fuentes artificiales, tales como vela, cerillos, lámparas de incandescencia, tubos de neón, etc.

Energía Calórica

Nuestra experiencia diaria nos dice que las planchas, tostadores, hornos, lámparas y motores se calientan cuando la corriente eléctrica las recorre. También se obtiene calor cuando se queman ciertas sustancias, como madera, gas butano, gasolina, etc. El calor es una palabra muy familiar para nosotros.

Además de ser necesaria para todo ser viviente, es una de nuestras formas de energía más valiosas: nos sirve para cocinar nuestros alimentos y tiene grandes aplicaciones en la industria.

El calor es una forma de energía cuyo efecto más significativo es aumentar la temperatura de un cuerpo. El Sol es la fuente de calor más importante para la Tierra; otras fuentes de calor, también naturales, son los volcanes en actividad, las fuentes termales entre otras. La vida del hombre primitivo, hace millones de años cambió totalmente cuando descubrió la forma de encender el fuego y usarlo para satisfacer sus necesidades. En la actualidad el hombre puede obtener calor utilizando combustible como: carbón, petróleo, gas. Entre los últimos avances tecnológicos para la obtención del calor se encuentran los hornos solares.

Energía Química

Las moléculas y sustancias pueden unirse o separarse dando origen a reacciones, como combustiones, combinaciones, oxidaciones.

Cuando se quema papel o madera, se desprende la energía química de sus moléculas. Lo mismo ocurre al quemar carbón o gasolina.

Las sustancias susceptibles de liberar energía química por medio del calor se llaman combustibles.

Los seres vivos también necesitan de energía, que obtienen de la energía química almacenada en los alimentos que ingieren y que se libera durante los procesos de combustión interna en el organismo.

En los seres vivos, el proceso que transforma la energía química se conoce con el nombre de metabolismo.

Energía Nuclear

Esta energía sólo se encuentra en el núcleo de los átomos y es la más potente de todas las energías; el ser humano conoce la manera de desintegrar el núcleo de algunos átomos y liberar la energía que contienen su gran poder, la cual es muy peligrosa.

El proceso de liberar energía nuclear se utiliza en los reactores o plantas nucleares para generar energía eléctrica.

El alto riesgo de las centrales nucleares, ha hecho que los científicos exploren fuentes de energía menos peligrosas, como la eólica, la solar y la geotérmica.

Energía Geotérmica

Un volcán en erupción es un espectáculo dantesco en el que las explosiones estremecedoras, el fuego y el desbordamiento de piedras fundidas en forma de lava han asombrado siempre al

ser humano, que lo ha interpretado como una fuerza desatada de la Naturaleza. También puede interpretarse como una manifestación de la energía almacenada en el seno de la Tierra que emerge a la superficie, liberándose.

Las manifestaciones de esta energía no sólo son los volcanes, sino también los arroyos calientes, los géiseres o las fumarolas que no son tan peligrosas como los volcanes, y por tanto se pueden utilizar para obtener energía con mayores garantías de seguridad.

El aprovechamiento de esta energía consiste en la obtención de vapor a gran presión, para producir corriente eléctrica por medio de un alternador.

Para ello se perfora la corteza terrestre hasta llegar a las capas profundas del suelo, barrenando las rocas calientes del fondo, se inyecta agua por el orificio practicado, la cual se transforma en vapor, que sale por otro conducto y luego se usa para producir electricidad. En nuestro país se utiliza la energía geotérmica que se obtiene del volcán Momotombo.

Energía Eólica

Es la energía que se obtiene de los vientos, la cual se puede utilizar para el bombeo de agua de los pozos, para moler y triturar trigo en los molinos de viento o bien para producir electricidad.

La energía eólica es inagotable, gratuita y no contamina el ambiente.

Hay vientos suaves y vientos fuertes que poseen una gran fuerza. El que un viento sea suave o fuerte depende de su velocidad y, en consecuencia, de su energía cinética; es decir, cuanto mayor es la velocidad, mayor es la energía cinética que lleva asociada el viento.

Energía Hidráulica

Es la que se obtiene de las enormes masas de agua en movimiento como sucede con el agua de los ríos. Esta energía es transformada por las represas o embalses para generar energía hidroeléctrica. Las centrales hidroeléctricas transforman en electricidad la energía que produce el agua en movimiento.

Ejemplo: El embalse de Apanás en Jinotega.

En el corazón de la central hidroeléctrica, la turbina recibe el impulso del agua acumulada en la represa, que desciende a través de resistentes tuberías que hacen girar las paletas de los generadores eléctricos que producen la electricidad, la cual es distribuida a través de cables a las diferentes ciudades y centros que la necesitan.

También el agua de los mares se utiliza para producir energía eléctrica.

Energía Biovegetal

Es la energía que se obtiene por medio de la combustión de la madera y de los desechos vegetales y animales. Desde la antigüedad, el ser humano ha utilizado esta energía para calentarse y para cocinar sus alimentos. La energía biovegetal aporta calor y electricidad.

Pero no es la combustión el único método de aprovechar los desechos. Algunos desechos como los excrementos humanos y animales si se les somete al proceso de la fermentación, se

obtiene una parte que sirve de abono y otra que es un gas denominado metano que es un excelente combustible. No es tóxico, ni peligroso.

Energía Eléctrica

La energía eléctrica se debe al movimiento de electrones en el interior de un conductor metálico (alambre).

Varios siglos antes de Jesucristo, algunos filósofos griegos observaron que el ámbar amarillo (electrón en griego) después de frotarlo, atraía diversos cuerpos ligeros. A esta fuerza de atracción la denominaron electricidad.

Hasta mucho años después en el siglo XVI, el físico inglés Gilbert descubrió que el vidrio, el azufre y la resina al frotarlos atraen cuerpos ligeros como trocitos de papel, lanillas, plumas.

Hay dos clases de electricidad; positiva y negativa.

El uso de la electricidad data aproximadamente del siglo XVIII.

A fin de obtener electricidad, el ser humano ha conseguido poner en movimiento a los electrones mediante máquinas llamadas generadores, que puedan estar muy alejados de los lugares de aprovechamiento de dicha corriente. Para que funcionen esos generadores y provoquen el flujo de electrones, se utilizan diversos combustibles (carbón, petróleo, vapor) y muy especialmente de la energía procedente de la caída del agua, de un embalse o represa que hace girar a unas ruedas en forma de hélice llamadas turbinas.

Cada turbina lleva un eje, que al girar en un generador o dinamo produce electricidad.

MANIFESTACIONES DE LA ENERGÍA MECÁNICA

Anteriormente decíamos que un cuerpo posee energía si éste es capaz de realizar un trabajo y que esta energía se puede medir por la cantidad de trabajo que puede realizar.

¿QUE ES ENERGÍA MECÁNICA?

Si un camión viene a alta velocidad y choca contra un poste de luz, éste (el camión) es capaz de quebrar el poste y desplazarlo a cierta distancia, es decir, que es capaz de realizar un trabajo. Este trabajo realizado es debido al movimiento que posee el cuerpo (el camión). En este caso, se dice que el cuerpo posee energía mecánica, pero específicamente se dice, que el cuerpo posee ENERGIA CINETICA en virtud de su movimiento.

En cambio, si a un avión que vuela a cierta altura con respecto a la Tierra se le agota el combustible, éste se cae y puede por tanto desbaratar una casa al caer sobre ella. Es decir, que el cuerpo (el avión) puede realizar un trabajo debido a la posición (altura) que ocupa con respecto a la superficie de la Tierra, por ello se dice, que el cuerpo posee energía mecánica, pero específicamente se le conoce como ENERGIA POTENCIAL.

De lo anterior, podemos decir que:

La energía mecánica, es la capacidad que tienen los cuerpos de realizar un trabajo mecánico debido a su movimiento o a su posición (altura) con respecto a la superficie de la tierra, y que ésta (la energía mecánica) se manifiesta como energía cinética o como energía potencial.

ENERGÍA CINÉTICA

Anteriormente decíamos que la Energía Cinética no es más que la capacidad que posee un cuerpo para realizar un trabajo debido a su movimiento. Es decir, que todo cuerpo en movimiento posee energía cinética.

Pero, ¿De qué magnitudes físicas depende la energía cinética?

Para determinar de qué magnitudes físicas depende la energía cinética, realicemos las siguientes actividades prácticas con los estudiantes:

- De un hilo resistente, colguemos una esfera de metal, tal como lo muestra la figura No. 10. Coloquemos un pequeño bloque de madera en cierta posición que haga contacto con la esfera que se encuentra colgada.

Luego, llevemos la esfera hasta una altura h_1 y soltémola.

Al llegar a su posición inicial, la esfera interactúa con el bloque de madera, haciendo que éste recorra una cierta distancia d_1 , es decir, realizar un trabajo.

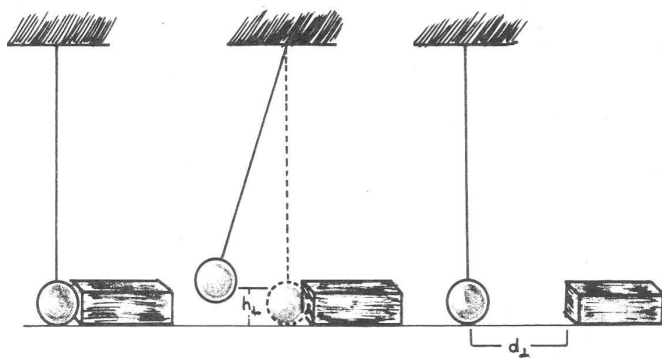


Figura No. 10

Si hacemos variar la altura de la esfera, se observará que mientras mayor sea ésta, la esfera adquiere mayor velocidad en el instante de chocar con el bloque de madera. Esto se advierte porque el bloque de madera, en cada caso, recorre mayor distancia.

Por tanto, mientras mayor sea la distancia recorrida por el bloque, el trabajo realizado por la esfera, será cada vez mayor al chocar con el bloque.

En base a lo anterior se puede decir, que una de las magnitudes físicas que caracteriza a la energía cinética, es la velocidad que posee el cuerpo.

Si en el experimento anterior, utilizamos esferas de metal de distintas masas y las soltamos desde la misma altura, podemos observar, que en cada caso, el trabajo realizado sobre el bloque de madera, es diferente, siendo mayor a medida que la masa de la esfera aumenta.

Resumiendo lo anterior, se puede plantear que:

La energía cinética o energía en movimiento que posee un cuerpo depende de dos magnitudes.

- a. De la velocidad que posee un cuerpo, ya que si un cuerpo posee mayor velocidad que otro, y ambos poseen la misma masa, éste (el cuerpo de mayor velocidad) tiene mayor capacidad de realizar un trabajo.
- b. De la masa que posea el cuerpo. Un cuerpo de mayor masa en movimiento, tiene mayor capacidad de realizar un trabajo, que un cuerpo de menor masa en movimiento.

La expresión matemática que nos permite calcular la energía cinética que posee un cuerpo es:

$$E_c = 1/2mv^2$$

De donde:

Ec: Energía Cinética

V : Velocidad del cuerpo

m : Masa del cuerpo

ENERGÍA POTENCIAL

La energía potencial, es la energía que se encuentra almacenada en un cuerpo, y ésta cuando es liberada, puede realizar un trabajo mecánico.

La energía potencial se manifiesta como:

- Energía Potencial Gravitatoria.
- Energía Potencial Elástica.

ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA

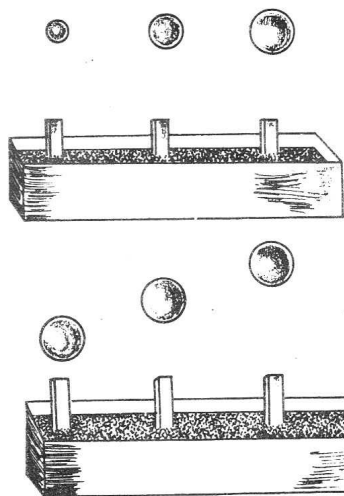


Figura No. 11

Es la energía que se encuentra almacenada en un cuerpo, cuando éste (el cuerpo), es situado a una altura determinada con respecto a la superficie de la tierra o de un sistema de referencia previamente establecido. Cuando esta energía es liberada, el cuerpo puede realizar un trabajo.

Pero, ¿De qué magnitudes físicas depende?

Para dar respuesta a esta interrogante, realicemos el siguiente experimento:

Colguemos de un hilo un cuerpo de masa m , situado a cierta altura de una estaca de madera que se encuentra introducida en arena, la cual, se encuentra contenida en una caja. Tal como la muestra la figura No. 11.

Si realizamos las actividades descritas en el dibujo anterior, nos daremos cuenta de que:

- La estaca penetra más cuanto mayor es la masa, es decir, que la energía potencial gravitatoria depende de la masa del cuerpo.
- A mayor altura, mayor es la energía potencial que posee el cuerpo.

De lo anterior, podemos inferir:

La energía potencial gravitatoria de un cuerpo, depende de la masa del mismo y de la altura a la cual se eleva un cuerpo con respecto a un sistema de referencia previamente establecido.

Expresado en forma matemática sería:

$$E_{pg} = mgh$$

De donde:

E_{pg} : Energía potencial gravitatoria

m : Masa del cuerpo

g : Aceleración de la gravedad

h : Altura que posee el cuerpo

ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA

Oriente a los estudiantes a realizar la siguiente actividad.

Anotar y comentar en equipos de trabajo lo referente a:

- Describir lo que ocurre al liberar la regla.
- Lo que ocurriría con el cuerpo colocado sobre la regla, si se aumenta o si disminuye la deformación de la regla.
- Si el cuerpo es capaz o no de realizar un trabajo en virtud de su deformación.
- En este caso cómo se llama la energía liberada.

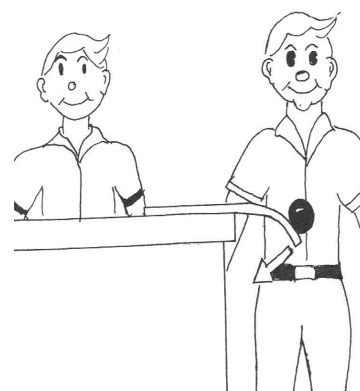


Figura No. 12

Si doblas una regla plástica sobre el extremo de una mesa (de la forma que lo muestra la figura No. 12), y colocas sobre ella, en el extremo libre un pequeño cuerpo, y la liberas (la regla), teniéndola aún prensada sobre la mesa, de inmediato notas, que el cuerpo recorre una determinada distancia, debido a que la regla realiza un trabajo sobre dicho cuerpo, indicándonos con ello que la regla posee energía en virtud de su deformación, la cual es liberada en el mismo instante en que se libera su extremo deformado.

Esto mismo ocurre con cualquier cuerpo que es deformado, siempre y cuando éste (el cuerpo) no sufra ningún daño o deformación permanente.

De lo anterior en síntesis se puede plantear que:

Energía potencial elástica, es la capacidad que tiene un cuerpo de realizar un trabajo, cuando su energía es liberada, en virtud de la deformación que los cuerpos adquieren.

Las magnitudes físicas de las cuales depende esta energía son:

- **La elasticidad del cuerpo**, la cual es una característica propia de cada material.
- **De la formación que el cuerpo adquiere.**

La expresión matemática, que nos permite calcular la energía potencial elástica que posee un cuerpo es:

$$E_{pe} = - \frac{1}{2} Kx^2$$

De donde:

Epe : Es la energía potencial elástica que posee el cuerpo

K : Es la constante de elasticidad del cuerpo y ésta es una característica propia de cada material.

x : Es la deformación que el cuerpo adquiere.

PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN Y DE TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA

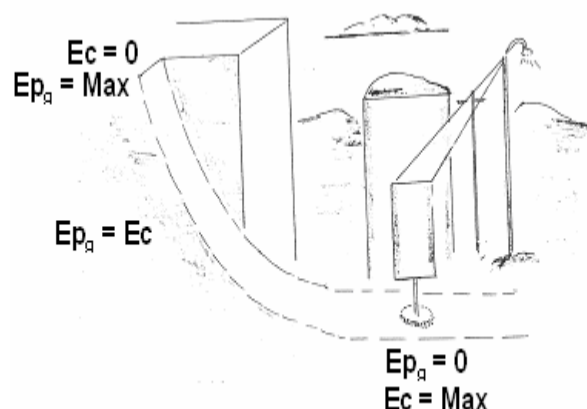


Figura No. 13

En nuestra vida diaria y en la misma naturaleza, ocurren diversas transformaciones de energía mecánica, de un tipo de energía en otro tipo de energía. Un ejemplo de ello, es cuando frotamos nuestras manos, la energía mecánica debido al frotamiento se convierte en energía calorífica.

Si una cantidad de energía disminuye por cualquier razón, ésta se transforma en otros tipos de energía, en cantidad equivalente a la energía pérdida.

Es decir, la energía nunca se destruye, sino, solamente se transforma de un tipo de energía en otra.

En el ejemplo mostrado en la figura No. 13, observamos, que la afirmación anterior se cumple, ya que si analizamos las transformaciones de energía que ocurren nos damos cuenta que:

- En su parte más alta, con respecto a la superficie de la tierra, la energía potencial que posee el agua es máxima, mientras que su energía cinética es cero.
- A medida que el agua va descendiendo sobre el canal por donde corre, su energía potencial va disminuyendo, y su energía cinética va aumentando.
- A la mitad de la altura, con respecto a la superficie de la tierra, del canal por donde circula el agua, la energía potencial del agua reduce su valor a la mitad, mientras que su energía cinética aumenta en esa misma proporción.
- Cuando el agua llega a su parte más baja, toda la energía potencial que poseía el agua, se ha transformado en energía cinética, es decir, que en este punto su energía potencial es nula y su energía cinética es máxima.
- Toda la energía mecánica que posee la turbina se transfiere totalmente al generador, en donde, ésta es transformada en energía eléctrica.
- La energía eléctrica generada, se transforma a su vez, en energía luminosa y en energía calorífica.

De todo lo anterior, podemos plantear el principio de conservación y de transformación de la energía, que dice:

La energía no se crea ni se destruye, solamente se transforma de un tipo de energía en otro y ésta siempre se conserva.

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

1. ¿Sin producir trabajo, puede existir energía?
2. ¿Qué magnitudes físicas caracterizan a la energía cinética de un cuerpo?
3. Cite 5 ejemplos de cuerpos que poseen energía cinética.
4. ¿Cuál es la energía cinética que posee un carro si su masa es de 1,000 kg y tiene una velocidad de 72 km/h?
5. Un objeto se desplaza con una velocidad de 30 km/s. Si la masa del objeto es de 300 kg ¿Cuánta energía cinética posee?
6. Si un cuerpo de masa igual a 80 kg se cuelga a una altura de 5 metros, y otro cuerpo de 40 kg se sujeta a 7 metros de altura, ¿Es igual o diferente la energía potencial en cada uno de los casos?
7. Una grúa eleva un cuerpo de 65 kg de masa con una fuerza de 1,200 N a una altura de 15 metros. ¿Cuál es la energía potencial de ese cuerpo?
8. Un motor al ejercer sobre un cuerpo una fuerza de 300 N lo eleva 16.6 metros. ¿Cuál será el valor de la energía potencial que posee dicho cuerpo?
9. Un resorte tiene una constante de elasticidad de $K = 50 \text{ N/m}$, si el resorte se estira 0.9 m, ¿Cuál es la energía potencial que este posee?
10. Un resorte posee una constante de elasticidad de $K = 60 \text{ N/m}$. ¿Cuánto se debe de estirar el resorte para que éste posea una energía potencial elástica de 60 Joule?
11. ¿Qué se entiende por trabajo en la vida cotidiana?
12. Desde el punto de vista de la física, ¿Qué es trabajo?
13. ¿Qué condiciones son indispensables para que se realice un trabajo mecánico?
14. ¿Qué es potencia mecánica?
15. ¿Cómo calcular el trabajo realizado por un motor si conocemos de él su potencia y el tiempo que realiza el trabajo?
16. ¿Cuál es la utilidad de las máquinas simples?
17. ¿En qué consiste la regla del equilibrio de las palancas?
18. ¿En qué consiste la regla de oro de la mecánica?
19. ¿En qué condiciones la energía cinética de un cuerpo es igual a cero?
20. ¿En qué condiciones la energía potencial de un cuerpo es igual a cero?
21. En el extremo corto de una palanca se ha colgado una carga de 60 N. Si al ejercer una fuerza en el extremo largo de la palanca esta baja 14 cm, realizado un trabajo motriz de 8.5 Joule. Determine:
 - a. La fuerza motriz aplicada en la palanca.
 - b. La altura a la cual se eleva la carga.
 - c. El trabajo resistivo.

Estrategia Didáctica

El Trabajo y la Energía

Antes de introducir el concepto de trabajo, debes de recapitular lo concerniente a fuerza.

Después solicita a los estudiantes que citen ejemplos de actividades en donde se realiza un trabajo y separe aquellas en donde se realiza una fuerza para efectuarlo.

Para introducir el concepto de trabajo puede iniciarlo preguntando a los estudiantes, ¿Cuál es para ellos el significado de la palabra trabajo? Aclare que en física la palabra trabajo tiene otro significado, pues una magnitud física que se encuentra íntimamente relacionada con la fuerza y el desplazamiento recorrido.

A continuación analice a través de un ejemplo, de los presentados por los estudiantes relacionados con las actividades en donde se realiza una fuerza, las condiciones que son necesarias para que se realice o se efectúa un trabajo mecánico. No olvide de citar ejemplos en la cual a pesar de que se ejerce una fuerza, no se efectúa un trabajo mecánico: La fuerza (el peso) que ejerce un cuerpo en reposo sobre la superficie de apoyo, el caminar con un cuerpo sobre el hombro, la fuerza que ejerce un gas sobre las paredes del recipiente en donde se encuentra contenida, etc.

Sobre la base de las respuestas presentadas por los estudiantes, llegue a la conclusión de que la magnitud del trabajo mecánico es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza ejercida y a la distancia recorrida y que ésta se determina multiplicando la fuerza por la distancia recorrida en la dirección de la fuerza. Anote su ecuación

$$T = F \times d$$

Donde:

T = Trabajo mecánico

F = Fuerza ejercida

d = distancia recorrida

Es conveniente que analice con ellos esta fórmula demostrado que:

Para $F \neq 0$ y $d \neq 0$; $T \neq 0$

Para $F = 0$ y $d \neq 0$; $T = 0$

Para $F \neq 0$ y $d = 0$; $T = 0$

Luego solicite a los estudiantes, que identifiquen en las actividades presentadas por ellos, en cuáles se efectúa un trabajo mecánico y en cuáles no.

Introduzca de inmediato la unidad de trabajo en el Sistema Internacional de unidades: Joule (J).

1 Joule = 1 Newton por 1 metro

1J = 1 N x m

Por último resuelva situaciones problemáticas de su entorno, en donde se aplique la ecuación del trabajo mecánico realizado, en donde la magnitud de la fuerza y el desplazamiento coincidan en dirección y sentido.

El tema relacionado con la potencia mecánica, puede introducirlo razonando diferentes ejemplos prácticos de la vida diaria. Uno de ellos puede ser, la comparación entre el tiempo que tarda un tractor, una yunta de bueyes o un campesino en realizar el trabajo de arar una manzana de tierra. Con este y otros ejemplos planteados, los estudiantes llegan a comprender la necesidad de caracterizar la rapidez con que se realiza un trabajo mecánico. Déles a conocer, que esta nueva magnitud física se conoce como potencia mecánica y deduzca con ellos su expresión matemática y las unidades de medidas en el Sistema Internacional. Haga referencia a la unidad “caballo de fuerza”, señalando que es una unidad bastante antigua,

pero que aún tiene utilización práctica.

1 caballo de fuerza (HP) = 736 W

Señale en la denominación “caballo de fuerza”, que la palabra fuerza está utilizada en lugar de la palabra potencia.

Por último, resuelva ejercicios sencillos en donde tengan que aplicar la expresión matemática de la potencia.

El tema relacionado con las máquinas simples, puede iniciarlo con una breve introducción histórica de la utilización de algunos mecanismos simples como: la palanca, la polea, el plano inclinado, la cuña, el tornillo, etc. Señale que con el empleo de ellos se gana en fuerza, se cambia el sentido de la fuerza o ambas a la vez. No olvides destacar, que la mayoría de las máquinas que existen y están construidas en la actualidad utilizan estos mecanismos.

Comience a estudiar la palanca con una experiencia sencilla, para ello puede indicarle a los estudiantes que construyan una palanca con su regla y un pequeño bloquecito de madera que sirva de punto de apoyo. Pídeles que levanten con él los objetos pequeños. No olvide de realizar los esquemas en la pizarra y de representar en el esquema e introducir los conceptos de punto de apoyo de las fuerzas (fuerza motriz y fuerza resistente), fuerzas ejercidas y brazos (brazo motriz y brazo resistente). Guíe la atención de los estudiantes, hacia el hecho de que las fuerzas aplicadas se encuentran en lados o puntos diferentes.

A continuación explíqueles las condiciones de equilibrio de la palanca y la Regla de Oro de la Mecánica. No olvide plantearles, que una palanca estará en equilibrio, cuando las fuerzas que actúan sobre ella, sean inversamente proporcionales a los brazos.

Dónde : $\frac{F_1}{F_2} = \frac{b_2}{b_1}$

F_1 y F_2 = son la fuerzas que actúan sobre la palanca

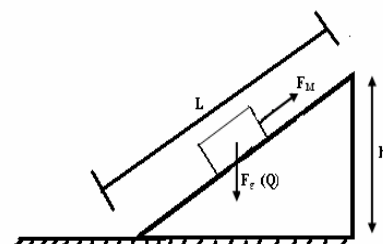
b_1 y b_2 = son los brazos respectivos de la fuerza

A continuación inicie el estudio de la polea, muestre una polea fija y pídale que citen ejemplos de su utilización. Utilice un dibujo en la pizarra, explique el funcionamiento de la polea y mediante comparación con la palanca establezca la condición de equilibrio. No olvide comentarles que con la polea fija no da ganancia en fuerza, pero permite cambiar el sentido de la fuerza.

Inmediatamente explique en que consiste la Regla de Oro de la Mecánica a partir de las siguientes interrogantes: si los mecanismos simples dan ganancia en fuerza, ¿darán ganancia en trabajo?

Para concluir este aspecto, generalice que los mecanismos simples (palanca polea y torno) no proporcionan ganancia en trabajo, ya que lo que se gana en fuerza se pierde en distancia recorrida y que esta ganancia en fuerza permite realizar un trabajo que no puede hacerse manualmente.

Por último, explique el plano inclinado. Muestre un plano inclinado e introduzca los conceptos de longitud, altura del plano, fuerza motriz y fuerza de gravedad. Las condiciones de equilibrio puede establecerla basándose en la Regla de Oro de



la Mecánica. Para ello, compare el trabajo realizado al desplazar un cuerpo por un plano inclinado, con el realizado para elevar un cuerpo a la altura del plano.

$$F_M L = Q h$$

Presénteles a los estudiantes situaciones prácticas sencillas sobre los diferentes tipos mecanismos simples en donde aplique la Regla de Oro de la Mecánica.

El tema relacionado con la energía, puede introducirlo solicitándole a los estudiantes que elaboren un esbozo sobre los problemas de energía que existen actualmente en nuestro país, así como de los problemas a los que estaríamos expuestos si nuestro organismo no consume energía, si a los vehículos de transporte no se le abastece de combustible, si un cuerpo puede o no realizar un trabajo sino posee energía.

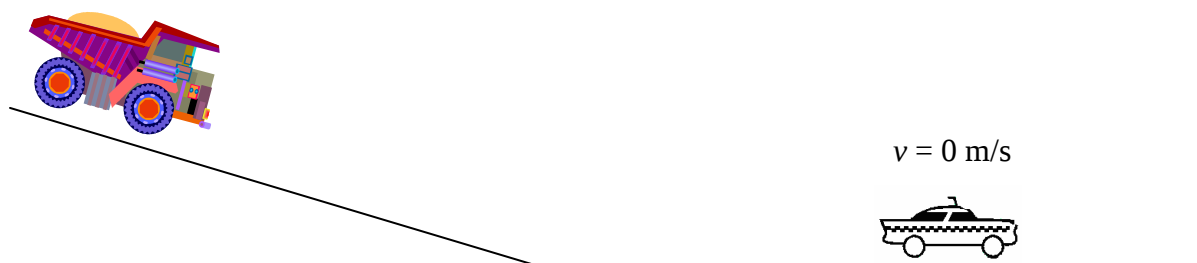
Con las respuestas obtenidas por los estudiantes, elabore con ellos el concepto de energía: Señálele inmediatamente, la unidad de medición de la energía en el Sistema Internacional. Indíquelo que busquen la palabra energía en el diccionario y que lo comparen con el concepto abordado en clase. En qué se asemejan y en qué se diferencian.

Con relación a las manifestaciones de la energía en la naturaleza y sus fuentes de generación, puede introducir el tema solicitándole a los estudiantes que completen el siguiente cuadro:

Nombre de la energía	Fenómeno en donde se manifiesta	Fuente que la genera	Importancia

Con los datos obtenidos en el cuadro, elabore junto con los estudiantes un resumen sobre las manifestaciones de la energía en la naturaleza, las fuentes que la generan y su importancia.

El tema relacionado con las manifestaciones de la energía mecánica, puede introducirlo realizando algunas experiencias sencillas como las mostradas:



Comente:

¿Qué le podría ocurrir al automóvil si el camión chocara con él?, ¿Cuál es el trabajo que podría realizar el camión sobre el carrito?, ¿El trabajo realizado sería mayor o menor si en lugar del carro fuera un trailer?, ¿El trabajo realizado por el camión es mayor si la velocidad con que se desplaza es el doble? ¿Cómo se le llama a ese tipo de energía?, ¿De qué magnitudes física depende?

Con los aporte dados por los estudiantes, elabore el concepto de energía cinética. Anote la ecuación matemática que la describe. No olvide resolver con ellos ejercicios cualitativos y cuantitativos sencillos. Haga lo mismo con la energía potencial gravitatoria y elástica, para

ello puede basarse en las actividades presentadas en el material de la antología.

Invite a los estudiantes a buscar en el diccionario las palabras cinética y potencial y que lo comparen con lo abordado en clase. ¿En qué se asemejan y en qué se diferencian?

Para reafirmar los conocimientos de los estudiantes pídale que completen el cuadro:

Nombre de la energía mecánica	Concepto	Ecuación	Unidades de medición en el SI

Para conceptualizar el principio de conservación de transformación de la energía, puede hacer uso de las transformaciones de energía que ocurren en una planta hidroeléctrica.

Recuerde que el propósito de la realización de las actividades experimentales, es el de propiciar en los estudiantes el interés por el estudio de las ciencias, así como desarrollar en ellos hábitos, habilidades y destrezas en el uso y utilización correcta de los aparatos, equipos o instrumentos de laboratorio de que dispone su centro de estudio, o de los que puedan conseguir ellos.

Recuerde valorar junto con los estudiantes, los trabajos elaborados por ellos: presentación del trabajo, calidad de la información, integración del grupo, la disciplina con que realizan sus trabajos, la limpieza y el orden con que presentan sus trabajos, la forma de argumentar su presentación, los procedimientos adecuados en la resolución de problemas propuestos, etc.

Competencia de Grado:

- Reconoce las diversas formas en que se manifiesta la energía en la naturaleza, sus transformaciones y su vinculación con la tecnología.

Contenidos:

• La temperatura y el calor

- Agitación térmica
- Energía interna
- La temperatura y su escalas termométricas
- El calor
 - ✓ Intercambio de calor
 - ✓ Propagación del calor
 - ✓ Buenos y malos conductores del calor
 - ✓ Efectos del calor y sus aplicaciones

LA TEMPERATURA Y EL CALOR

Todos tenemos una idea aunque vagamente referente a lo que es temperatura y calor.

Nuestras primeras informaciones recibidas o percibidas referente a la temperatura y calor se encuentran estrechamente vinculadas con nuestro sentido del tacto, por ejemplo:



Figura No. 2



Figura No. 1

- Nosotros percibimos algunos cambios climáticos o atmosféricos que ocurren a nuestro alrededor a través de nuestro sentido del tacto.
 - Desde nuestra niñez, con ayuda del tacto, aprendimos a diferenciar qué cuerpos o sustancias se encuentran más calientes o más fríos que nosotros.
 - También con ayuda del sentido del tacto, nosotros percibimos el calor que irradia el Sol, un cuerpo en llamas, un cuerpo al rojo vivo, etc.
- Por otra parte, si realizamos la experiencia descrita en la figura No. 1, de inmediato, al introducir tus manos dentro de los recipientes percibes en uno de ellos que el agua se encuentra caliente, mientras que en el otro el agua se encuentra fría, pero que cambios percibes en tus manos si introduces inmediatamente tus manos en el recipiente B, coméntalo en tu equipo.

Esta experiencia nos demuestra, que nuestro organismo muchas veces se equivoca al valorar lo caliente o frío que se encuentra un cuerpo.

A la medida de lo caliente o frío que se encuentra un cuerpo se le conoce como temperatura. La temperatura usualmente se mide en grado Celsius (° C).

El ser humano, para determinar con exactitud la temperatura que posee un cuerpo, inventó un dispositivo conocido como termómetro. Generalmente los termómetros vienen graduados en grados Celsius (°C) ó en grados Fahrenheit (°F).

Además es importante destacar, que el ser humano aprendió a generar calor de diversas formas. Es muy probable que en tu casa utilices como combustible para generarlo: gas butano, carbón, leña, keroseno o energía eléctrica, etc.

Este calor generado lo utiliza el ser humano para cocinar sus alimentos, para alumbrarse por las noches, para calentarse en las noches frías, etc.

También es un hecho conocido por nosotros que:

El calor es una forma de energía que hace posible que los cuerpos aumenten su temperatura, cambie el estado en que se encuentra un cuerpo, además hace posible que los cuerpos aumenten su tamaño (volumen).

AGITACIÓN TÉRMICA

En el Séptimo Grado, al analizar los contenidos relacionados con la estructura molecular de la sustancia, se llegó a través de la realización de una serie de experimentos sencillos, a las siguientes conclusiones.

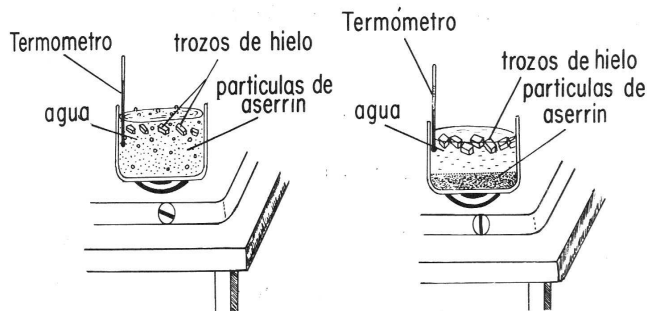


Figura No. 3

- En general **las sustancias se encuentran conformadas por moléculas.**
- **Las moléculas de una misma sustancia son idénticas entre sí.**
- **Entre cada una de las moléculas que existen en el interior de una misma sustancia, hay espacios vacíos a los cuales se les llaman espacios intermoleculares.**
- En el interior de las sustancias, **las moléculas interactúan entre sí, con fuerzas atractivas y repulsivas.**
- **Las dimensiones de las moléculas son muy pequeñas,** por lo que no las podemos ver a simple vista. Algunas moléculas han sido vistas y fotografiadas utilizando para ello aparatos especiales.
- **Las moléculas a su vez se encuentran formadas por átomos. En el interior del átomo encontramos electrones, protones, neutrones, etc.**
- Por último podemos decir, que **las moléculas en el interior de las sustancias se mueven desordenadamente e incesantemente,** es decir, que este movimiento que poseen las moléculas es caótico y no cesa nunca.

A este movimiento caótico e incesante que poseen las moléculas se le conoce también como AGITACIÓN TÉRMICA O MOVIMIENTO TÉRMICO.

Esta agitación térmica de las moléculas, es mayor cuando mayor es la temperatura que posee el cuerpo, hecho que se evidencia si se realiza la experiencia descrita en la figura No. 3. En este caso, las partículas de aserrín se mueven debido al golpeteo incesante de las moléculas sobre dichas partículas de aserrín y éste movimiento es mayor, tanto mayor es el movimiento molecular, es decir, si aumenta la temperatura en el agua, aumenta el movimiento del aserrín y si la temperatura disminuye, disminuye éste movimiento.

ENERGÍA INTERNA

De la estructura molecular de la sustancia conocemos, que los sólidos, los líquidos y los gases están compuestos por moléculas, las cuales se mueven incesantemente en forma caótica y a la vez interactúan entre sí, con fuerzas atractivas y repulsivas.

Por otro lado, en mecánica planteamos, que todo cuerpo en movimiento posee **Energía Cinética.**

Como las moléculas en el interior del cuerpo se encuentran en constante movimiento, éstas poseen también **Energía Cinética.** Además, debido a que estas moléculas interactúan entre sí

con fuerzas eléctricas de carácter atractivas y repulsivas, se dice que posee **Energía Potencial**.

Es decir:

Las moléculas por encontrarse en continuo movimiento posee Energía Cinética y además por interactuar entre si, con fuerzas eléctricas de carácter atractivas y repulsivas posee a la vez Energía Potencial.

A la suma de toda la energía cinética y potencial que posee cada uno de las moléculas de una sustancia se le conoce como **Energía Interna de un Cuerpo**. Por ello, al hablar de Energía Interna de un cuerpo, nos estamos refiriendo siempre a la Energía Cinética y Potencial que poseen las moléculas del cuerpo y; al estudiar los fenómenos térmicos debemos de considerar la energía que poseen cada una de las moléculas porque precisamente esta energía (*la energía externa*) es la que varía.

La Energía Interna de un cuerpo, no es más que la suma de la Energía Cinética y Potencial que posee cada una de las moléculas de un cuerpo.

LA TEMPERATURA

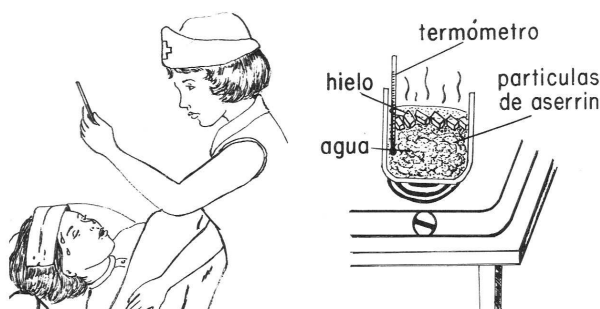


Figura No. 4

En nuestra vida cotidiana la temperatura juega un papel muy importante, por ejemplo:

En las fábricas existen máquinas que exigen un control adecuado de la temperatura para su buen funcionamiento. Un médico, también necesita determinar la temperatura que poseen sus pacientes, etc.

Comúnmente cuando tocamos un cuerpo, decimos que está **más caliente o más frío** en relación a nuestro cuerpo o con otro cuerpo. Ambos

términos, nos sirven para identificar la sensación fisiológica que se experimenta al tocar los cuerpos, por ejemplo:

Se siente frío en donde la temperatura es mucho menor que la de nuestro cuerpo, y calor en donde es mayor la temperatura, señalando de esta forma el grado de calentamiento que posee el cuerpo; debido a esto se afirma que:

A la magnitud física que caracteriza el grado de calor en los cuerpos se denomina TEMPERATURA.

Por otra parte, al realizar la experiencia descrita en la figura No. 4, de inmediato se percibe, que entre mayor es el movimiento de las partículas de aserrín, mayor es la temperatura que posee el agua y entre menor es la temperatura del agua, menor es el movimiento.

Es oportuno aclarar, que las partículas de aserrín se mueven en el interior del agua, gracias al golpeteo incesante de las moléculas que posee el agua en su interior sobre las partículas de aserrín; es decir, que las moléculas de agua le transmiten su movimiento a las partículas de aserrín desplazándolas.

El movimiento de estas moléculas de agua, es mayor, cuanto mayor sea la temperatura que posee el agua, debido a esta situación se afirma, que **existe una relación muy estrecha entre la Energía Cinética Interna que poseen las moléculas de un cuerpo, con la temperatura que posee dicho cuerpo**, dado que si aumenta la Energía Cinética de las moléculas, aumenta la temperatura del cuerpo, en cambio, si disminuye la Energía Cinética de las moléculas, disminuye la temperatura, por lo que se puede afirmar que:

La temperatura que posee un cuerpo, no es más que la suma de toda la energía cinética que posee cada una de las moléculas de un cuerpo.

EL TERMÓMETRO

En la vida diaria no basta con saber que un cuerpo es más caliente o más frío que otro, se hace necesario determinar valores, obtener datos cuantitativos.

Por otra parte, el conocer la temperatura de los cuerpos es de gran importancia, ya que ésta juega un papel vital en la industria, la técnica, la medicina, incluso en nuestra propia casa.

Para medir objetivamente la temperatura que posee un cuerpo, se creó el termómetro.

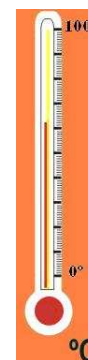


Figura No. 5

Un termómetro es un dispositivo que se utiliza para determinar cuantitativamente la temperatura que posee un cuerpo.

Para medir la temperatura que posee un cuerpo nos valemos de alguna propiedad física medible, que varíe cuando varíe la temperatura. Esta propiedad física es llamada **PROPIEDAD TERMOMÉTRICA**.

Como ejemplo de esta propiedad termométrica podemos citar el de una varilla metálica, el volumen de un líquido, el volumen de un gas, etc.

Cualquiera de estas propiedades termométricas las podemos utilizar para construir un termómetro, por ello se afirma que:

Todas aquellas propiedades de los cuerpos que varían al variar la temperatura se llaman PROPIEDADES TERMOMÉTRICAS.

La construcción de los diferentes tipos de termómetros se basa en el mismo principio, pero en cada uno de ellos se hace uso de una propiedad termométrica determinada.



Figura No. 6

TERMÓMETRO DE LÍQUIDO EN VIDRIO

Estos termómetros están formados por un depósito de cristal o de otro material llamado bulbo, al cual se le comunica un tubo de cristal muy estrecho (*casi del espesor de un cabello, por lo que se le denomina tubo capilar*).

El bulbo se llena de un líquido que generalmente es mercurio o alcohol.

Cuando calentamos el bulbo al tocarlo, el líquido asciende por el tubo capilar. La altura a la que llega el líquido es proporcional a la temperatura que posee el cuerpo. Este tipo de termómetro es muy económico y ello explica su gran difusión en el mundo entero.

Una forma de adjudicarle una escala a los termómetros, es asociándole ciertos valores de temperatura a fenómenos que sean fácilmente reproducibles, dividiendo posteriormente la región entre dichos puntos en partes iguales llamados “**grados**”.

ESCALA CELSIUS

Esta escala fue propuesta en 1742 por el astrónomo Sueco Anders Celsius (1701 – 1744) y lleva ese nombre en su honor.

Para construir esta escala, se escogen dos puntos fijos a la presión de una atmósfera, las cuales son fáciles de reproducir figura No. 7, estos son:

- El punto de fusión del hielo, punto en el cual el hielo y el agua están a la misma temperatura.
- El punto de ebullición del agua, punto en el cual el vapor de agua y el agua están a la misma temperatura.

Al primer punto se le asocia el valor de la temperatura de cero grado Celsius (0°C) y al segundo punto se le asocia el valor de cien grados Celsius (100°C). El intervalo intermedio entre cero y cien se divide en 100 partes iguales, y a cada una de esas partes se le asigna el valor de un grado Celsius (1°C).

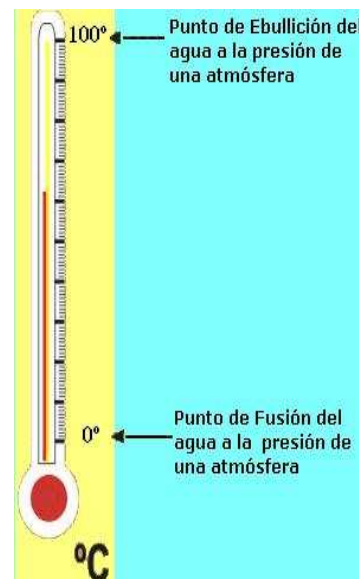


Figura No. 7

Otras unidades en que se expresa la temperatura que posee un cuerpo son grado Kelvin ($^{\circ}\text{K}$) y grados Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).

Para convertir los grados Celsius de una escala a otra se utiliza la expresión:

$$T\ ^{\circ}\text{C} = T\ ^{\circ}\text{F} - 32$$

$$K = T\ ^{\circ}\text{C} + 273$$

EL CALOR (Q)

Otro concepto físico de importancia es el **calor**, pues éste se encuentra presente en la gran mayoría de los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor.

Como veremos más adelante, el concepto de calor también se encuentra íntimamente relacionado con el movimiento molecular de la sustancia, es decir, con la energía interna que poseen las moléculas que constituyen al cuerpo.

Además, si pones en contacto dos cuerpos de diferentes temperaturas, por ejemplo agua y hielo, al cabo de cierto tiempo percibes que ambas sustancias alcanzan la misma temperatura, es decir, **el equilibrio térmico**. Lo mismo ocurre si dejas caer un clavo al rojo vivo dentro de un vaso que contenga agua.

En estos ejemplos:

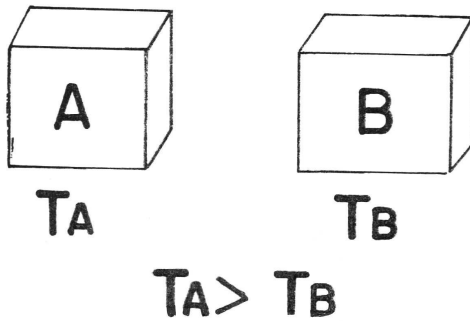


Figura No. 8

¿Qué ocurre con la temperatura de ambos cuerpos?, ¿Qué cuerpos cede energía?

Antes de dar respuesta a estas interrogantes hagamos un análisis interno de los cuerpos **"A y B"** de la figura No. 8, en la cual se indica que el cuerpo **"A"** posee mayor temperatura (T_A) que el cuerpo **"B"** ($T_A > T_B$).

Como el cuerpo **"A"** tiene mayor temperatura, sus moléculas son más energéticas que las del cuerpo **"B"** por lo que se puede plantear que **el cuerpo "A" posee mayor energía interna que el cuerpo "B"**.

Si pones en contacto ambos cuerpos (figura No. 9), de inmediato, en la región donde se juntan, se producen choques entre las moléculas de ambos cuerpos.

A través de estos choques, las moléculas del cuerpo más caliente (*el cuerpo A*) por ser más energéticas debido a que posee mayor temperatura, ceden parte de su energía interna a las moléculas del cuerpo menos caliente (*cuerpo B*), produciéndose un aumento de temperatura en el cuerpo **"B"** y consecuentemente un descenso de ella en el cuerpo **"A"**.

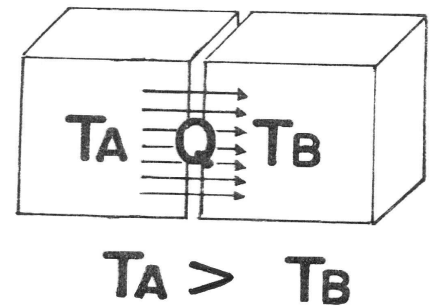


Figura No. 9

Este proceso de transformación de energía dura hasta que la temperatura de ambos cuerpos se igualan o se equilibran.

A esta transferencia de energía interna de un cuerpo hacia otro, cuya causa es precisamente la diferencia de temperatura que existe entre ellos se denomina CALOR.

Durante esta transferencia de energía, el cuerpo que se encuentra a mayor temperatura, al ceder parte de su energía interna la disminuye, mientras que el cuerpo que posee menor temperatura al absorber esta energía cedida, aumenta su energía interna y por ende su temperatura.

En síntesis podemos plantear:

El calor (Q) es la energía en tránsito que se transmite de las moléculas de un cuerpo hacia otro, en virtud de la diferencia de energía que existe entre ellos.

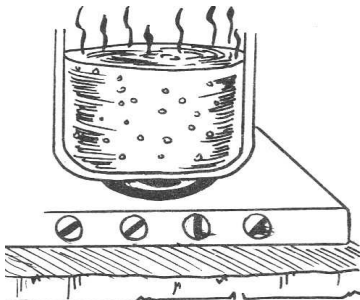


Figura No. 10

Esto nos demuestra, que el calor no es más que el nombre que se le da a la energía en tránsito entre dos cuerpos, debido a la diferencia entre sus temperaturas. Esta transferencia de energía se da siempre del cuerpo de mayor temperatura hacia el cuerpo de menor temperatura. Es por ello que el calor no es algo que se pueda almacenar en los cuerpos.

VARIACIONES DEL CALOR

LA CALORÍA

Si se le suministra cierta cantidad de energía a un cuerpo en forma de calor, ésta (*la energía absorbida*) es utilizada por el cuerpo para aumentar su energía interna, es decir, para aumentar el movimiento térmico de sus moléculas (*la Energía Cinética*) y las interacciones (*Energía Potencial*) entre cada una de ellas.

Un mechero, una vela, un fósforo, un encendedor, una cocina, etc., son dispositivos que generalmente utilizamos para suministrar calor a los cuales se les llaman Fuentes de Calor.

El calor que suministra cada una de ellas es diferente. El ser humano para medir la cantidad de calor que se le suministra a un cuerpo, o que pasa de un cuerpo a otro en virtud de su diferencia de temperatura, inventó una nueva unidad física de medida conocida como **CALORÍA (Cal)**.

Una caloría es la cantidad de calor que hay que suministrarle a un gramo de agua para variar su temperatura un grado Celsius.

Como la unidad de caloría es una unidad muy pequeña, en la práctica se utiliza con mucha frecuencia la kilocaloría (kcal).

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal}$$

Como el estudio del calor se hizo en forma independiente al estudio de la Energía Mecánica, se definió otra unidad de medida de calor, como es la caloría, la cual no es más que otra unidad de energía. En muchos experimentos se ha demostrado que:

1 caloría	=	4.18 Joule
1 cal	=	4.18 J
1 Joule	=	0.24 calorías
1 J	=	0.24 cal

INTERCAMBIO DE CALOR

Si juntas dos cuerpos cuyas temperaturas sean muy diferentes, como por ejemplo agua del grifo y un clavo lo suficientemente caliente, como se muestra en la figura No. 11, ocurre que, **el cuerpo más caliente cede parte de su energía interna en forma de calor, al cuerpo menos caliente, disminuyendo su temperatura.**

En cambio, **el cuerpo menos caliente, como es el agua, absorbe la energía cedida por el cuerpo caliente, aumentando su temperatura. Este intercambio de energía en forma de calor cesa inmediatamente cuando ambos cuerpos adquieren la misma temperatura,** es decir, cuando ambos adquieren el equilibrio térmico.

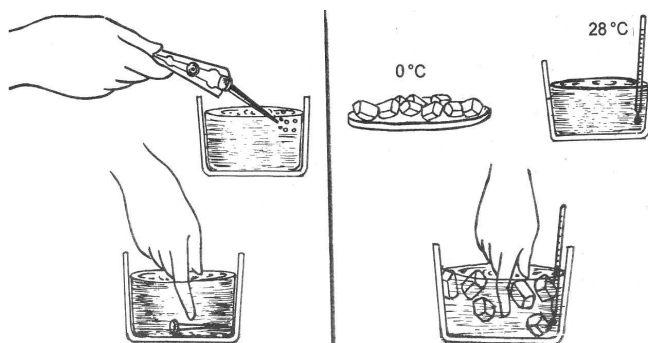


Figura No. 11

Durante este intercambio de energía, un cuerpo cede calor mientras que el otro absorbe ésta energía (*calor*).

Es muy oportuno aclarar, que este intercambio del calor o formas de propagación del calor, es diferente según el estado de agregación de las sustancias que intervienen.

El calor para propagarse de un cuerpo a otro lo hace por: **Conducción, Convección y Radiación.**

PROPAGACIÓN DEL CALOR POR CONDUCCIÓN



Figura No. 12

Este tipo de propagación del calor solamente se da en sustancias en estado sólido y el calor se transmite de molécula a molécula a lo largo de todo el material.

La energía absorbida en la parte afectada por el metal, es utilizada por todas las moléculas de esa región, para aumentar la rapidez de sus vibraciones y como consecuencia de ello, estas moléculas aumentan el número de su choques entre ellas y con sus moléculas vecinas, a las cuales le entrega parte de su energía, transmitiendo esta energía absorbida a su vez a sus moléculas vecinas, y así sucesivamente hasta que el calor se propague hacia el otro extremo del metal.

PROPAGACIÓN DEL CALOR POR CONVECCIÓN

Esta forma de conducirse o de propagarse el calor solamente ocurre en los fluidos, es decir en líquidos y gases, siendo idéntico para ambos.

Para que te formes una idea de cómo se propaga el calor por convección en los fluidos, oriente a los estudiantes a realizar la experiencia descrita en la figura No. 13.

- Introduce dentro de un recipiente que contenga agua y que soporte cambios repentinos de temperatura (este recipiente puede ser un beaker o el bulbo de cristal de una bujía) cierta cantidad de aserrín y trozos de hielo.
- Con un sujetador o una pinza, coloca el conjunto sobre un calentador.
- Observa el conjunto durante varios minutos y describa lo que ocurre en la masa de agua y con el aserrín. ¿Qué le sucede a la masa de agua?, ¿Qué nos evidencia el aserrín?

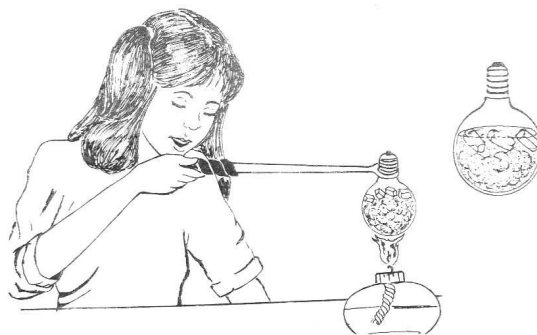


Figura No. 13

Esta experiencia nos evidencia, que ciertas partículas de aserrín ascienden, mientras que otras descienden, mostrándonos que en el interior del líquido se forman corrientes a la cual se le llama corriente de convección.

Estas corrientes de convección que se forman en el interior del fluido, es debido a que las partes del fluido que se encuentran más cerca de la llama del mechero se calienta primeramente aumentando su temperatura en esa región, y como consecuencia de ello, disminuye su densidad volviéndose más liviana esta parte del fluido afectado, por lo que asciende, arrastrando consigo ciertas partículas de aserrín. En el mismo instante en que

asciende esta parte del fluido, dicha región es ocupada inmediatamente por otra masa de agua que posee menos temperatura y mayor densidad, procedente de las capas de agua de arriba. Esta masa de agua se vuelve a calentar ocurriendo nuevamente el ciclo, formándose de ésta manera corrientes en el seno del fluido.

Estas corrientes que se forman en el interior de los fluidos, en particular se le conoce como Corrientes de Convección y es a través de ellas que los fluidos intercambian Calor.

Debido a esta forma de propagación del calor por convección, es que se forman las corrientes de aire en la naturaleza y las corrientes de agua en los océanos.

PROPAGACIÓN DEL CALOR POR RADIACIÓN

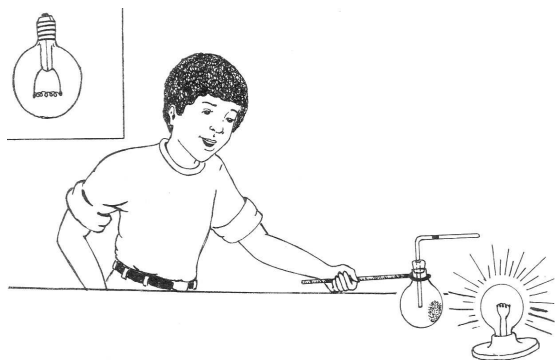


Figura No. 14

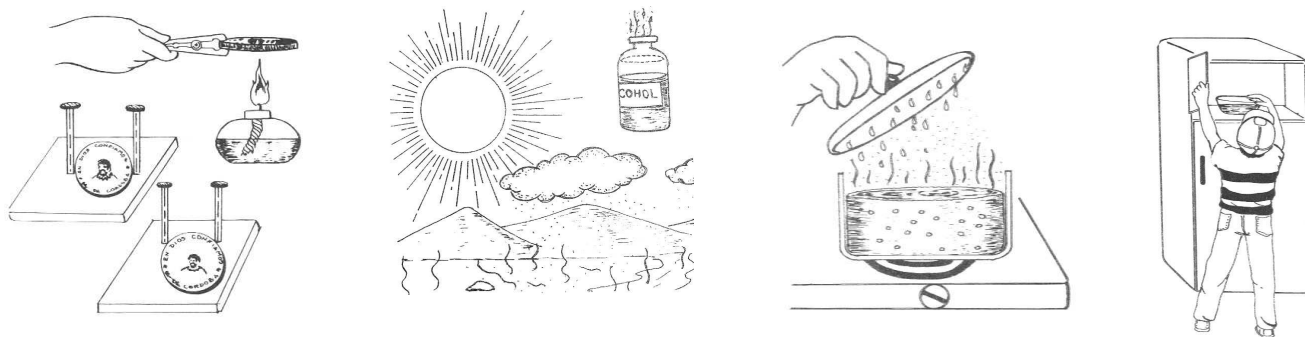
La Tierra se encuentra a 150 millones de km del Sol, y todo el espacio fuera de los límites de nuestra atmósfera está compuesta fundamentalmente de una masa gaseosa muy enrarecida, por ello se afirma, que en esta zona existe casi un vacío total. En este vacío, el calor no puede propagarse por convección ni por conducción, sin embargo nosotros percibimos el calor proveniente del Sol.

Por otra parte, si te colocas cerca de un fogón encendido o tus manos cerca de una bujía también encendida, percibes el calor que emana de esos cuerpos.

Esta emisión de energía del Sol, de la bujía y de fogón encendido o de cuerpos calientes se da mediante ondas de calor, llamada también energía radiante o sencillamente **RADIACIÓN**.

Todos los cuerpos calientes transmiten el calor hacia otros cuerpos que se encuentran en sus alrededores por medio de radiaciones, es por ello, que esta otra forma de propagarse el calor se le conoce como PROPAGACIÓN DEL CALOR POR RADIACIÓN.

EFECTOS DEL CALOR



Figuras No. 14

El suministro de calor o extraerle el calor a un cuerpo o a una sustancia provoca en ellas cambios que se conocen como efectos del calor, entre estos efectos tenemos:

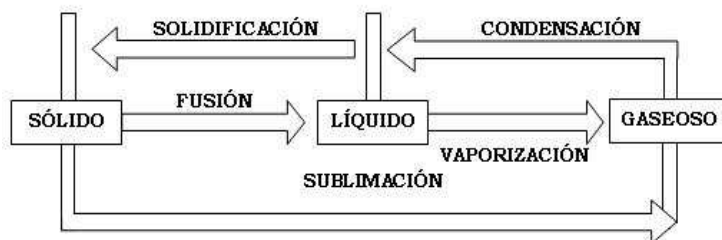
- a. El incremento o disminución de la temperatura en las sustancias.

b. El crecimiento o disminución de las dimensiones de las sustancias conocida como dilataciones.

c. Cambios de estado en las sustancias.

→ Incremento de calor

← Extracción de calor



EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

La Temperatura y el Calor

Comprobemos nuestros conocimientos. No olvides de comentar tus respuestas con los miembros de tu equipo de trabajo y con miembros de otros equipos. Recuerda respetar las ideas de los demás, ser amable y cortés.

1. ¿Quién le da calor al hielo contenido en un refresco el líquido en el que flota o el aire que rodea al recipiente que contiene el refresco?
2. ¿Por qué en las construcciones se deja cierto espacio entre vigas y columnas?
3. ¿Por qué existen vientos constantes en las zonas tropicales?
4. Si tomas cierta cantidad de agua para hervir una pacha o biberón, tardándote 20 min. ¿Qué tiempo necesitas para hervir el doble de la cantidad de agua? Razona para el caso que utilizas esa misma cantidad de agua inicial para hacer hielo y después para el doble.
5. ¿Por qué los líquidos y los gases se calientan por debajo?
6. ¿Por qué en invierno fluye más rápido el humo por las chimeneas que en verano?
7. ¿Por qué los aires acondicionados se colocan en la parte superior de los grandes edificios?
8. Durante el verano el aire de tu casa se calienta recibiendo energía de diferentes fuentes a través de:

- a. Las paredes.
- b. Una ventana abierta.
- c. Un cristal (vidrio); que deje pasar la energía solar, etc.

¿Qué tipo de transmisión de calor representa cada caso?

9. Todos sabemos que durante el verano hace más calor ambiental. Si tomamos un termómetro y medimos la temperatura en la calle y después en el interior de la casa, observamos que la temperatura de la casa es menor que la de la calle. ¿Por qué?
10. ¿Qué le ocurre a una lámina metálica a la que se le halla hecho orificios y después se calienta?
11. Explique, ¿cómo una cocina de cualquier tipo propaga su calor?
12. ¿Cuáles son los factores principales para que el calor sea cedido o absorbido?
13. Si tenemos dos cuerpos de igual masa, ¿Por qué al calentarlos sus dilataciones son diferentes?
14. ¿Podríamos afirmar que el hielo tiene calor? Fundamente su respuesta.
15. ¿Qué efectos produce el variar la temperatura en los cuerpos?
16. ¿Qué es calor?
17. Si el termómetro clínico absorbe calor por conducción, ¿Cómo lo hará el termómetro que utilizamos para medir la temperatura del agua o para medir la temperatura del aire?
18. ¿Qué cambios de estados experimenta el agua que enfría los motores de los carros, buses, etc.?

19. ¿Cuáles de los siguientes cuerpos se dilata más, un sólido, un líquido o un gas? Fundamente su respuesta.
20. ¿Qué relación existe entre el movimiento molecular y la temperatura que posee un cuerpo?
21. ¿Cuál es la diferencia entre:
- Temperatura y energía interna.
 - Temperatura y calor.
 - Calor y energía interna.
22. ¿Qué condiciones son necesarias para que se transmita energía calorífica de un cuerpo a otro?
23. Cita dos ejemplos de propagación del calor por:
- Radiación
 - Convección
 - Conducción
- Explique un ejemplo en cada propagación.
24. Explica como se forman los vientos.
25. Realiza las siguientes actividades:
- Martilla un clavo y comenta lo referente a:
 - ¿En qué tipo de energía se transforma la energía mecánica que posee el martillo al golpear el clavo?
 - ¿A qué se debe que el clavo aumente su temperatura? Fundamente su respuesta.
 - Dobla varias veces con la mano un alambre grueso. Hazte las mismas preguntas anteriores, referidas al clavo.
26. ¿Qué es agitación térmica?
27. ¿Por qué se afirma que las moléculas de un cuerpo poseen energía cinética y potencial?
28. ¿Qué es energía interna?
29. Investiga cuáles son las diferentes unidades de medida en que se expresa el calor.
30. Realiza las siguientes actividades:
- Llenar con agua tres recipientes grandes a distintas temperaturas (10° C, temperatura ambiente y 38° C). Coloca los recipientes en ese mismo orden.
 - Introducir las manos en los recipientes de agua de los extremos durante treinta segundos.
 - Introducir luego ambas manos en el recipiente de agua del centro.
 - Reflexiona y anota o referente a:
 - ¿Qué sensación percibes en ambas manos?
 - ¿Sirve esta sensación fisiológica como termómetro?
31. Cita ejemplos en donde la energía mecánica se transforma en calor.
32. ¿Explica cómo es que se propaga el calor en los metales?
33. Otras de las formas de propagarse el calor es por corriente de convección y radiación. Explica cómo es que ocurre este tipo de propagación.
34. ¿Explica, ¿Cómo se transfiere el calor hacia el extremo de una barra de latón si uno de sus extremos se encuentra en el fuego?

35. Realiza las siguientes actividades:

- a. Construya un molinete que sea movido por la formación de corrientes de convección del aire.
- b. Coloque en un recipiente transparente agua y aserrín mojado y coloque el conjunto sobre un mechero.
 - Dibuje la formación de sus corrientes de convección.
 - Explique el fenómeno.

36. Describa un fenómeno en donde se evidencie la transmisión del calor por:

- a. Radiación.
- b. Conducción.
- c. Convección en líquidos y gases.

37. ¿Explique el fenómeno de la fusión, solidificación, condensación y vaporización, y cite un ejemplo de la ocurrencia de dicho fenómeno?

38. Realiza la siguiente actividad.

- a. Pon a hervir agua e interfiera con una tapa el desplazamiento del vapor de agua. Explique lo ocurrido.
- b. Pon a hervir agua y registra su temperatura de vaporización. Explique lo ocurrido.

39. Construya un termómetro de agua.

40. Transforma en kilocalorías las siguientes cantidades:

- a. 2000 cal
- b. 5900 cal
- c. 250.8 cal

41. Describa un experimento donde se produzca el cambio de estado de un cuerpo.

42. Haz un gráfico donde se evidencien los cambios de estado de las sustancias y escribe en ficheros las características para que ocurra dicho cambio.

43. ¿Qué efectos provoca en los cuerpos la variación de la temperatura?

44. ¿Explique si es correcto decir que un cuerpo posee calor? Fundamente su respuesta.

45. ¿A qué tipo de energía se le conoce como calor?

46. ¿Es correcto asegurar que el agua congelada posee calor? Fundamente su respuesta.

47. ¿Nos indica la temperatura de un cuerpo el grado de calor que ésta posee? Fundamente su respuesta.

48. ¿Por qué cuando se calienta una pelota de voleibol ésta se tensa más? Fundamente su respuesta.

49. ¿Qué diferencia existe entre calor y temperatura?

50. ¿Cuál es la causa de que entre los rieles de un tren se deje un espacio vacío?

51. Señale tres fuentes capaces de producir energía.

52. Explique, ¿Por qué utilizamos ropa para preservar el calor en época de frío?

53. Envuelva con algodón el depósito o bulbo de un termómetro, moje con alcohol el algodón, observe la disminución de la temperatura. Explique el fenómeno.

54. Registre la temperatura cada minuto de un trozo de hielo colocado en un recipiente. Indique el cambio de estado que se produce. Explique cómo ocurre dicho cambio.

55. ¿Pueden dos cuerpos de igual masa, al ser calentados tener diferentes dilataciones? Fundamente su respuesta.

Estrategia Didáctica

La Temperatura y el Calor

Antes de iniciar el estudio de estos contenidos, explore las ideas previas de los estudiantes, para ello puedes basarte en las siguientes interrogantes:

- ¿Internamente, cómo se encuentra conformada las sustancias?
- ¿Poseen las moléculas de un cuerpo energía cinética y potencial?
- ¿Con cuál de los sentidos, nosotros percibimos los cambios de temperatura que ocurren a nuestros alrededor?
- ¿Qué es temperatura, con qué aparato obtenemos su medición y cuál es su unidad de medición?
- ¿Qué es calor y cuáles son sus unidades de medición?
- ¿Es considerada energía la temperatura que posee un cuerpo? Fundamente su respuesta.
- ¿Qué relación existe entre temperatura y calor?

Luego puede proceder a realizar la actividad experimental mostrada en la figura N° 1 y 2, para conceptualizar temperatura desde el punto de vista macroscópico.

Después muestre un termómetro a los estudiantes e indique las partes que lo conforman, señale la unidad de medición del termómetro. Es importante hacerle ver, la menor medición de temperatura que se puede realizar con el termómetro mostrado. Solicite a los estudiantes, que elaboren un dibujo del termómetro e indiquen en las partes que lo conforman. No olvide de invitar a los estudiantes que elaboren un resumen de la importancia de la utilización de un termómetro y que construyan uno.

El tema referido a la agitación térmica, energía interna y temperatura, puede introducirlo solicitándole a los estudiantes que realicen la actividad experimental N° 3 descrita en la antología, pida que comenten lo referente a:

- Lo que ocurre con el movimiento del aserrín a medida en que aumenta la temperatura en el agua; o a medida en que desciende ésta temperatura.
- ¿Cuál es la causa de que las partículas de aserrín se muevan dentro del recipiente que contiene agua?
- Si se mueven o no las moléculas que posee en su interior las sustancias, ¿cómo es este movimiento?, ¿con qué otro nombre se le conoce a este movimiento?
- ¿En qué momento posee mayor o menor temperatura el agua?
- La relación que existe entre la temperatura que posee la sustancia con respecto al movimiento caótico de las moléculas que posee en su interior.
- ¿Con qué fuerzas interactúan entre si las moléculas que poseen en su interior las sustancias?
- ¿Por qué se afirma que las moléculas en el interior de una sustancia poseen energía cinética y potencial?

No olvides recomendar a los estudiantes, comentar sus respuestas con todos los miembros de su equipo de trabajo; así como con otros miembros de los demás equipos. Recuérdele, que deben de actuar con prudencia, responsabilidad, orden, disciplina y respetar las ideas de los demás.

Teniendo presente la estructura molecular de las sustancias y con base a las respuestas de los estudiantes, conceptualice agitación térmica, energía interna, temperatura y calor.

Para reafirmar y consolidar los temas abordados en clase, solicítele a los estudiantes que completen los cuadros propuestos abajo:

Concepto de temperatura	Lo que dice el diccionario	Lo expuesto en clase	Semejanzas	Diferencia

Concepto de Agitación térmica	Concepto de Energía Interna	Semejanzas	Diferencias

Concepto de Energía Interna	Concepto de temperatura	Semejanzas	Diferencias

Antes de impartir el tema referido a las escalas termométricas, solicite a los estudiantes, que elaboren una pequeña biografía de Celsius y de Fahrenheit. Además, para dar a conocer los puntos fijos que son necesarios para la construcción de una determinada escala termométrica, puedes elaborar un termómetro en la pizarra y anotar en él los valores correspondientes a esos puntos fijos tomados como referencia. Al final puede realizar ejercicios cuantitativos relacionados con el cambio de escalas termométricas.

$$T^{\circ}C = T^{\circ}F - 32$$

$$K = T^{\circ}C + 273$$

Para introducir el tema relacionado con calor, puede utilizar las siguientes interrogantes:

- Nombre fenómenos que ocurren a su alrededor, en donde es necesario la existencia del calor.
- ¿Por qué se afirma que el calor es indispensable para la existencia de los seres vivos?
- ¿Cuál es la fuente de calor más grande que existe, cuál es su importancia?
- ¿Existiría vida en nuestro planeta si no hubiera luz solar? Comente su respuesta.
- ¿Qué ocurre con la temperatura de dos sustancias (agua a temperatura ambiente y hielo) si estas se ponen en contacto?, ¿Qué cuerpo posee mayor energía interna?, ¿Qué cuerpo cede energía, ¿Qué cuerpo absorbe energía?, ¿Cómo se llama esta energía?
- ¿Cómo se da la transferencia de energía de un cuerpo más caliente, hacia otro cuerpo menos caliente?
- ¿Por qué se afirma: que el calor no se puede almacenar en los cuerpos?

Sobre la base de las respuestas brindadas por los estudiantes conceptualice lo que es el calor.

Para reafirmar el concepto de calor, solicite a los estudiantes que completen el cuadro propuesto abajo.

Concepto de calor	Lo que dice el diccionario	Lo expuesto en clase	Semejanzas	Diferencia

Para finalizar, déle a conocer la unidad de medición del calor y su equivalencia entre caloría y Joule:

$$1 \text{ caloría} = 4.18 \text{ Joule} \quad ; \quad 1 \text{ Joule} = 0.24 \text{ calorías}$$

Proponga ejercicios de conversión de: calorías a kilocalorías; de kilocalorías a Joule, de Joule a calorías y a Kilocalorías.

Para introducir el tema relacionado con el intercambio del calor, puede realizar la actividad experimental mostrada en la figura de abajo, la cual consiste en depositar agua a temperatura ambiente en el recipiente mayor y agua hirviendo en el recipiente menor.

Coloca en ambos recipientes un termómetro y mida cada minuto la temperatura obtenida y anota los resultados en la tabla.

Tiempo en minuto	Temperatura del recipiente mayor	Temperatura del recipiente menor

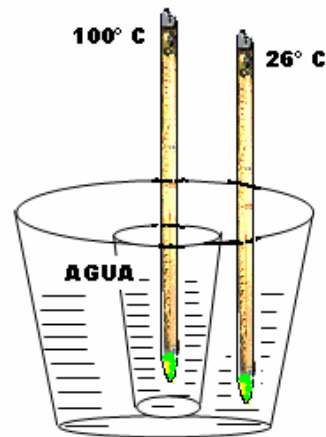


Figura No.1

Pida a los estudiantes que comenten en su equipo de trabajo de forma ordenada y respetando las ideas de los demás lo referente a:

1. La sustancia que posee mayor o menor temperatura.
2. La sustancia que cede o absorbe energía.
3. ¿Cómo se le llama a la energía que cede la sustancia de mayor temperatura y qué ocurre con ella?
4. Lo que ocurre en ambas sustancias cuando ambas adquieren la misma temperatura.

Éste intercambio de calor o formas de propagación, como se da de un cuerpo a otro.

Con los resultados experimentales obtenidos por los estudiantes, elabore junto con ellos un breve resumen.

No olvide mencionarles, que el calor para propagarse de un cuerpo a otro lo hace de diferentes formas, depende del estado de agregación en que se encuentre la sustancia.

Para introducir los temas relacionados con las diferentes formas de propagación del calor,

puede utilizar las actividades experimentales propuestas en la antología, debido a que los materiales utilizados son de fácil adquisición. Solicite a los estudiantes que le quiten con cuidado la rosca de la bujía, pues se pueden cortar.

No olvide recomendarle a los estudiantes, realizar estas actividades experimentales con orden, disciplina y en equipo; así como de comentar sus resultados con miembros otros equipos.

Sistematice los conocimientos de los estudiantes, a partir de las conclusiones experimentales a la que arribaron. Se recomienda que debes de ejemplificar estas formas de conducción del calor con ejemplos concretos que se dan en la naturaleza y resaltar su importancia.

El tema relacionado con los efectos que provoca el calor en la sustancia, puede introducirlo a través de experiencias sencillas como los mostrados en la figura N° 2 y 3, o también:

- a. Colocar un recipiente con agua sobre una cocina o fogonero encendido.
- b. Interferir el vapor de agua con una tapa.
- c. Colocar un recipiente con agua en el congelador de un refrigerador.

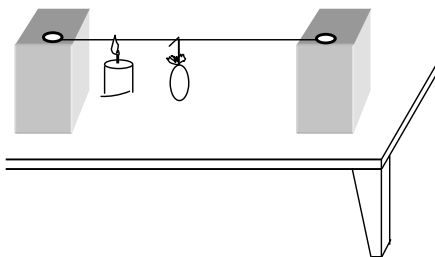


Figura No.2

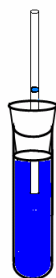


Figura No.3

Solicite a los estudiantes que comenten en su equipo de trabajo, con orden disciplina y respetando las ideas de los demás, sobre:

Los cambios que pueden provocar en los cuerpos, cuando sobre ellos se aplica calor.

Lo que le ocurre a la sustancia cuando aumentan su temperatura producto de la aplicación de calor sobre ellos.

¿En qué consiste el fenómeno de la dilatación?

¿Cuáles de las sustancias (sólido, líquido y gaseoso) se dilatan con mayor o menor facilidad. Fundamente su respuesta?

En las construcciones, ¿por qué se debe de tomar en cuenta el fenómeno de la dilatación?

Antes de impartir el tema de los cambios de estado de la sustancia, solicite a los estudiantes que citen ejemplos de sustancias en estado sólido, líquido y gaseoso. Anótelos en el cuadro.

Sustancias en estado sólido	Sustancias en estado líquido	Sustancias en estado gaseoso

Además, indíquele de que investiguen las características externas e internas de las sustancias y lo anoten en el cuadro:

Características de las sustancias en estado sólido		Características de las sustancias en estado líquido		Características de las sustancias en estado gaseoso	
Externas	Internas	Externas	Internas	Externas	Internas

Después, durante las realizaciones experimentales instele a comentar sobre:

¿Cuándo ocurre el cambio de estado de una sustancia?

¿Qué factores son necesarios para que ocurra el cambio de fase?

¿En cuáles cambios de estado es necesario el suministro de calor para que ocurra dicho cambio? Cite ejemplo

Anota a la par el nombre del cambio de estado ocurrido de:

Sólido a líquido: _____ Líquido a gaseoso: _____

Líquido a sólido: _____ Sólido a gaseoso: _____

No olvide sistematizar los conocimientos de los alumnos, tomando en cuenta sus conclusiones. Tome como ejemplo el ciclo hidrológico del agua, para hacer notar la importancia de los cambios de estado en la naturaleza.

Para consolidar el tema de los cambios de estados, solicite a los estudiantes, que completen el cuadro descrito abajo. No olvide recomendarle que lo hagan en grupo, con disciplina y compañerismo.

Concepto involucrado	Lo que dice el diccionario	Lo expuesto en clase	Semejanzas	Diferencias
Fusión				
Vaporización				
Condensación				
Solidificación				
Sublimación				

No olvide, que el propósito de la realización de las actividades experimentales, es el de propiciar en los estudiantes el interés por el estudio de las ciencias, así como desarrollar en ellos hábitos, habilidades y destrezas en el uso y utilización correcta de los aparatos, equipos o instrumentos de laboratorio de que dispone su centro de estudio o de los que puedan conseguir ellos.

Además se sugiere valorar junto con los estudiantes, los trabajos elaborados por ellos, teniendo presente: la presentación del trabajo, la calidad de la información, integración del grupo, la disciplina, la limpieza y el orden con que presentan sus trabajos, la forma de argumentar su presentación, los procedimientos adecuados en la resolución de problemas propuestos, etc.

Competencia de Grado:

- Establece semejanzas y diferencias entre los distintos tipos de movimientos rectilíneos con que se mueven los cuerpos a su alrededor.

Contenidos:

- Los Movimientos Rectilíneos Variados. Características.
 - Aceleración (ecuación, unidad de medición).
 - El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (M.R.U.V.). Características.
 - ✓ Movimientos acelerados. Características.
 - ✓ Movimientos retardados. Características.
 - La aceleración de la gravedad.
 - La caída libre de los cuerpos (M.C.L.).

LOS MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS VARIADOS

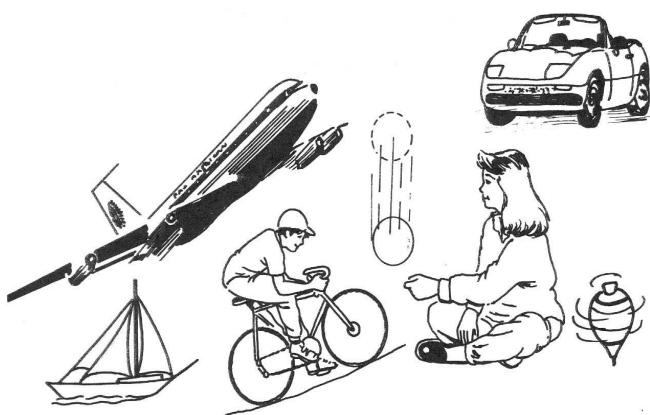


Figura No. 1

Si observa detenidamente los movimientos que efectúan los cuerpos que le rodean, probablemente se de cuenta que **la gran mayoría de estos cuerpos varían su velocidad de un instante de tiempo a otro.**

Por ejemplo:

Si se monta en un vehículo y observa los movimientos realizados por el chofer, inmediatamente aprecias que éste al pisar el acelerador, aumenta poco a poco la velocidad del vehículo, para luego disminuirla hasta quedar en reposo, debido a que el semáforo se encuentra en rojo, volviendo nuevamente a aumentar su velocidad, pues el semáforo indica vía libre (luz verde), hasta llegar al siguiente semáforo, donde tiene que disminuir su

velocidad hasta quedar en reposo nuevamente. Como puedes apreciar, el vehículo durante su recorrido no mantuvo constante su velocidad, pues éste la varió de un instante de tiempo a otro, es decir, que el automóvil durante su recorrido en unos momentos aumentó su velocidad y en otros la disminuyó.

Lo anterior nos muestra claramente, que **el vehículo durante su recorrido no se desplace con movimiento uniforme, se desplace con movimiento variado**, debido a que su

velocidad varía de un instante de tiempo a otro, **es decir, que la velocidad del vehículo no permanece constante.**

Por otra parte, **si durante su recorrido el vehículo describe una trayectoria rectilínea, se dice entonces que éste se desplaza con MOVIMIENTOS RECTILÍNEO VARIADO.**

De lo anterior en síntesis podemos decir:

Un movimiento es rectilíneo y variado (M.R.V.) cuando el móvil describe una trayectoria rectilínea y su velocidad no permanece constante.

Características

La afirmación anterior nos muestra claramente que las características de este movimiento (M.R.V.) son:

- a. *Trayectoria rectilínea.*
- b. *La velocidad del móvil no permanece constante.*

LA ACELERACIÓN

Anteriormente se expresó, que una de las características esenciales de un móvil que se desplaza con movimiento rectilíneo variado, es que la magnitud de su velocidad durante su recorrido no permanece constante, es decir, que ésta magnitud (la velocidad) aumenta o disminuye con respecto al tiempo.

Pues bien, **en Física existe una magnitud que permite caracterizar o medir estos cambios de velocidad ocurridos con respecto a tiempo. Esta magnitud física se conoce como ACELERACIÓN.**

A la magnitud física que caracteriza la variación (aumento o disminución) de la velocidad de un móvil respecto al tiempo, se conoce como ACELERACIÓN.

Ecuación

La expresión matemática que permite calcular la aceleración que posee un móvil o los cambios de velocidad que experimente dicho móvil es.

$$a = \frac{v_f - v_o}{t}$$

De donde:

a : es la aceleración del móvil.

v_f : es la velocidad final que posee el móvil.

v_o : es la velocidad inicial del móvil.

t : es el tiempo que emplea el móvil en recorrer la distancia.

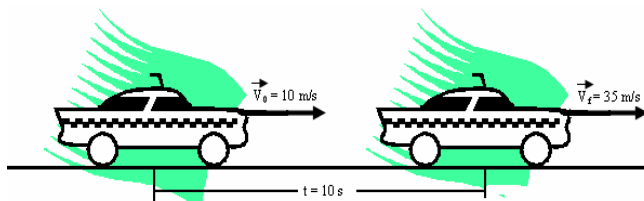
UNIDADES DE MEDICIÓN

La unidad de medida de la aceleración en el sistema Internacional es el m/s^2 . Se suele utilizar en algunos casos km/h^2 , $m/(min)^2$, km/s^2 , etc.

Ejemplo N° 1:

¿Qué aceleración experimenta un vehículo si el chofer observa que el velocímetro de su vehículo pasa de una velocidad de 10 m/s a 35 m/s en 10 s?

a. Interpretación y esquema.



b. Solución:

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$v_o = 10 \text{ m/s}$ $v_f = 35 \text{ m/s}$ $t = 10 \text{ s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_o}{t}$	$a = \frac{35 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{10 \text{ s}}$ $a = \frac{25 \text{ m/s}}{10 \text{ s}}$ $a = 2.5 \text{ m/s}^2$ $\frac{\text{m}}{\text{s}} \div \frac{\text{s}}{1} = \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

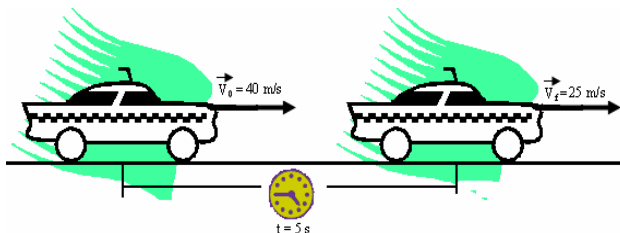
c. Respuesta:

El vehículo ha aumentado su velocidad en 2.5 m/s cada 1s.

Ejemplo N° 2:

Un vehículo se desplaza sobre una calle con una velocidad inicial de 40 m/s, si aplica repentinamente los frenos para no atropellar una persona y en 5 s disminuye su velocidad a 25 m/s. Determine la aceleración de vehículo durante esos 5 s.

a. Interpretación y esquema



b. Solución:

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$v_o = 40 \text{ m/s}$ $v_f = 25 \text{ m/s}$ $t = 10 \text{ s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_o}{t}$	$a = \frac{25 \text{ m/s} - 40 \text{ m/s}}{5 \text{ s}}$ $a = \frac{-15 \text{ m/s}}{5 \text{ s}}$ $a = -3 \text{ m/s}^2$

c. Respuesta:

El vehículo disminuye su velocidad en 3 m/s cada 1s.

Semejanzas y diferencias entre el MRU y el MRV

Características del MRU	Características del MRV
1. Trayectoria rectilínea 2. Velocidad constante	1. Trayectoria rectilínea 2. La velocidad no permanece constante

Si comparas las características que poseen ambos movimientos, inmediatamente aprecias, que la única semejanza que existe entre ambos movimientos, es que los dos móviles se desplazan describiendo trayectorias rectilíneas.

Por otro lado, la diferencia que existe entre ambos movimientos, radica en que el cuerpo que se desplaza con movimiento rectilíneo uniforme, lo hace con velocidad constante ($v = \text{cte}$), en cambio, la velocidad del móvil que se desplaza con movimiento rectilíneo variado no permanece constante ($v \neq \text{cte}$).

EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (M.R.U.V.)

Concepto y características:

Para analizar este movimiento, es muy importante tener en cuenta además de la trayectoria descrita por el móvil, cómo varía su velocidad con respecto al tiempo. Para tal fin, analicemos el siguiente ejemplo.

Un observador que se encuentra dentro de un automóvil que se desplaza sobre un trecho rectilíneo de la carretera que va de Tipitapa al empalme de San Benito, hace uso de un cronómetro y del velocímetro del vehículo para medir cada 10 s la velocidad con que se desplaza dicho vehículo.

En el instante en que inició su observación ($t = 0 \text{ s}$) aprecia que la velocidad del vehículo es de 40 km/h, 10s más tarde nota que su velocidad es de 60 km/h, en cambio a los 20 s ve que su velocidad es de 80 km/h; y a los 30 s su velocidad es de 100 km/h.

¿Qué tipo de movimiento describe el automóvil?

Inmediatamente al analizar los datos del problema se aprecia, que el automóvil se desplaza describiendo una trayectoria rectilínea y que la magnitud de su velocidad no es constante ($v \neq \text{cte.}$), pues ésta adquiere diferentes valores con respecto al tiempo durante su recorrido, por lo que en primera instancia se puede afirmar, que el automóvil se desplaza describiendo un Movimiento Rectilíneo Variado (M.R.V.).

Analicemos ahora la forma en que varía su velocidad con respecto al tiempo, para ello construyamos una tabla de valores de VELOCIDAD – TIEMPO con los datos del problema.

v (km/h)	40	60	80	100
t (s)	0	10	20	30

Si restamos cada valor de la velocidad (v) del siguiente, nos da como resultado:

VARIACIONES DE VELOCIDAD	VARIACIONES DE TIEMPO
60 km/h – 40 km/h = 20 km/h	10 s – 0 s = 10 s
80 km/h – 60 km/h = 20 km/h	20 s – 10 s = 10 s
100 km/h – 80 km/h = 20 km/h	30 s – 20 s = 10 s

Lo resultados obtenidos nos muestran claramente, que en todos los casos esta diferencia es igual (20 km/h), indicándonos que la velocidad del móvil durante su recorrido aumenta en cantidades iguales en intervalos de tiempos iguales.

La afirmación anterior nos conduce a plantear, que **en este movimiento, la velocidad del móvil durante su desplazamiento varía (aumenta o disminuye) uniformemente con respecto al tiempo.**

A este moviendo rectilíneo variado en el cual la velocidad del móvil varía (aumenta o disminuye) uniformemente con respecto al tiempo, se le denomina MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (M.R.U.V.).

Si se desea conocer de cuanto es la variación de la velocidad del móvil con respecto al tiempo durante su recorrido, es imprescindible calcular su aceleración, para ello es necesario, que tanto la magnitud de la velocidad como la magnitud del tiempo estén representadas en el mismo sistema de unidades (en el Sistema Internacional).

Tiempo t (s)	Velocidad v (km/h)	Velocidad v (m/s)	Transformación
0	0	11.11 m/s	$\frac{40\text{km}}{1\text{h}} = \frac{40000\text{m}}{3600\text{s}} = 11.11\text{m/s}$
10	10	16.66 m/s	$\frac{60\text{km}}{1\text{h}} = \frac{60000\text{m}}{3600\text{s}} = 16.66\text{m/s}$
20	20	22.22 m/s	$\frac{80\text{km}}{1\text{h}} = \frac{80000\text{m}}{3600\text{s}} = 22.22\text{m/s}$
30	100	27.77 m/s	$\frac{100\text{km}}{1\text{h}} = \frac{100000\text{m}}{3600\text{s}} = 27.77\text{m/s}$

Calcula el valor de la aceleración para $t_1 = 0\text{ s}$ y $t_2 = 20\text{ s}$. Infiera el valor de la velocidad de la tabla de datos:

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$t_1 = 0\text{ s}$ $t_2 = 20\text{ s}$ $t_T = t_2 - t_1 = 20\text{ s}$ $v_0 = 11.11\text{ m/s}$ $v_f = 22.22\text{ m/s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_0}{t}$	$a = \frac{22.22\text{ m/s} - 11.11\text{ m/s}}{20\text{ s}}$ $a = \frac{11.11\text{ m/s}}{20\text{ s}} = 0.55\text{ m/s}^2$ $\frac{\text{m}}{\text{s}} \div \frac{\text{s}}{1} = \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Este resultado significa, que el cuerpo varía (aumenta) su velocidad en 0.55 m/s cada 1 s .

Si deseas averiguar si es o no constante el valor de la aceleración durante este movimiento, debes de calcularla para distintos intervalos de tiempo.

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$t_1 = 10\text{ s}$ $t_2 = 30\text{ s}$ $t_T = t_2 - t_1 = 20\text{ s}$ $v_0 = 16.66\text{ m/s}$ $v_f = 27.77\text{ m/s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_0}{t}$	$a = \frac{27.77\text{ m/s} - 16.66\text{ m/s}}{20\text{ s}}$ $a = \frac{11.11\text{ m/s}}{20\text{ s}} = 0.55\text{ m/s}^2$

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$t_1 = 0\text{ s}$ $t_2 = 30\text{ s}$ $t_T = t_2 - t_1 = 30\text{ s}$ $v_0 = 11.11\text{ m/s}$ $v_f = 27.77\text{ m/s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_0}{t}$	$a = \frac{27.77\text{ m/s} - 11.11\text{ m/s}}{30\text{ s}}$ $a = \frac{16.66\text{ m/s}}{30\text{ s}} = 0.55\text{ m/s}^2$

Este resultado nos muestra claramente, que la aceleración del móvil durante todo su recorrido permanece constante ($a = \text{cte.}$), siendo ésta la característica fundamental del **MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (M.R.U.V.)**.

De lo anterior en síntesis podemos plantear:

EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV), es aquel movimiento en el cual un móvil se desplaza describiendo una trayectoria rectilínea y la magnitud de su aceleración permanece constante ($a = \text{cte.}$).

Las características fundamentales de cualquier móvil que se desplaza describiendo un MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO son:

- **Trayectoria rectilínea.**
- **Aceleración constante o lo que es lo mismo plantear, que su velocidad varía uniformemente con respecto al tiempo.**

Las ecuaciones que describen el comportamiento de un cuerpo que se desplaza con **MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO** son:

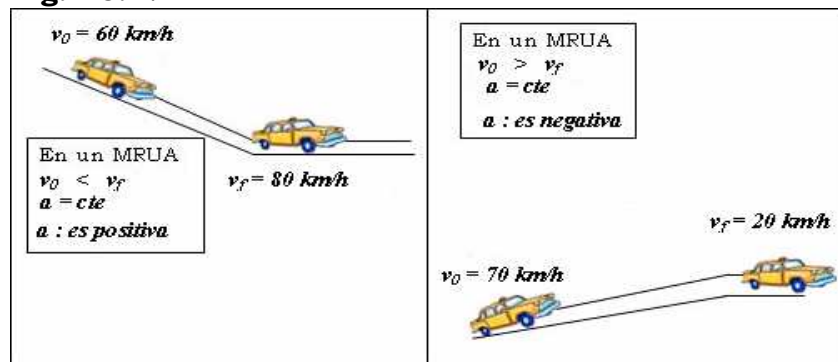
Ecuación de la aceleración en función del tiempo: $a = f(t)$	$a = \frac{v_f - v_0}{t}$
Ecuación de la velocidad en función del tiempo: $v = f(t)$	$v_f = v_0 + at$
Ecuación de la velocidad en función del desplazamiento: $v = f(d)$	$v_f^2 = v_0^2 + 2ad$
Ecuación del desplazamiento en función del tiempo: $d = f(t)$	$d = v_0t + 1/2at^2$

Asignación para los estudiantes:

Investiga acerca de las ecuaciones que describen el comportamiento de un cuerpo que se desplaza con MRUV. No olvide comentar la investigación con miembros de otros equipos, recuerda respetar la ideas de los demás.

Tipos de Movimientos Rectilíneos Uniformemente Variados

Fig. No. 2



Anteriormente se expresó, que en los movimientos rectilíneos uniformemente variados, la aceleración del móvil durante su recorrido permanece constante, es decir, que las variaciones de la velocidad ($\Delta v = v_f - v_0$) que experimenta el móvil con respecto al tiempo permanece constante.

Estos movimientos rectilíneos uniformemente variados dependiendo del valor de la velocidad final (v_f) y del valor de la velocidad inicial (v_0) se suelen clasificar en:

- **MOVIMIENTO RECTILÍNEOS UNIFORMEMENTE ACELERADOS (MRUA).**
- **MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS UNIFORMEMENTE RETARDADOS O DESACELERADOS (MRUR).**

Si la magnitud de la aceleración de un móvil durante su recorrido permanece constante, y el valor de su velocidad inicial (v_0) es menor que el valor de su velocidad final (v_f), se afirma que el movimiento es uniformemente acelerado ($v_0 < v_f$).

En cambio, si la magnitud de la aceleración de un móvil durante su recorrido permanece constante, y el valor de su velocidad inicial es mayor que el valor de su velocidad final, se afirma que el movimiento es uniformemente retardado o desacelerado. ($v_0 > v_f$).

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)

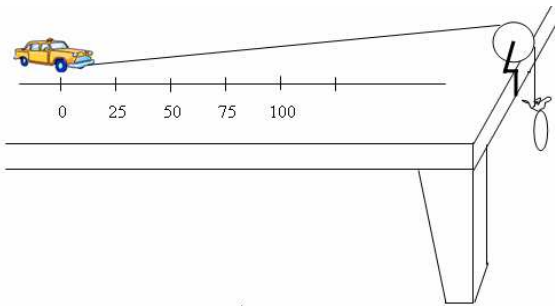


Figura No. 3

Orienta a los estudiantes a realiza la actividad mostrada en la figura No. 3 y comentar con el equipo de trabajo lo referente a:

- La trayectoria descrita por el móvil.
- Si la velocidad inicial es mayor, menor o igual que la velocidad final.
- La dirección y sentido del desplazamiento, la aceleración y la velocidad.
- Si el móvil describe un MRUA.
- Si aumenta o disminuye la aceleración.
- Las ecuaciones de éste movimiento.

d (cm)	t (s)	$2d$	t^2	$2d/t^2$
0				
25				
50				
75				
100				

Para hacer más sencillo la comprensión de este tema, partiremos del análisis del siguiente ejemplo:

Un observador dentro de un automóvil que se desplaza sobre un tramo recto de una carretera, registra en una tabla de datos los cambios de velocidad con respecto al tiempo experimentado por el vehículo durante su recorrido, obteniendo los siguientes valores.

v (m/s)	10	20	30	40	50	60
t (s)	0	5	10	15	20	25

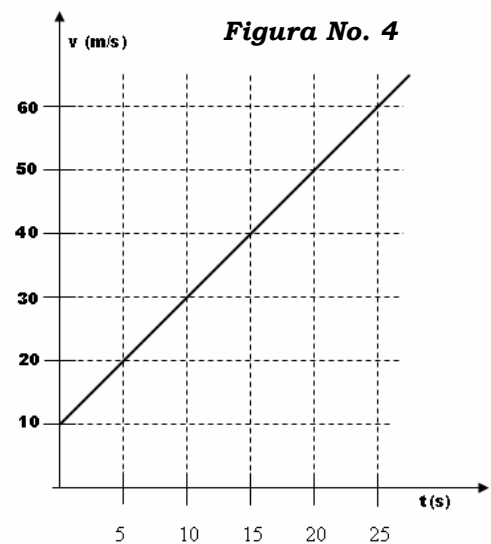
Con los datos obtenidos elaboremos una gráfica de **VELOCIDAD - TIEMPO**

De la gráfica obtenida (Figura N° 4) podemos deducir la siguiente información:

- A medida que transcurre el tiempo la velocidad del móvil aumenta.
- La velocidad inicial del móvil es menor que su velocidad final.

$$v_o < v_f$$

- Las variaciones de velocidad ($v_f - v_o$) que experimenta el móvil durante todo su recorrido permanece constante, para comprobar este hecho, debemos restar el mayor valor del menor valor en forma ascendente:



$v_f - v_o$
20 m/s - 10 m/s = 10 m/s
30 m/s - 20 m/s = 10 m/s
40 m/s - 30 m/s = 10 m/s
50 m/s - 40 m/s = 10 m/s
60 m/s - 50 m/s = 10 m/s

- Como la gráfica obtenida es una línea recta inclinada con respecto al eje del tiempo, esto nos induce a plantear, que las variaciones de la velocidad que experimenta el móvil con respecto al tiempo durante todo su recorrido permanece constante ($\Delta v/t = \text{cte}$), es decir, que la magnitud de su aceleración durante todo su recorrido es constante y siempre positiva.

Por ejemplo:

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$t_1 = 0 \text{ s}$ $t_2 = 15 \text{ s}$ $t_T = t_2 - t_1 = 15 \text{ s}$ $v_o = 10 \text{ m/s}$ $v_f = 40 \text{ m/s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_o}{t}$	$a = \frac{40 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{15 \text{ s}}$ $a = \frac{30 \text{ m/s}}{15 \text{ s}}$ $a = 2 \text{ m/s}^2$

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$t_1 = 5 \text{ s}$ $t_2 = 25 \text{ s}$ $t_T = t_2 - t_1 = 20 \text{ s}$ $v_o = 20 \text{ m/s}$ $v_f = 60 \text{ m/s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_o}{t}$	$a = \frac{60 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}}{20 \text{ s}}$ $a = \frac{40 \text{ m/s}}{20 \text{ s}}$ $a = 2 \text{ m/s}^2$

- Como la magnitud de la aceleración del móvil durante su recorrido es un valor positivo, nos conduce a plantear, que en este movimiento (MRUA), la aceleración, la velocidad y el desplazamiento se encuentran dirigidos en la misma dirección y el mismo sentido.
- Además, otra característica que posee este movimiento y que fue planteado en el problema, es que el móvil durante todo su recorrido describe una trayectoria rectilínea.

Todo lo anterior nos confirma, que éste movimiento además de ser un movimiento rectilíneo uniformemente variado, es en particular un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Por lo tanto, las ecuaciones que describen éste movimiento son idénticas a las planteadas para el MRUV.

$a = \frac{v_f - v_0}{t}$	$v_f = v_0 + at$
$d = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$	$v_f^2 = v_0^2 + 2ad$

De todo lo anterior, en síntesis podemos expresar:

Las características que posee un móvil que se desplaza con movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) son:

- Trayectoria rectilínea.
- La velocidad final es mayor que la velocidad inicial ($v_f > v_0$).
- Las variaciones de la velocidad que experimenta el móvil durante todo su recorrido son proporcionales al tiempo ($\Delta v \propto t$).
- La gráfica de la velocidad en función del tiempo [$v = f(t)$] es una línea recta inclinada con respecto al eje del tiempo.
- La aceleración del móvil durante todo su recorrido permanece constante y su magnitud siempre es un valor positivo ($a = \text{cte}$).
- En este movimiento (MRUA), la aceleración, la velocidad y el desplazamiento se encuentran dirigidos en la misma dirección y sentido.

En síntesis podemos afirmar:

EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA), es un movimiento rectilíneo uniformemente variado en el cual, la aceleración que experimenta el móvil durante todo su recorrido permanece constante y su magnitud siempre es positiva, además, su aceleración, su velocidad y su desplazamiento se encuentran dirigidos en la misma dirección y en el mismo sentido.

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Retardado (MRUR)



Figura No. 5

Anteriormente se expresó, que si la magnitud de la aceleración de un móvil permanece constante durante todo su recorrido, y el valor de su velocidad inicial es mayor que su velocidad final ($v_0 > v_f$), se dice que el movimiento descrito por el móvil además de ser un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado, es un **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Retardado o Desacelerado**; el cual será objeto de estudio de este tema. Para tal fin analicemos el siguiente *ejemplo*:

Dos observadores abordan un bus que sale de la Ciudad de Managua con destino a la ciudad de Juigalpa. Durante el recorrido ambos observadores a través del velocímetro instalado en el bus, notan que su velocidad unas veces aumenta y en otros momentos disminuye.

Al estar cerca de su última parada, ambos observadores registran cada cinco segundos (5s) la velocidad que adquiere el bus, desde el momento en que el chofer aplica los frenos hasta que se detiene, obteniendo los siguientes resultados:

v (m/s)	25	20	15	10	5	0
t (s)	0	5	10	15	20	25

Con los datos obtenidos elabore un gráfico de **VELOCIDAD - TIEMPO**

¿Cuál es la información que nos brinda el gráfico?

La información que nos brinda este **gráfico de VELOCIDAD - TIEMPO** es:

- A medida que transcurre el tiempo, el móvil disminuye su velocidad hasta detenerse.
- La velocidad inicial del móvil es mayor que su velocidad final ($v_f < v_0$), o lo que es lo mismo plantear

$$v_0 > v_f$$

- Las variaciones de velocidad que experimenta el móvil durante todo su recorrido permanece constante ($\Delta v = \text{cte}$), y su valor es un número negativo, indicándonos que ésta variación de la velocidad se encuentra dirigida en sentido contrario al desplazamiento del móvil.

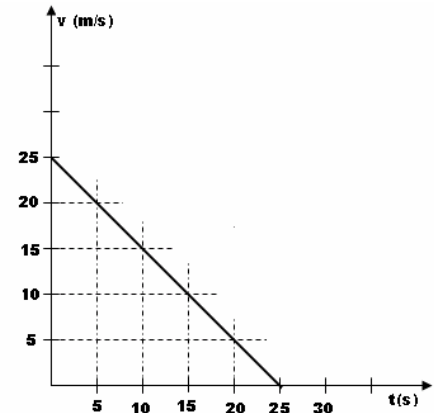


Figura No. 6

$v_f - v_0 =$
20 m/s - 25 m/s = -5 m/s
15 m/s - 20 m/s = -5 m/s
10 m/s - 15 m/s = -5 m/s
5 m/s - 10 m/s = -5 m/s
0 m/s - 5 m/s = -5 m/s

- La gráfica obtenida es una recta inclinada con respecto al eje del tiempo, lo cual nos afirma, que las variaciones de velocidad son proporcionales al tiempo.
- La magnitud de su aceleración durante todo su recorrido permanece constante.

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$t_1 = 0 \text{ s}$ $t_2 = 10 \text{ s}$ $t_t = t_2 - t_1 = 10 \text{ s}$ $v_0 = 25 \text{ m/s}$ $v_f = 15 \text{ m/s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_0}{t}$	$a = \frac{15 \text{ m/s} - 25 \text{ m/s}}{10 \text{ s}}$ $a = \frac{-10 \text{ m/s}}{10 \text{ s}}$ $a = -1 \text{ m/s}^2$

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$t_1 = 5 \text{ s}$ $t_2 = 20 \text{ s}$ $t_t = t_2 - t_1 = 15 \text{ s}$ $v_0 = 20 \text{ m/s}$ $v_f = 5 \text{ m/s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_0}{t}$	$a = \frac{5 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}}{15 \text{ s}}$ $a = \frac{-15 \text{ m/s}}{15 \text{ s}}$ $a = -1 \text{ m/s}^2$

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$t_1 = 10 \text{ s}$ $t_2 = 25 \text{ s}$ $t_t = t_2 - t_1 = 15 \text{ s}$ $v_0 = 15 \text{ m/s}$ $v_f = 0 \text{ m/s}$ $a = ?$	$a = \frac{v_f - v_0}{t}$	$a = \frac{0 \text{ m/s} - 15 \text{ m/s}}{15 \text{ s}}$ $a = \frac{-15 \text{ m/s}}{15 \text{ s}}$ $a = -1 \text{ m/s}^2$

¿Cuál es el significado físico de que el móvil posea una aceleración de -1 m/s^2 ?

- Que el móvil durante su recorrido disminuye su velocidad en 1 m/s cada 1 s hasta detenerse, además de que su aceleración se encuentra dirigida en sentido contrario al desplazamiento del móvil.
- La gráfica de la aceleración es una recta paralela al eje del tiempo, la cual se encuentra por debajo de éste eje (al eje del tiempo).
- Si la trayectoria que describe el móvil durante todo su recorrido es una línea recta, el movimiento descrito, además de ser un movimiento rectilíneo uniformemente variado; es un **MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE RETARDADO O DESACELERADO (MRUR)**. Las ecuaciones que rigen a éste movimiento son las mismas del MRUV, lo único que hay que tener presente, es que la aceleración es negativa.

$a = \frac{v_f - v_0}{t}$	$v_f = v_0 + (-a)t$
$d = v_0 t + 1/2(-a)t^2$	$v_f^2 = v_0^2 + 2(-a)d$

De todo lo anterior, en síntesis podemos expresar:

Todo móvil que se desplaza con **MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE RETARDADO (MRUR)** posee las siguientes **características**:

- Trayectoria rectilínea.
- La velocidad final es menor que la velocidad inicial ($v_f < v_0$); o lo que es lo mismo plantear $v_0 > v_f$.
- Las variaciones de velocidad que experimenta el móvil durante todo su recorrido son proporcionales al tiempo ($\Delta v \propto t$).

- La gráfica de la velocidad en función del tiempo $v = f(t)$ es una recta inclinada con respecto al tiempo.
- La aceleración del móvil durante todo su recorrido permanece constante, siendo su magnitud un valor negativo ($a = \text{cte}$).
- La gráfica de la aceleración en función del tiempo es una recta paralela al eje del tiempo, la cual se encuentra por debajo de éste eje (al eje del tiempo).

EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE RETARDADO (MRUR), es un movimiento rectilíneo uniformemente variado en el cual la aceleración del móvil, además de ser constante, su magnitud es negativa.

EL MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBRE DE LOS CUERPOS

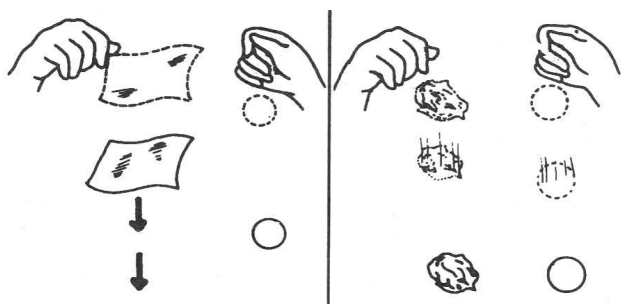


Figura No. 7

Comente con los estudiantes lo referente a:

1. Describir el fenómeno ocurrido en ambas experiencias. Explicar su causa.
 2. La trayectoria descrita.
 3. La magnitud de la velocidad con que inicia el movimiento.
 4. Si la velocidad inicial es mayor o menor en comparación con su velocidad final.
 5. La dirección y el sentido de la velocidad, de la aceleración y del desplazamiento.
 6. Si es o no constante la aceleración del móvil.
7. El nombre particular y el valor numérico de esta aceleración.

Si dejas caer a la misma vez, desde la misma altura, una hoja de papel extendida y un borrador, de inmediato notas que el borrador cae primero y por último la hoja de papel.

En cambio, si arrugas la hoja de papel hasta formar una pelotita con ella (lo más compacta posible), y dejas caer nuevamente ambos cuerpos (pelotita de papel y borrador) a la misma vez desde la misma altura, aprecias que estos llegan al suelo al mismo tiempo.

En el primer caso (figura No. 7), la hoja de papel retarda su movimiento debido a la influencia del aire. En cambio, en la segunda experiencia (figura No. 7), ambos cuerpos llegan al suelo a la misma vez, debido a que el aire no ejerce ninguna influencia sobre ellos.

Cuando un cuerpo es dejado caer desde cierta altura y el aire no ejerce ninguna influencia sobre él, se dice que el movimiento descrito por el cuerpo es un MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBRE (MCL).

Pero ¿Cuáles son las características que posee este movimiento (MCL)?

A través de la experiencia realizada se puede plantear que las características que posee éste movimiento (MCL) son:

- El móvil inicia su movimiento a partir del reposo.
- La velocidad con que inicia el movimiento el móvil es igual a cero ($v_0 = 0 \text{ m/s}$).

- La velocidad final es mayor que su velocidad inicial ($v_f > v_0$).
- La aceleración, es decir, las variaciones de la velocidad y el desplazamiento se encuentran dirigidos en la misma dirección y en el mismo sentido.
- En este movimiento (MCL), a la aceleración se le conoce como aceleración de la gravedad cuyo valor es constante y es de 9.8 m/s^2 .
- **El movimiento descrito por el móvil además de ser un MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO, ES UN MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO.**
- En éste movimiento en vez de distancia recorrida (d) se habla de altura (h).

Además, como el Movimiento de Caída Libre es también un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado, las ecuaciones que describen a éste movimiento serán las mismas que se emplean en el Movimiento rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), tendiendo el cuidado de cambiar “ a ” por aceleración de la gravedad “ g ”, distancia “ d ” por altura “ h ”, tal a como lo refleja el siguiente cuadro.

MRUA	MCL
$v_f = v_0 + at$	$v_f = v_0 + gt$
$d = v_0t + 1/2at^2$	$h = v_0t + 1/2gt^2$
$v_f^2 = v_0^2 + 2ad$	$v_f^2 = v_0^2 + 2gh$

Como la velocidad inicial del móvil en éste movimiento es cero ($v_0 = 0 \text{ m/s}$), las ecuaciones se reducen de la siguiente forma:

$$v_f = gt \quad (1)$$

$$h = 1/2gt^2 \quad (2)$$

$$v_f^2 = 2gh \quad (3)$$

Ejemplo:

¿Con qué velocidad llega al suelo y cuánto tiempo tarda en caer desde una altura de 20 m, el agua de presa?

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$v_0 = 0 \text{ m/s}$ $h = 20 \text{ m}$ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ $v_f = ?$ $t = ?$	$v_f^2 = 2gh$ $v_f = gt \Rightarrow t = \frac{v_f}{g}$	$v_f^2 = (2)(9.8 \text{ m/s}^2)(20 \text{ m})$ $v_f^2 = 392 \text{ m}^2/\text{s}^2$ $\sqrt{v_f^2} = \sqrt{392 \text{ m}^2/\text{s}^2}$ $v_f = 19.8 \text{ m/s}$ $t = \frac{19.8 \text{ m/s}}{9.8 \text{ m/s}^2}$ $t = 2.02 \text{ s}$

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

1. Elabore un breve resumen sobre los movimientos rectilíneos analizados teniendo en cuenta:

CONCEPTO	SIMBOLOGÍA	ECUACIONES

2. Si sabes que la distancia y los tiempos en el movimiento de un nadador son directamente proporcionales, ¿Qué podemos decir de ese movimiento?, ¿Por qué?
3. Si te desplazas de una ciudad a otra con movimiento uniforme, ¿Cómo puedes emplear menos tiempo para recorrer la distancia que la separa?, ¿Por qué?
4. Para recorrer una cierta distancia d ; con una velocidad v constante emplea un tiempo t . Si quieres recorrer en el mismo tiempo una distancia tres veces mayor a la anterior, ¿Cómo debe ser el valor de la velocidad?, ¿Por qué?
5. Sabiendo que el sonido se propaga con movimiento uniforme y que su valor en el aire es de 340 m/s, ¿Qué distancia recorre en 16 minutos y en el agua, en dónde su velocidad es de 1400 m/s ?
6. Luego de salir del fusil y despreciando la resistencia del aire, una bala lleva un movimiento uniforme. Si su velocidad es de 500 m/s, ¿Cuánto tiempo tarda en recorrer 200 m ?
7. ¿Por qué se dice que el movimiento uniforme es un movimiento con velocidad constante?
8. En un movimiento, ¿A qué se le llama trayectoria y qué desplazamiento?
9. ¿Cuándo un movimiento es uniforme y cuándo es no uniforme?
10. Dos automóviles se mueven uniformemente. El primero corre 12 km en 5 minutos, mientras que el otro recorre 120 m en 5 segundos. ¿Cuál desarrolla mayor velocidad?
11. Un avión vuela con una velocidad uniforme de 360 km/h. ¿Qué distancia recorre en 2 minutos?
12. La distancia entre el muelle de Granada y el de San Carlos es de aproximadamente de 150 km. Si la lancha cargada de pasajero hace el recorrido entre ambos muelles en 8 horas, ¿Qué velocidad desarrolla?
13. Un bote viaja a la deriva en un río. Indica el estado de movimiento mecánico del bote en relación a:
 - a. El río
 - b. Los árboles de la ribera
 - c. Con relación a las personas que viajan en el bote
14. Un hombre viaja en un tren. Indica el estado de movimiento mecánico en que éste se encuentra respecto a:
 - a. Los demás pasajeros.
 - b. El vagón del tren.
 - c. Las vías férreas.
15. Elabora un gráfico donde se observe la trayectoria que describe cuando te traslada desde tu casa hasta tu centro de estudio. Representa el desplazamiento que realizaste durante tu traslado.
16. ¿Qué magnitud física expresa la relación entre la distancia recorrida por un cuerpo y el tiempo empleado en hacerlo?
17. ¿Qué significado físico posee el hecho de que un automóvil viaje con una velocidad constante de 70 km/h?
18. Si viajamos en línea recta de un punto a otro manteniendo nuestra velocidad constante, ¿Qué debemos hacer para realizar éste traslado en menor tiempo?
19. ¿Cuáles son las características del MRU?
20. ¿Qué significado físico tiene el hecho de que un cuerpo se mueva con velocidad constante?
21. Un automóvil viaja con velocidad constante desplazándose 350 m en 20 s, ¿Cuál es el valor de la velocidad?

22. Un cuerpo se mueve con una velocidad de 70 km/h, ¿Cuál es su desplazamiento en:
- 20 minutos.
 - 3 horas.
 - 1 hora; 25 minutos y 30 segundos.
23. ¿Cuáles son las características del movimiento rectilíneo uniformemente variado?
24. ¿Qué tipo de movimiento describen los buses que viajan en la ruta “Managua – Rivas”?
25. Si la trayectoria descrita por un móvil es rectilínea y el valor de su velocidad varía con respecto al tiempo, ¿Qué tipo de movimiento realiza?
26. Un móvil describe durante su recorrido un MRV, ¿Cómo podemos calcular su velocidad?
27. Un móvil describe un MRV, si se desplaza con una velocidad media de 60 km/h, ¿Qué significado físico tiene ésta afirmación?
28. ¿Qué es aceleración?
29. Un móvil durante su recorrido se desplaza con una aceleración de 3 m/s². ¿Cómo se debe interpretar éste dato?
30. Elabora un breve resumen de los movimientos rectilíneos analizados tendiendo presente:

Nombre del movimiento	Concepto	Características	Ecuaciones

31. Establezca semejanzas y diferencias entre :
- El MRU y el MRV
 - El MRU y el MRUV
 - El MRU y el MRUA
 - El MRUR y el MRUR
 - El MRUV y el MCL
 - El MRUA y el MCL
32. En qué movimiento rectilíneo permanece constante la magnitud física de la aceleración?, ¿De qué manera repercute el comportamiento el comportamiento de la velocidad del móvil?
33. ¿Por qué decimos que un MRUV es un MRV?
34. ¿Por qué la ecuación $v_f = v_0 + at$ se le conoce como ecuación de la velocidad en función del tiempo?
- Por qué la ecuación $d = v_0 t + 1/2 at^2$ se le conoce como ecuación del desplazamiento en función del tiempo?
35. Mediante que procedimientos podemos calcular el desplazamiento de un móvil que describe un MRUV.
36. La aceleración de un autobús en un intervalo de tiempo es de 6 m/s², ¿Qué significado físico posee éste dato?
37. Si dejas caer desde la misma altura; simultáneamente, un trozo de madera y un pedazo de hierro de igual tamaño, ¿Cuál llegará primero al suelo? Fundamente su respuesta?
38. ¿Cuál es la velocidad inicial de un cuerpo que cae libremente?
39. ¿Qué tipo de movimiento describe un cuerpo que cae libremente desde una altura “h”,? Fundamente su respuesta.
40. ¿Si desde un edificio muy alto se deja caer un objeto:
- ¿Cuándo será mayor su velocidad , en $t=1s$ ó en $t=5s$
 - Cuándo será mayor su aceleración, en $t=1s$ ó en $t=5s$

41. Un cuerpo se desplaza de un punto A hacia un punto B describiendo una trayectoria rectilínea. En el punto A su velocidad es 25 m/s y en el punto B su velocidad es de 40 m/s, si el cambio de velocidad se produjo en 4 s, encuentre la aceleración del cuerpo. Interprete su resultado.
42. Un cuerpo es acelerado a partir del reposo a razón de 40 m/s². A los 6 s ¿qué velocidad tiene?
43. Calcula la distancia que recorre un automóvil sobre una carretera, si se sabe que aceleró a 3.5 m/s² durante 5 segundos hasta alcanzar una velocidad de 50 m/s.
44. Un automóvil se mueve con una velocidad inicial de 32 m/s, si se acelera a razón de 2 m/s² durante 5 segundos.
 - ¿Qué velocidad alcanza?
 - ¿Qué distancia recorre?
45. Un carro trae una velocidad de 42.5 km/h, si en dos horas aumenta su velocidad a 60 km/h. ¿Cuál es su velocidad?
46. Un móvil trae una velocidad de 25.5 m/s y acelera uniformemente durante 5 segundos a razón de 6 m/s². ¿Qué distancia recorrió durante ese tiempo?
47. ¿Cuál es la aceleración de un automóvil que cambio su velocidad de 72 km/h a 80 km/h en 5 segundos.
48. Un balón es dejado caer y llega al suelo 6 segundos después, ¿Con qué velocidad llega al suelo y de qué altura?
49. Una bola se deja caer desde 45 m de altura, ¿Cuánto tarda en llegar al suelo y con qué velocidad?
50. Se deja caer una pelota desde una altura de 70 metros:
 - ¿Con qué velocidad llega al suelo?
 - ¿Cuánto tarda en el aire?
51. Un cuerpo es dejado caer y llega al suelo con una velocidad de 28 m/s:
 - ¿Desde que altura se dejó caer?
 - ¿Cuánto tardó en el aire?
52. Un cuerpo es acelerado desde el reposo a razón de 15 km/h² durante 5 horas, ¿qué velocidad tiene y que distancia recorre?
53. Un automóvil que trae una velocidad de 14.5 m/s logra detenerse en 5 segundos, ¿Cuál es su aceleración y su distancia recorrida? Interprete el resultado.
54. Una partícula parte del reposo y es acelerado a razón de 55 km/h² durante 30 minutos, ¿Qué distancia recorre?
55. Un avión aterriza con una velocidad de 65 m/s y recorre sobre la pista 700 metros hasta lograr detenerse. ¿Cuál es su aceleración?

Estrategia Didáctica

Debes de tener presente, que el estudio sobre el movimiento de los cuerpos, se basa principalmente sobre los conceptos de trayectoria, movimiento mecánico, sistema de referencia, desplazamiento y tiempo, siendo por ello necesario, hacer una breve introducción de estos conceptos y en donde el estudiante quede bien claro de ello.

Para el estudio del movimiento mecánico de los cuerpos, se requiere solamente de las unidades de longitud y tiempo, por ello es muy necesario, que los estudiantes conozcan y manejen con propiedad los diversos instrumentos que se requieren para su medición.

Tal a como se recomienda en el compendio, se debe de trabajar fundamentalmente en el Sistema Internacional de Unidades (S.I.), si se requiere trabajar en otro sistema de unidades, es muy importante enseñarles a los estudiantes a realizar dichas conversiones.

Es fundamental para el estudio del movimiento de los cuerpos, enseñarle al estudiante a realizar conversiones de unidades de un sistema a otro, por ejemplo de km/h a m/s o viceversa.

No debes de subestimar la experimentación, aunque por muy sencillos que sean los fenómenos que se estén analizando, debido a que los estudiantes fijan y construyen sus conocimientos a partir de la realización de ellos.

Es preferible utilizar con el estudiante las frases completas y no el uso de siglas para nombrar el tipo de movimiento que se esté analizando, como por ejemplo: Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), etc., debido a que le facilita y le ayuda a los estudiantes a identificar las características del tipo de movimiento que se está analizando.

Dado que los estudiantes confunden muy a menudo las unidades en que se expresa la velocidad y aceleración, es muy importante recalcarle a cada instante en que unidades se expresan dichas magnitudes.

Es imprescindible que el estudiante expresen el significado físico de los valores de velocidad y de aceleración, obtenidos en los problemas planteados, debido a que esto ayuda a fijar en que unidades se expresan cada una de estas magnitudes físicas. Además, esto le permite darse cuenta, que las respuestas encontradas, no es solamente un número, sino que expresan un resultado.

Es muy importante resaltarle al estudiante, las características propias que poseen cada uno de los movimientos rectilíneos que serán analizados, advirtiéndoles, que magnitudes físicas permanecen constantes. Además es imprescindible deducir con ellos, cuales son las semejanzas y las diferencias que existe entre cada uno de estos movimientos.

Cabe destacar, que a través de gráficos sencillos recalcarle al estudiante cual es la dirección y el sentido en que se encuentran dirigidas las magnitudes físicas de: desplazamiento, velocidad y aceleración, dado que esto le ayuda en gran medida a identificar las características y el tipo de movimiento que posee dicho móvil.

El concepto de aceleración, se le debe de presentar al estudiante de forma muy cuidadosa, dado que es una magnitud física con la cual el estudiante no esta familiarizado.

Se le debe de aclarar a los estudiantes, que una aceleración positiva, nos indica que la velocidad del móvil está creciendo, por tal motivo se dice que el movimiento es acelerado. En cambio, una aceleración negativa, nos indica que la velocidad del móvil disminuye, por lo que se afirma que el moviendo es desacelerado o retardado.

Los signos que intervienen en las ecuaciones del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado, se determinan por las condiciones que presenta el problema que se está analizando.

Los movimientos rectilíneos son definidos por sus ecuaciones cinemáticas:

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO
$d = v \cdot t$	$a = \frac{v_f - v_0}{t} \qquad v_f = v_0 + a \cdot t$ $d = v_0 t + 1/2 a \cdot t^2 \qquad v_f^2 = v_0^2 + 2a \cdot d$

Para consolidar los contenidos tratados, es fundamental resolver ejercicios representativos y variados, los cuales deben ser seleccionados debidamente.

Tenga siempre presente, que al finalizar cada temática de estudio, escribir una sistematización de los conceptos abordados, resaltando todos aquellos aspectos fundamentales.

Tenga en cuenta, que no es necesario que los estudiantes memoricen todas las ecuaciones, lo que si es muy importante e interesante, es que los estudiantes al haber analizado los datos de un problema, el pueda identificar:

- a. El tipo de movimiento.
- b. Las características del movimiento.
- c. Las ecuaciones que caracterizan ese movimiento.

Para evaluar el proceso de enseñanza de aprendizaje debes de tener presente:

1. Valorar junto con sus estudiantes los aprendizajes alcanzados por ellos.
2. Identificar con sus estudiantes, los indicadores de logros de aprendizajes que aún no han sido alcanzados por ellos, con la finalidad de tomar con ellos decisiones sobre las actividades de recuperación para continuar los procesos de aprendizaje en el aula de clase.
3. Vincular los indicadores de logros de aprendizaje de sus estudiantes con el desempeño alcanzado de las competencias en relación con los resultados obtenidos de sus aprendizajes.
4. Definir juntos con sus estudiantes los criterios de evaluación que establezcan el indicador y el nivel de desempeño que se espera que ellos alcancen con respecto al conocimiento, las habilidades y destrezas indicadas en las competencias y los indicadores de logros de aprendizajes.
5. Retomar la coevaluación y la auto-evaluación de sus estudiantes, como procedimientos pertinentes para evaluar el proceso enseñanza- aprendizaje, reforzando la autoestima necesaria para seguir aprendiendo, lo que ayudará a la reflexión sobre el proceso de aprendizaje personal y autónomo.
6. Valorar junto con sus estudiantes, el punto de partida, el trayecto o proceso y el punto de llegada con relación a los logros de aprendizajes propuestos, además de tomar en cuenta las capacidades, habilidades, destrezas, esfuerzo y desempeño de ellos dentro y fuera del aulas.
7. Es imprescindible que evalúe junto con sus estudiantes: la habilidad de integrarse a los grupos de trabajo, la disciplina con que lo realizan, el trabajo cooperativo, la limpieza y el orden con que presentan sus trabajos, la forma de argumentar la presentación de sus trabajos, la utilización correcta de las unidades de medición en el sistema internacional, la aplicación de conceptos y los procedimientos adecuados en la resolución de problemas propuestos.

Competencia de Grado:

- Explica las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica, reconociendo la importancia de su uso y practica medidas de prevención.

Contenidos:

- Magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica
 - Intensidad de la corriente eléctrica. El amperímetro
 - La tensión eléctrica. El Voltímetro
 - La resistencia eléctrica. El Ohm – metro
 - La resistencia de un conductor depende del material, la longitud y su área
 - El cuerpo humano conduce la corriente eléctrica.
 - Fusibles y cortocircuitos

CORRIENTE ELÉCTRICA

EL MOVIMIENTO DE ELECTRONES. CORRIENTE ELÉCTRICA PERMANENTE

En varias ocasiones se ha expresado que las sustancias, en general, se encuentran formadas por átomos; y éstos a su vez, por partículas más pequeñas, entre ellas tenemos.

a. **Los electrones:** se encuentran localizados en la corteza del átomo, giran alrededor de su núcleo, poseen carga eléctrica negativa y en la gran mayoría de los casos, son los únicos responsables de los procesos eléctricos.

b. **Los Protones:** Se encuentran localizados en el interior del núcleo y poseen carga eléctrica positiva.

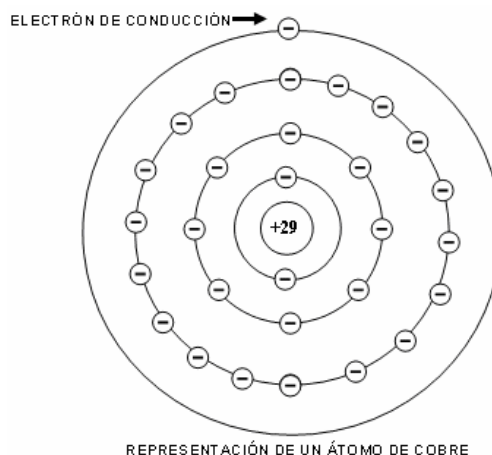


Figura No. 1

c. **Los Neutrones:** no poseen carga eléctrica, y al igual que los protones, se encuentran localizados en el interior del núcleo.

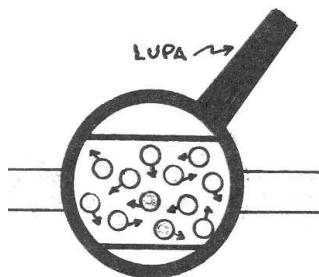


Figura No. 2: Movimiento desordenado de los electrones libres en el interior de un conductor metálico.

Es muy importante resaltar, que **los electrones que se encuentran más alejados del núcleo pueden moverse con mayor facilidad** (figura No. 1), siendo este el motivo por el cual **se les identifican como electrones libres o electrones de conducción**. Los metales poseen en su interior una gran cantidad de electrones libres que se mueven en todas direcciones.

Debido a estas características que poseen los metales se dicen que son buenos conductores de la electricidad.

MOVIMIENTO DE LOS ELECTRÓNES

Por otro lado, si carga negativamente un electroscopio y lo unes a otro electroscopio descargado eléctricamente utilizando para ello un conductor metálico (alambre de cobre), inmediatamente percibes, que el otro electroscopio adquiere carga eléctrica, demostrándonos con ello, que los electrones o los portadores de carga eléctrica negativa se conducen a través del conductor metálico de un electroscopio hacia el otro, hasta que ambos adquieren el mismo nivel de carga eléctrica.

Nota: Al colocar el conductor metálico debes de tomarlo del material aislante sin tocar la parte descubierta del conductor.

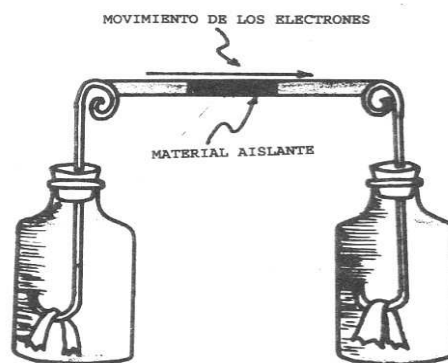


Figura No. 3

Este desplazamiento de electrones que ocurren en el interior de un conductor de un extremo hacia otro constituye una corriente eléctrica.

Pero, ¿Que condiciones son necesarios para establecer una corriente eléctrica?

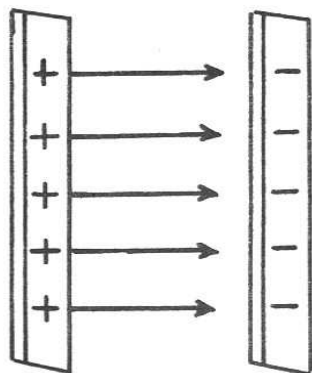


Figura No. 4

En primer lugar, si colocas dos placa metálicas cargadas eléctricamente con cargas de igual magnitud (valor numérico) pero de signos contrarios, una frente a la otra, separada a una cierta distancia, en el interior de dichas placas existirá asociadas en ellas un campo eléctrico uniforme, cuyas líneas de fuerza tienen la misma dirección y el mismo sentido, además son paralelas y equidistantes entre sí. (figura No. 4).

Pero, ¿Qué ocurrirá si en el interior de este campo eléctrico establecido entre ambas placas colocas un conductor metálico?

Es un hecho conocido por nosotros, que los conductores metálicos poseen en su interior una gran cantidad de electrones libres, los cuales se mueven desordenadamente.

Al colocar el conductor dentro del campo eléctrico establecido entre las dos placas (figura N° 5), éste (el campo eléctrico), influye creando en el interior del conductor metálico un campo eléctrico, que obliga a los electrones libres a desplazarse ordenadamente en sentido contrario a las fuerzas eléctricas, estableciéndose una corriente eléctrica en el interior del conductor (figura No. 5).

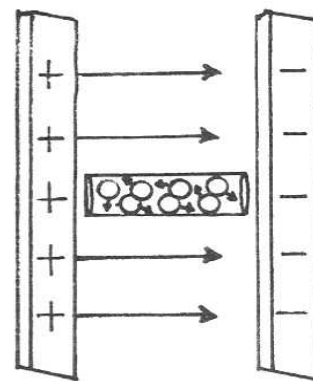


Figura No. 5

Si deseamos que en este conductor metálico, circule una corriente eléctrica continua y permanente, es necesario que se mantenga constante en su interior un campo eléctrico, siendo para ello indispensable, que en los extremos del conductor se mantenga una tensión o diferencia de potencial constante.

De todo lo anterior se puede concluir que:

El movimiento ordenado de cargas eléctricas positivas o negativas a través de un conductor, se conoce como corriente eléctrica.

Las **condiciones necesarias para que exista una corriente eléctrica** continua en el interior de un conductor metálico son:

- **La existencia de electrones libres.**
- **La existencia de un campo eléctrico.**
- **Que existe una diferencia de potencial o de tensión entre los extremos del conductor.**

Asignación:

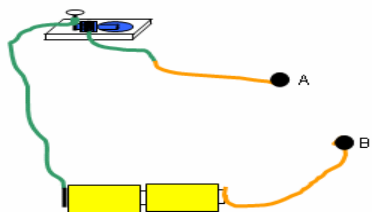


Figura No. 6

Con dos baterías, una bujía, un borrador de goma, una grapa y cables conductores, construya el circuito mostrado.

Selecciona diversos materiales como: lápiz de madera, lapicero plástico, la ceba de un lápiz de grafito, alambre, clavo, trozo de vidrio, de tela, etc.; coloca cada uno de los materiales seleccionados, entre los puntos A y B del circuito y clasificalos en buenos o malos conductores de la corriente eléctrica.

EL CIRCUITO ELÉCTRICO. ELEMENTOS

Orienta a los estudiantes a observa atentamente la figura No. 7 y junto con los miembros del equipo de trabajo, consiga todos los materiales necesarios y construya el circuito mostrado. No olvidar trabajar en orden y respetar las ideas de los demás.

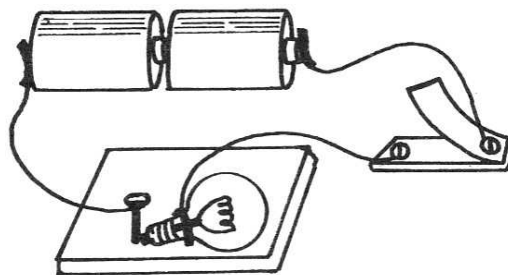


Figura No. 7

Analizar y comentar lo referente a:

- ¿Cuáles son los elementos de que consta el circuito eléctrico?
- ¿Cuál es la función del generador de corriente eléctrica?
- ¿Cuál es la función de los alambres conductores?
- ¿Qué ocurriría en el circuito eléctrico, si sustituye los cables conductores por cordones de zapatos o por cinta de caucho?

Los circuitos eléctricos son muy usados en nuestra vida cotidiana, estos se construyen y se instalan dentro de nuestros hogares para operar bujías, lámparas eléctricas, refrigeradores, radios, televisores, plancha, etc., a los cuales se les llaman consumidores o receptores de corriente eléctrica.

Los circuitos eléctricos contruidos en nuestros hogares son muy complicados y peligrosos en su manejo, es por ello, que para su comprensión, es necesario estudiar circuitos eléctricos sencillos, un ejemplo de ello es el que se demuestra en la figura No. 7.

En dicha figura se ha representado un circuito eléctrico sencillo, en ella se pueden observar los distintos elementos o componentes que lo forman, ¿cuáles son esos elementos?

Los elementos que forman éste circuito eléctrico sencillo son:

Las Pilas: las cuales se encuentran asociadas una a continuación de la otra (tal a como lo muestra la figura No. 7), formando lo que se conoce como batería, y ésta no es más que la fuente de corriente, la cual es la encargada de suministrar la energía.

Los Cables Conductores: es el camino material a través del cual circula la corriente eléctrica.

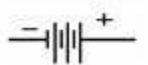
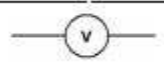
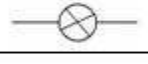
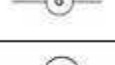
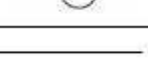
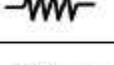
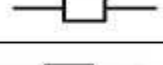
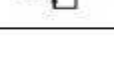
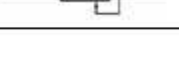
Bujía o Lámpara: no es más que el consumidor o receptor de la corriente eléctrica.

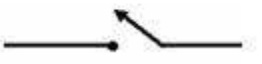
El Interruptor: no es más que un mecanismo sencillo que se utiliza para interrumpir o dejar pasar la corriente eléctrica en todo el circuito.

Pero, ¿qué es un circuito eléctrico?

Un circuito eléctrico, es el conjunto formado por la fuente de corriente eléctrica, consumidores o receptores de la corriente y conductores conectados entre sí, que facilitan la circulación de la corriente eléctrica.

Para representar gráficamente los elementos o componentes que forman un circuito eléctrico, en la práctica se utilizan signos o símbolos establecidos internacionalmente, los cuales permiten su fácil interpretación y diseño (ver tabla abajo).

TABLA DE SIGNOS CONVENCIONALES	
SÍMBOLO	NOMBRE
	Elemento o pila simple
	Batería (tres pilas asociadas)
	Voltímetro
	Amperímetro
	Bujía o Lámpara
	Galvanómetro
	Motor
	Cable conductor
 	Resistencia
 	Resistencia Variable

SÍMBOLO	NOMBRE
	Bobina
	Interruptor

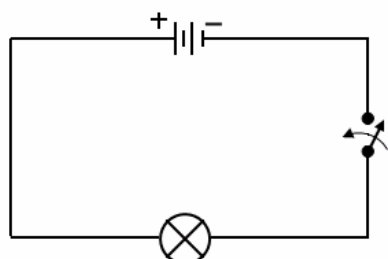


Figura No. 8

Estos símbolos o signos convencionales, establecidos internacionalmente, nos permiten representar de forma más fácil y sencilla cualquier circuito eléctrico, un ejemplo de ello es el que se te muestra en la figura No. 8, el cual no es más que una representación gráfica del circuito mostrado en la figura No. 7.

SENTIDO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN UN CIRCUITO

Anteriormente se analizó que los electrones bajo la acción del campo eléctrico, se mueven en sentido contrario a las líneas de fuerza del campo eléctrico, es decir, del extremo negativo hacia el extremo positivo, siendo éste el sentido real en que circula la corriente eléctrica en los conductores metálicos (figura No. 9).

Sin embargo, por razones históricas se ha considerado como sentido de la corriente eléctrica, el contrario al movimiento de los electrones, es decir, del extremo positivo hacia el extremo

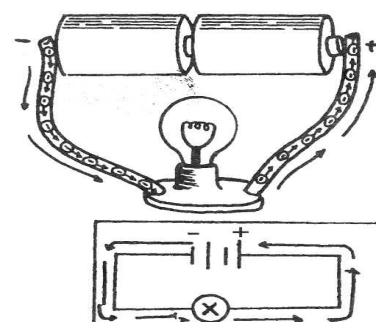


Figura No. 9: Sentido real de la circulación de la corriente en un circuito.

negativo, siendo éste, el sentido convencional que se ha establecido internacionalmente, el cual siempre adoptaremos al estudiar la corriente eléctrica (figura No. 10).

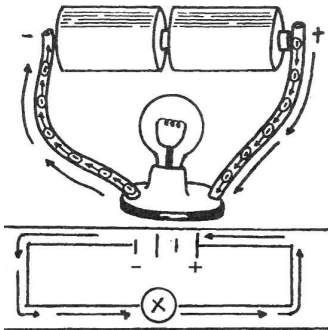


Figura No. 10: Sentido convencional de la circulación de la corriente eléctrica en un

MAGNITUDES FUNDAMENTALES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Antes de iniciar el estudio de este tema los estudiantes deben realizar con mucho cuidado la siguiente actividad:

Observar atentamente dos o tres veces durante el transcurso del día, el número de vehículos que circulan por la calle durante un período de tiempo determinado. Anota los resultados en la tabla de datos. Recuerda actuar con cortesía y prudencia, respetar las ideas de los de más.



Figura No. 11

TABLA DE DATOS			
Hora en que se realiza la observación	Tiempo total de la observación t (s)	No. de vehículo que circulan por la calle (Nº de vehículos)	Nº de vehículos
			Tiempo (s)

Analizar y comentar con el equipo de trabajo lo referente a:

- ¿En qué momento la circulación de los vehículos por la calle es mayor o menor?
- Si el cociente de: **No. de vehículos/tiempo de la observación**, establecido en la última columna de la tabla de datos, representa la intensidad con que circula o fluyen los vehículos en la calle, **indica en que momento ésta intensidad es mayor o menor?**
- Según tus observaciones diarias, ¿en qué momento del día la intensidad con que circulan los vehículos es mayor?

- d. Si las calles representan al cable conductor de la corriente eléctrica, y los vehículos que circulan por ella representan a los electrones, expresa con tus propias palabras, ¿Qué es intensidad de la corriente eléctrica?
- e. Toma en cuenta la última columna de la tabla de datos, deduce una ecuación que permita determinar la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en un conductor metálico?

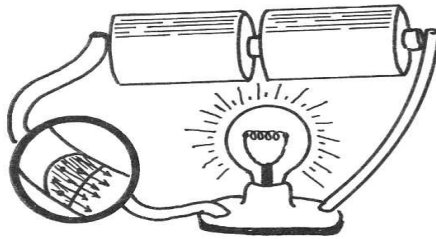


Figura No. 12

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$1A = \frac{1C}{1s}$$

$$1C = 6.28 \times 10^{-18} e$$

Así como en nuestra actividad práctica pudimos determinar la intensidad del tráfico que circula por la calle, contando el número de vehículos que circula en ella en un período de tiempo determinado, **en la práctica y si fuera posible ubicarnos en un plano o sección transversal de un cable o conductor metálico (figura No. 12), cosa que no es posible, y contar el número de electrones que atraviesa o circula por dicha sección trasversal, en un período de tiempo determinado, inmediatamente obtendríamos la intensidad con que circula la corriente eléctrica en dicho conductor.**

Además, así como en nuestro ejemplo apreciamos que la intensidad del tráfico era mayor, cuanto mayor era la circulación de vehículos que circula en ella (en la calle) en una unidad de tiempo determinado, la intensidad de la corriente eléctrica que fluye en un conductor metálico, también será mayor, cuanto mayor sea la cantidad de electrones que atraviesa dicha sección transversal en un período de tiempo determinado.

Por otro lado, en temas anteriores se ha expresado, que cada electrón posee una carga eléctrica mínima negativa, debido a ésta situación, **para poder determinar numéricamente la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en un conductor metálico, es necesario dividir la carga total que poseen todos los electrones que atraviesan la sección transversal, entre el tiempo que duró la observación,** lo cual expresado en forma matemática sería:

$$I = \frac{Q}{t}$$

En donde:

I : Es la intensidad de la corriente eléctrica

Q : La carga total que circula por el conductor

t : Tiempo

De todo lo anterior, en síntesis se puede decir que:

La cantidad de electrones que pasa en una sección transversal de un conductor en un tiempo previamente establecido, se conoce como INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ELECTRICA.

Su expresión matemática es:

$$I = \frac{Q}{t}$$

UNIDAD DE MEDICIÓN DE LA INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

La **unidad** de medida en el Sistema Internacional en que se expresa la intensidad de la corriente eléctrica, **es el AMPERE (A), en honor al celebre físico matemático francés, Andrés María Ampere, quien realizó muchos aportes relacionados con la electricidad.**

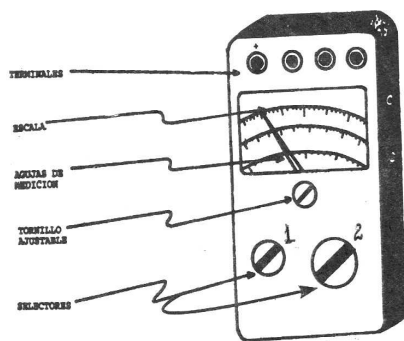
$$1.AMPERE = \frac{1.Coulomb}{1.segundo} \quad 1A = \frac{1C}{1s}$$

Un Ampere: es la intensidad de la corriente eléctrica que corresponde al paso por la sección transversal de un conductor de la carga de un Coulomb en cada un segundo, por tanto:

$$[1 A] = \frac{[1 C]}{[1 s]}$$

Asignación:

Busca información y elabora una biografía de Andrés Maria Ampere. Recuerda hacerlo con buena letra y ortografía.



EL AMPERÍMETRO

Como no es posible observar el movimiento de los electrones, **fue preciso construir un instrumento que permitiera medir el valor de la intensidad de la corriente eléctrica;** éste instrumento se llama **AMPERÍMETRO.**

En términos generales, el amperímetro analógico, consta de selectores, aguja, tornillo de ajuste de la aguja indicadora, terminales y escalas.

Figura No. 13

Para preservar este instrumento, siempre se debe de conectar en serie en el circuito eléctrico, tendiendo el cuidado de colocar su borne positivo con el borne positivo de la fuente de corriente eléctrica; y su borne negativo, con el borne negativo de la fuente de corriente eléctrica. Su representación esquemática en un circuito eléctrico es:



Ejemplo No. 1

¿De cuánto es el valor de la intensidad de la corriente eléctrica que circula en un circuito, si durante 5 minutos pasa en su sección transversal una cantidad de carga eléctrica de 150 Coulomb?

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$I = ?$ $t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$ $Q = 150 \text{ C}$	$I = \frac{Q}{t}$	$I = \frac{150C}{300s}$ $I = 0.5A$

Ejemplo No. 2

¿Qué cantidad de carga eléctrica atraviesa en una sección transversal de un circuito eléctrico, si la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en el circuito es de 0.35 A durante $\frac{1}{4}$ de hora?

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$Q = ?$ $I = 0.35 \text{ A}$ $t = \frac{1}{4} \text{ h} = 15 \text{ min} = 900 \text{ s}$	$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow It = Q$ De donde: $Q = It$	$Q = (0.35 \text{ A})(900 \text{ s})$ Recuerde que: $[1 \text{ A}] = \frac{[1 \text{ C}]}{[1 \text{ s}]}$ Por tanto: $Q = \left(0.35 \frac{\text{C}}{\text{s}}\right)(900 \text{ s})$ $Q = 315 \text{ C}$

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

- Busca en el diccionario el significado de las siguientes palabras, completa con ellas el cuadro mostrado abajo (si no aparece la palabra, busca la que se encuentra en paréntesis). No olvides comentarlas con tu equipo de trabajo y con los demás miembros de otros equipos. Recuerda respetar las ideas de los demás y actuar honorablemente:

Intensidad Carga (columbios)	Transversal Amper (amperios)	Amperímetro Coulomb
---------------------------------	---------------------------------	------------------------

Palabra	Concepto del diccionario	Concepto abordado en clase	Semejanzas	Diferencia

- Lea y conteste cuidadosamente las siguientes interrogantes. Comenta las respuestas con los demás miembros del equipo y con otros miembros de otros equipos. Recuerda actuar respetuosamente.
 - ¿Qué es la intensidad de la corriente eléctrica?
 - ¿Qué ecuación permite calcular la intensidad con que fluyen las cargas eléctricas en un conductor metálico?
 - ¿Qué es un Ampere?
 - ¿Para qué se utilizan los amperímetros?
 - ¿Cómo se debe conectar un perímetro en un circuito eléctrico, que precauciones se debe tener?
 - En el Sistema Internacional, en qué unidades se mide la intensidad de la corriente eléctrica.
- Realiza en equipo de trabajo las siguientes actividades. Recuerda actuar con entusiasmo y responsabilidad y respetar las ideas de los demás.
 - Construye los circuitos eléctricos mostrados; solicita prestado un amperímetro y determina el valor de la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en los puntos mostrados. Anótalos en el cuaderno.

b.

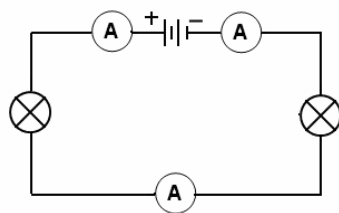


Figura No. 14

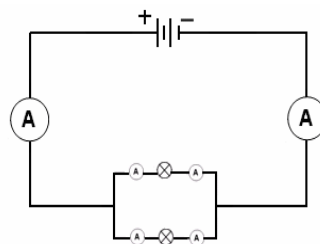


Figura No. 15

- c. Dibuja en un cartón seis pilas, cuatro bujías, ocho amperímetros y cables conductores, construye con ellos los circuitos mostrados en el ejercicio anterior.
4. Lee detenidamente los siguientes ejercicios y resuélvelos. Comenta las respuestas con los demás miembros del tu equipo de trabajo y con miembros de otros equipos.
 - a. ¿De cuánto es el valor de la intensidad de la corriente que circula en un circuito eléctrico, si la cantidad de carga que atraviesa por una sección transversal de 2.5 Coulomb durante una hora y 25 minutos?
 - b. ¿Qué cantidad de carga eléctrica atraviesa por una sección transversal de un circuito eléctrico, si durante una hora y 16 minutos, circula una corriente con una intensidad de 8.5 A?
 - c. Calcula el tiempo que duró la transmisión de la carga eléctrica en un circuito, si la intensidad con que fluye la corriente es de 1.95 A durante 1 h, 3 min y 5s.
 - d. ¿Qué carga atraviesa la espira o resistencia de una hornilla eléctrica en 25 min si la magnitud de la intensidad que circula por ella es de 5.25 A?
 - e. ¿Cuántos electrones pasan a través de la sección transversal de un conductor en 12 s, cuando en el interior de él circula una corriente eléctrica con una intensidad de 0.55A?
 - f. Una batería de carro, antes de descargarse por completo, puede utilizarse por 20 h, en ese lapso de tiempo entrega una corriente de 2.5 A. ¿De cuánto es la magnitud de la carga eléctrica que posee la batería?
 - g. La intensidad de la corriente eléctrica que circula en el interior de la espira de una bujía es de 0.53 A. ¿De cuánto es la magnitud de la carga eléctrica que atraviesa la espiral de la bujía, si ésta funciona durante 5 horas?

LA TENSIÓN ELÉCTRICA EL VOLTÍMETRO

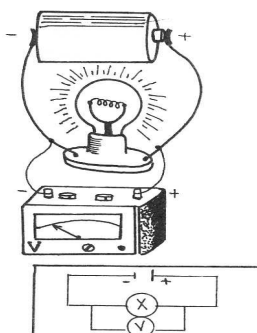


Figura No. 16

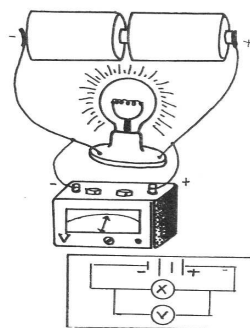
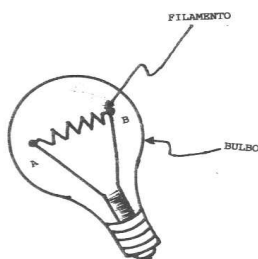


Figura No. 17

En numerosas ocasiones se ha planteado, que la corriente eléctrica no es más que un flujo ordenado de electrones, que se da del extremo positivo hacia el extremo negativo de un conductor metálico, debido al campo eléctrico que existe asociado en su interior y a la tensión

o diferencia de potencial a que se encuentra sometido el cable conductor cuando sus extremos libres son conectados a los polos respectivos de una fuente.

También se ha plantado, que la intensidad con que fluye la corriente eléctrica, depende en gran medida del grado de intensidad con que fluyen los electrones, ya que a mayor circulación de electrones, mayor es la intensidad con que fluye la corriente eléctrica.



Por otro lado, si construye un circuito eléctrico sencillo como los mostrados en la figura No. 16 y 17, utilizando primeramente una pila, después dos pilas y por último tres pilas, inmediatamente percibes que la brillantez en la bujía aumenta en la medida en que se colocan más pilas en series, y disminuye, si disminuye el número de éstas (pilas), indicándonos con ello, que la brillantez en la bujía depende en gran medida de la tensión que posee la fuente.

Figura No. 18

Esta brillantez en la bujía, es debido al trabajo que realiza el campo eléctrico, el cual al actuar con fuerzas eléctricas sobre cada uno de los electrones libres que posee el cable conductor, llamados también portadores de carga eléctrica negativa, los obliga a desplazarse de un punto a otro del circuito, los cuales (los electrones) al atravesar el filamento que posee la bujía (figura No. 18), gran parte de su energía es transformada en energía luminosa, hecho que aprecias al observar la brillantez en la bujía.

La magnitud física que caracteriza el trabajo realizado por el campo eléctrico al desplazar las cargas eléctricas desde un punto a otro de un circuito eléctrico, se conoce como TENSIÓN ELÉCTRICA.

La expresión matemática que cuantifica la tensión eléctrica que se ejerce entre dos puntos de un circuito es:

$$TENSIÓN = \frac{TRABAJO}{CARGA} \quad ; \quad U = \frac{T}{Q} \quad U = \frac{F_e d}{Q}$$

Donde:

U : es la tensión ejercida entre dos puntos del circuito.

T : es el trabajo realizado por el campo eléctrico.

Q : es la magnitud total de la carga eléctrica que circula por dicho conductor

F_e : es la fuerza eléctrica ejercida por el campo.

d : es la distancia recorrida por los portadores de carga

Recuerde que:

$$T = F_e d$$

UNIDAD DE MEDIDA DE LA TENSIÓN

La unidad de medida de la tensión eléctrica en el sistema internacional es el Volt, en honor al célebre científico italiano Alejandro Volta (1747 – 1828) inventor de la pila eléctrica.

Esta unidad de medida (Volt) resulta de dividir la unidad de trabajo (Joule) entre la unidad de carga eléctrica (Coulomb).

Recuerde que la tensión eléctrica no es más que el cociente del trabajo realizado entre la carga eléctrica.

Un Volt no es más que el trabajo de un Joule que hay que realizar para trasladar una carga de 1 Coulomb de un punto a otro en un circuito eléctrico.

$$1.Volt = \frac{1.Joule}{1.Coulomb} ; [1V] = \frac{[1J]}{[1C]}$$

EL VOLTÍMETRO

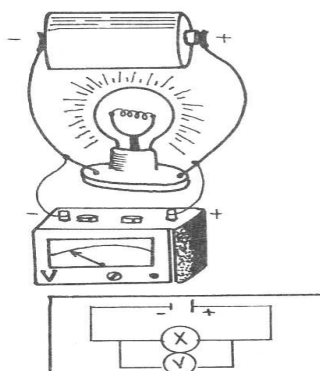


Figura No. 19

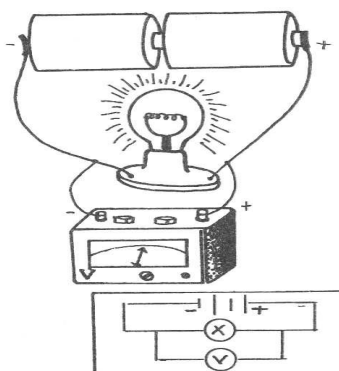


Figura No. 20

Para medir la tensión eléctrica en cualquier parte de un circuito eléctrico, se emplean un aparato especial llamado VOLTÍMETROS, cuyo funcionamiento se basa en el efecto magnético de la corriente eléctrica.

En nuestro caso, para medir la tensión eléctrica entre dos puntos de un circuito con un voltímetro analógico, debes de tener la precaución de colocar el selector 1 (ver figura No. 21), donde aparece el símbolo  en negro y el selector 2, en la escala marcada en Volt (V), tal a como lo indica la figura No. 21.

También es importante que tengas presente, que cuando no se conoce la tensión eléctrica que se desea medir, para no dañar el voltímetro, se debe tener la precaución de colocar el selector 2 en el máximo rango de medición que posea el aparato.

Pero ¿Cómo debo de conectar el voltímetro en el circuito eléctrico, para conocer el valor de la tensión eléctrica a que se encuentran sometidos cada uno de los consumidores de la corriente eléctrica?

El voltímetro debe ser conectado al circuito eléctrico a través de los bornes o terminales que éste posee, de forma tal, que su borne positivo (+) debe de conectarse con el conductor que parte del polo positivo de la fuente, y el borne negativo (-), con el conductor que parte del polo negativo de la fuente.

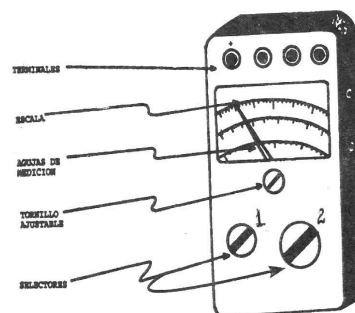


Figura No. 21

Además, no debes de olvidar, que los bornes del voltímetro se deben de conectar en aquellos puntos del circuito entre los cuales se desea medir la tensión eléctrica, tal a como lo muestran las figuras No. 19 y 20, a esta forma de colocar el voltímetro en el circuito, se le conoce como conexión en paralelo.

Ejemplo No. 1:

El motor de un carrito eléctrico de juguete realiza un trabajo de 300 J durante 5 min. Si éste motor es atravesado por una carga de 40 C, determine:

- La tensión a la cual se encuentra sometido.
- La intensidad de corriente que circula en él.

a. Calculando la tensión

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$T = 300 \text{ J}$ $Q = 40 \text{ C}$ $U = ?$	$U = \frac{T}{Q}$	$U = \frac{300 \text{ J}}{40 \text{ C}}$ $U = 7.5 \text{ V}$

b. Calculando la intensidad de la corriente eléctrica

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$Q = 40 \text{ C}$ $t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$ $I = ?$	$I = \frac{Q}{t}$	$I = \frac{40 \text{ C}}{300 \text{ s}}$ $I = 0.13 \text{ A}$

Ejemplo No. 2:

¿De cuánto es el trabajo realizado por un motor eléctrico de un juguete si se encuentra sometido a una tensión de 3 V y en él circula una carga de 0.75 C durante 2 minutos?

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$U = 3 \text{ V}$ $Q = 0.75 \text{ C}$ $T = ?$	$U = \frac{T}{Q}$ De donde: $T = QU$	$T = (0.75 \text{ C})(3 \text{ V})$ $T = 2.25 \text{ J}$

c. Calculando la intensidad de la corriente eléctrica

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$I = ?$ $Q = 0.75$ $t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$	$I = \frac{Q}{t}$	$I = \frac{0.75 \text{ C}}{120 \text{ s}}$ $I = 0.00625 \text{ A}$ $I = 6.25 \times 10^{-3} \text{ A}$

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

1. Busca en el diccionario el significado de las siguientes palabras, completa con ellas el cuadro mostrado abajo. No olvides comentarlas con el equipo de trabajo y con los demás miembros de otros equipos. Recuerda respetar las ideas de los demás y actuar responsablemente.

- Tensión - Potencial	- Polo - Brillantez	- Volt - Voltímetro
--	--------------------------------------	--------------------------------------

Palabra	Concepto del diccionario	Concepto abordado en clase	Semejanzas	Diferencias

2. Lee y conteste cuidadosamente las siguientes interrogantes. Comenta las respuestas con los demás miembros del equipo y con otros miembros de otros equipos. Recuerda que debes de respetar la ideas de los demás y actuar respetuosamente.

- a. ¿De qué magnitudes físicas depende la intensidad de la corriente eléctrica?
- b. ¿De qué magnitudes físicas depende la brillantez en una bujía?
- c. ¿Cuál es la causa del grado de brillantez en una bujía?
- d. Si se coloca una, dos o tres pilas en serie en un circuito eléctrico, ¿Cómo es la brillantez en la bujía?
- e. ¿Qué es tensión eléctrica?
- f. ¿Cuál es la expresión matemática que permite calcular la tensión eléctrica?
- g. En el S.I., ¿En qué unidades se expresa la tensión eléctrica?
- h. ¿Qué es un Volt?
- i. Realiza los despejes necesarios y a partir de la expresión $\bar{U} = \frac{T}{Q}$ determine una que permita:
 - Calcular el trabajo.
 - Calcular la cantidad de carga eléctrica que circula por una sección transversal.
- j. ¿Para qué se utiliza un voltímetro?
- k. ¿Cómo debe de conectarse un voltímetro en un circuito eléctrico?

3. A partir de la ecuación $U = \frac{F_e d}{Q}$ deduzca una expresión que permita calcular:

- La fuerza eléctrica ejercida por el campo.
- La cantidad de carga eléctrica que atraviesa la sección transversal de un circuito eléctrico.

4. Realiza con el equipo de trabajo las siguientes actividades. Recuerda actuar con entusiasmo y responsabilidad y respetar las ideas de los demás.

- a. Construye el circuito mostrado en la figura, solicita prestado un voltímetro y determina la tensión eléctrica en los puntos señalados:

Figura No. 22

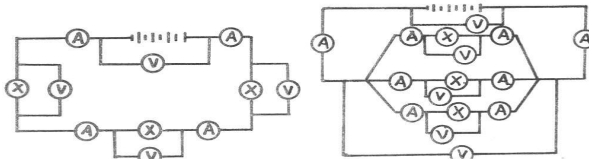


Figura No. 23

- b. En un cartón dibuja tres bujías, doce voltímetros, doce amperímetros, 8 baterías alambres conductores, recórtalos y representa los esquemas anteriores.
- c. Analiza en el equipo de trabajo la siguiente tabla de datos. Anota los comentarios realizados.

Tensión (U)	Volt (V)
En los polos de una pila seca	1.5
De la red del alumbrado público	110, 120, 220
De la línea de transmisión de alta tensión	220,000
De un generador de un Van De Graaff escolar	220 a 300, 000
Centrales termoelectrónica	850, 000, 000
Entre la nubes de una tormenta eléctrica	100, 000, 000

5. Lea detenidamente los siguientes ejercicios y resuélvalos. Comenta tus respuestas con los demás miembros del equipo de trabajo y con miembros de otros equipos. Ten presente que debes de respetar la ideas de los demás.
 - a. Por el filamento de un bombillo eléctrico conectado a la red del alumbrado, pasan 5 C de carga eléctrica, con la cual se realizó un trabajo de 600 J. Determine la tensión a la cual se encuentra sometida la bujía.
 - b. Sabiendo que la tensión de la red del alumbrado público es de 110 V y que por el filamento de la bujía pasan 4.75 C, determine el trabajo realizado por el campo eléctrico para desplazar la carga de un punto a otro.
 - c. Sabiendo que los extremos de un circuito eléctrico se encuentran conectados a una tensión de 12 V (8 pila de 1.5 V) y el trabajo realizado es de 80 J, determine la cantidad de carga eléctrica que atraviesa al filamento de a bujía.
 - d. A una tensión de 120 Volt se ha conectado una bujía, si se realiza un trabajo de 120 J en 30 segundos, determine la cantidad de carga eléctrica que fluye por el conductor y la intensidad de la corriente eléctrica que circula.
 - e. Dados los datos. Calcule la magnitud Física que hace falta:

U = 4.5 V	T = ?	Q = 1.5 C
U = ?	T = 6.75 J	Q = 1.02 C
U = 13.5 V	T = 11.125 J	Q = ?
U = 6 V	T = ?	Q = 2 C

LA RESISTENCIA DE UN CONDUCTOR AL PASO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA (R)

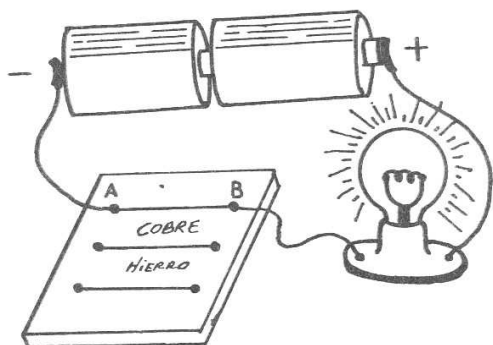


Figura No. 24

Después de que los estudiantes hayan realizado ordenadamente en el equipo de trabajo la práctica mostrada en la figura No. 24, comentar en el equipo y con miembros de otros equipos, lo referente a:

- ¿Cómo es la tensión ejercida en el circuito en cada uno de los casos?
- Escribe el nombre de los materiales utilizados.
- ¿En cuál de los casos la brillantez en la bujía es mayor y en cuál menor?
- ¿Cuál es la causa de ésta diferencia de brillantez observada en la bujía?

Si entre los extremos “A” y “B” del circuito eléctrico mostrado en la figura No. 24, colocas un metro de alambre de cobre, y si después de quitarlo instala otro metro de alambre de estaño del mismo grosor o diámetro, de inmediato aprecias, que la intensidad con que brilla la bujía,

es diferente para cada caso, es decir, para cada material, siendo mayor la brillantez en la bujía cuando es utilizado el alambre de cobre.

¿Cuál es causa de ello?

Como la tensión en el circuito eléctrico se mantuvo constante (3 V), y el único cambio realizado en el circuito eléctrico fue el cambio de material, no induce a pensar, que esta diferencia de brillantez observada en la bujía, es debida, a que la corriente eléctrica no se transmite o se conduce por igual en todos los materiales, en unos se conduce con mayor rapidez que en otros, es decir, que unos materiales se oponen más que otros al paso de la corriente eléctrica.

Esta oposición que ofrece cada material conductor al paso de la corriente eléctrica, es debida a la oposición que ofrecen sus electrones a que les varíen su estado de movimiento, así como también, es debido a los diversos choques que experimentan sus electrones con los átomos u otras partículas que posee en su interior cada material conductor.

De lo anterior en síntesis se puede plantar:

La magnitud física que caracteriza la oposición que ofrecen los electrones en el interior de un conductor al paso de la corriente eléctrica se llama RESISTENCIA ELÉCTRICA (R).

Los experimentos realizados anteriormente, nos muestran claramente, que **la resistencia eléctrica (R) tiene estrecha relación con la tensión (U) y con la intensidad de la corriente eléctrica (I)**, por ello, si deseamos encontrar el valor de la resistencia eléctrica que ofrece un conductor al paso de la corriente eléctrica, debemos dividir la tensión eléctrica entre la intensidad de la corriente.

$$RESISTENCIA = \frac{TENSIÓN}{INTENSIDAD}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

UNIDAD DE MEDIDA DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA

La unidad de medida de la resistencia eléctrica en el Sistema Internacional, **es el Ohm, se simboliza** utilizando la letra griega **omega (Ω)**. Esta unidad resulta al dividir Volt/Ampere.

Un Ohm (1 Ω), es la resistencia que presenta un conductor, cuando entre sus extremos existe una tensión de un volt1 (1 V), y la intensidad de la corriente que circula en él (en el conductor) es de un ampere (1 A).

$$[1\Omega] = \frac{[1V]}{[A]}$$

Esta unidad de medida se debe al celebre científico George Simón Ohm, quien fue el primero en estudiar cuantitativamente la oposición que ofrecen los materiales conductores, al paso de la corriente eléctrica en un circuito eléctrico.

Asignación:

Elabora una biografía de George Simón Ohm.

¿Cuál es el valor de la resistencia que ofrece un circuito eléctrico, si éste se encuentra sometido a una tensión de 3 V y la intensidad con que circula la corriente eléctrica en él es de 0.6 A?

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$R = ?$ $U = 3 \text{ V}$ $I = 0.6 \text{ A}$	$R = \frac{U}{I}$	$R = \frac{3\text{V}}{0.6\text{A}}$ $R = 5\Omega$

LA RESISTENCIA DE UN CONDUCTOR DEPENDE DEL MATERIAL, DE SU LONGITUD Y DE SU ÁREA

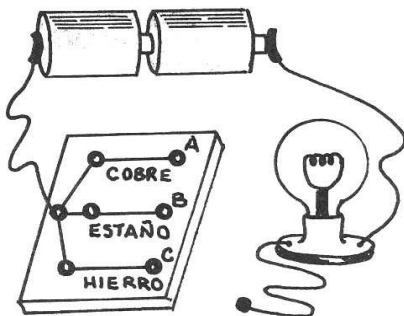


Figura No. 25: Nota: los alambres deben tener las mismas dimensiones (largo y grosor)

Anteriormente se expresó, que la oposición que ofrecen los electrones en el interior de un conductor al paso de la corriente eléctrica, se llama *RESISTENCIA ELÉCTRICA*.

Nuestro interés ahora, es averiguar si la resistencia de un conductor, depende del material de que esta constituido, es decir fabricado; para tal fin, arma el circuito eléctrico que se encuentra representado en la figura No. 25. Realiza la actividad mostrada.

Al unir el extremo libre del cable conductor en los extremos “A”, “B” y “C” del circuito mostrado en la figura No. 25, es decir, en el extremo libre de los diferentes materiales, de inmediato percibes, que la brillantez en la bujía es diferente para cada material, indicándonos con ello, que la oposición que ofrecen los

electrones al paso de la corriente eléctrica, es diferente para cada material, es decir, que depende del material del cual fue elaborado dicho conductor.

De lo anterior en síntesis se puede plantear:

La resistencia de un conductor metálico al paso de la corriente eléctrica, depende del material del cual fue elaborado dicho conductor.

Por otra parte, si utilizas un metro de alambre de resistencia de cocina eléctrica y armas el circuito mostrado en la figura No. 26, de inmediato, al colocar el extremos libre del circuito eléctrico en los puntos “A”, “B”, “C” y “D”, notas que al aumentar la longitud del alambre conductor, la brillantez en la bujía disminuye, en cambio si disminuye la longitud del alambre, la brillantez en la bujía aumenta.

Como la brillantez en la bujía, depende de la cantidad de electrones que circula por su filamento, nos induce a pensar, que al aumentar la longitud del alambre conductor, la resistencia en el conductor metálico, es

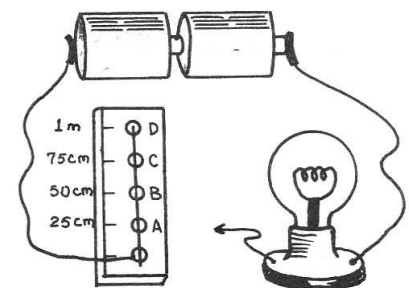


Figura No. 26

decir, la oposición que ofrecen sus electrones al paso de la corriente eléctrica aumenta, si se disminuye su longitud, su resistencia disminuye.

De lo anterior en síntesis se puede plantear que:

La resistencia que ofrece un conductor metálico al paso de la corriente eléctrica depende de la longitud del conductor.

Por otro lado, si entre los extremos “A” y “B” del circuito eléctrico mostrado en la figura No. 27, colocas un metro de alambre del mismo material, pero de diferentes grosores, notas de inmediato, que la brillantez en la bujía disminuye si se disminuye el área o grosor del alambre conductor, en cambio, si se aumenta el área del conductor metálico, la brillantez en la bujía aumenta.

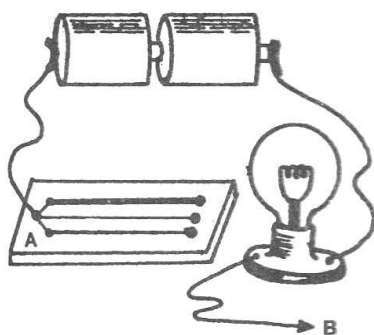


Figura No. 27

Como la brillantez en la bujía, depende de la cantidad de electrones que fluye por su filamento, nos induce a pensar, que la resistencia de un conductor metálico, depende también del área o grosor del alambre conductor.

De lo anterior en síntesis se puede plantear:

La resistencia interna que ofrece un conductor metálico al paso de la corriente eléctrica depende del área o grosor que posee dicho conductor.

En síntesis podemos expresar:

La resistencia de un conductor metálico al paso de la corriente eléctrica depende:

- Del material del cual fue elaborado el conductor.
- De la longitud del conductor.
- Del área o grosor del conductor.

LEY DE OHM

En 1827 el físico George Simón Ohm (1784 - 1854) en su obra titulada: **“El Circuito Galvánico Examinado Matemáticamente”**, expresó en forma sencilla la relación que existe entre la intensidad, la tensión y la resistencia, cuando en un circuito circula una corriente eléctrica.

Esta relación puedes establecerlas, si determinas en primer lugar, la relación que existe entre la intensidad y la tensión, cuando la resistencia en el circuito permanece constante y en ellos (en el circuito) circula una corriente eléctrica. Para tal fin, orienta a los estudiantes a que construyan el circuito eléctrico mostrado en la figura No. 27 y realizar ordenadamente con el equipo de trabajo la actividad mostrada.

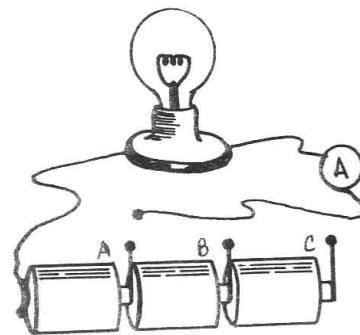


Figura No. 27

Comenta en el equipo y con miembros de otros equipos respetando las ideas de los demás, lo referente a:

- Lo que ocurre con la brillantez en la bujía a medida en que se aumenta o se disminuye el número de pilas en el circuito.
- Las magnitudes de la corriente eléctrica que se mantienen constantes.
- Lo que ocurre en el circuito con la intensidad de la corriente eléctrica si se aumenta o se disminuye la tensión en el circuito.

En esta experiencia, en la cual se mantiene constante la resistencia eléctrica, debido a que los cables conductores y la bujía no cambian, se observa, que al ir aumentando el número de pilas en el circuito, es decir, la tensión eléctrica, la brillantez en la bujía aumenta. En cambio, si procedes en forma inversa, es decir, de mayor tensión a menor tensión, notas que esta brillantez disminuye.

Dado que este grado de brillantez observada en la bujía depende de la intensidad con que fluyen los electrones o la corriente eléctrica por su filamento, nos induce a plantear, que **entre la intensidad y la tensión en un circuito, cuando en ellos circula una corriente eléctrica, existe una relación, ya que si aumenta una de estas dos magnitudes, la otra instantáneamente también aumenta, o si disminuye una, la otra también disminuye.**

Además, a través de numerosos experimentos, los científicos han demostrado, que **entre la intensidad y la tensión en un circuito eléctrico, existe una relación directa:**

De la anterior en síntesis se puede plantear:

Si el valor de la resistencia es un circuito se mantiene constante, la intensidad con que circula la corriente eléctrica, es directamente proporcional a la tensión a la cual se encuentra sometido el circuito.

Esta conclusión constituye uno de los planteamientos expuesto por Ohm en su obra, la cual expresada en forma matemática es:

$$I \propto U \quad \text{Expresión No. 1}$$

Donde:

I : Es la intensidad de la corriente eléctrica.

U : La tensión eléctrica.

$\propto$: El signo de proporcionalidad.

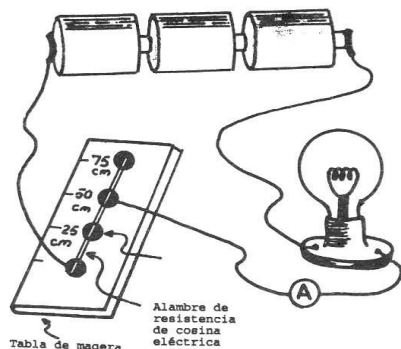


Figura No. 28

Pasemos ahora a analizar la relación que existe entre la intensidad y la resistencia, cuando en un circuito se mantiene constante el valor de la tensión eléctrica. Para este fin, construya el circuito eléctrico mostrado en la figura No. 28 y realiza dicha actividad en el equipo de trabajo. No olvide de actuar con cortesía y respeto.

Cometa con el equipo y con miembros de otros equipos respetando sus ideas, lo referente a:

- ¿Cómo es la tensión eléctrica en el circuito?
- Las magnitudes físicas que se mantiene constante en el circuito.

- ¿En cuál de los casos la brillantez en la bujía es mayor y en cuál caso es menor?
- Lo que ocurre con la resistencia en el circuito.
- La relación que se da entre la intensidad con que fluye la corriente eléctrica y la resistencia del conductor.

En esta experiencia se observa, que **al mantener constante la tensión en el circuito eléctrico, la brillantez en la bujía disminuye cuando la longitud del alambre conductor aumenta**. En cambio, si procedes en forma inversa, notas que **al disminuir la longitud del alambre, la brillantez en la bujía aumenta**.

Como la resistencia del circuito depende de su longitud, y el grado de brillantez en la bujía depende de la intensidad con que fluye la corriente eléctrica, lo anterior nos induce a plantear, que **entre la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en un circuito y su resistencia, existe una relación inversa**, en la cual, si aumenta la intensidad de la corriente eléctrica, la resistencia en el circuito disminuye, y si aumenta su resistencia, la intensidad con que fluye la corriente eléctrica disminuye.

Además, a través de la realización de cuidadosos experimentos, los científicos han demostrado con exactitud, que entre estas dos magnitudes, como son la intensidad de la corriente eléctrica y la resistencia, existe una relación inversamente proporcional cuando en un circuito eléctrico la tensión se mantiene constante, y en ellos (en los circuitos) circula una corriente eléctrica.

De lo anterior en síntesis se puede plantar que:

Si se mantiene constante la tensión en un circuito eléctrico, la intensidad con que circula la corriente eléctrica en él, es inversamente proporcional a la resistencia que ofrece el conductor al paso de la corriente eléctrica.

Este segundo enunciado expuesto por Ohm expresado en forma matemática es:

$$I \propto \frac{1}{R} \quad \text{Expresión No. 2}$$

Donde:

I : es la intensidad de la corriente eléctrica.

R : es la resistencia del conductor.

α : es el signo de proporcionalidad.

Estas conclusiones parciales reunidas en una sola expresión, constituye lo que se conoce como **LEY DE OHM**, la cual nos plantea:

La intensidad con que fluye la corriente eléctrica en un circuito, depende de forma directa de la tensión que existe entre los extremos del conductor; y de forma inversa a la resistencia eléctrica del circuito.

Una expresión matemática de la Ley de Ohm es la siguiente:

$$I \propto U \quad \text{Expresión No. 1} \quad ; \quad I \propto \frac{1}{R} \quad \text{Expresión N° 2}$$

Si en ambas expresiones se elimina el signo de proporcionalidad y se introduce el signo de igualdad, nos resulta:

$$I = \frac{U}{R}$$

Para lo cual, si despejamos las otras magnitudes de la expresión matemática de la Ley de Ohm se obtiene:

$$U = IR \quad ; \quad R = \frac{U}{I}$$

Donde:

I : es la intensidad de la corriente eléctrica.

U : es la tensión eléctrica.

R : es la resistencia del conductor.

Ejemplo:

Una hornilla eléctrica se encuentra conectada a una tensión de 110 V. Determine la intensidad con que circula la corriente eléctrica a través de la hornilla si la magnitud de su resistencia es de 15.71Ω.

DATOS	ECUACIÓN	SOLUCIÓN
$U = 110 \text{ V}$ $R = 15.71 \Omega$ $I = ?$	$I = \frac{U}{R}$	$I = \frac{110\text{V}}{15.71\Omega}$ $I = 7 \text{ A}$

EJERCICIOS DE AFIANZAMIENTO PARA REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES

- Busca en el diccionario el significado de las siguientes palabras, completa con ellas el cuadro mostrado abajo. No olvides comentarlas con el equipo de trabajo y con los demás miembros de otros equipos. Recuerda respetar las ideas de los demás y actuar de manera perseverante.

- Resistencia	- Grosor	- Ohm
- Circuito	- Fluye	- Inversamente

Palabra	Concepto del diccionario	Concepto abordado en clase	Semejanzas	Diferencia

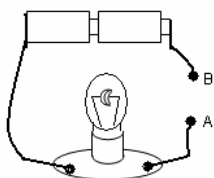
- Lee y comente cuidadosamente las siguientes interrogantes. Comenta las respuestas con los demás miembros del equipo y con otros miembros de otros equipos. Recuerda que debes de respetar la ideas de los demás y actuar respetuosamente.

- ¿A qué se llama resistencia eléctrica?
- ¿Qué expresión matemática permite calcular la resistencia que ofrece un conductor al paso de la corriente eléctrica?
- ¿En el Sistema Internacional, en qué unidades se mide la resistencia eléctrica?

- d. ¿De qué magnitudes físicas depende la resistencia de un conductor al paso de la corriente eléctrica?
- e. Si la magnitud de la resistencia permanece constante en un circuito eléctrico, ¿Qué relación existe entre la intensidad y la tensión en un circuito eléctrico?
- f. Si se mantiene constante la tensión en un circuito eléctrico, ¿qué relación existe entre la intensidad y la resistencia?
- g. ¿Qué nos plantea la Ley de Ohm?
- h. ¿Cuál es la expresión matemática de la Ley de Ohm?
- i. Partiendo de la expresión $I = \frac{U}{R}$, determine una expresión que permita calcular:
 - a. La tensión eléctrica.
 - b. La resistencia eléctrica.

3. Realiza con el equipo de trabajo las siguientes actividades. Recuerda trabajar con exactitud y perseverancia.

- a. Consiga diversos materiales como alambre de hierro, de cobre, de aluminio, de estaño y un trozo de alambre de resistencia de cocina. Coloca estos materiales entre los extremos A y B de un circuito construido previamente, como el mostrado abajo.



- Clasifica los materiales de acuerdo a la mayor o menor oposición que ofrecen al paso de la corriente eléctrica.
- Cuál es la relación que existe entre el grado de brillantez de la bujía (I) y la resistencia eléctrica del conductor (R).

- b. Utiliza un amperímetro y un voltímetro, mida la tensión y la intensidad de la corriente que circula en el circuito mostrado arriba. Utiliza la Ley de Ohm para calcular la resistencia que ofrece la bujía (el consumidor) al paso de la corriente eléctrica.
- c. Describe un experimento en donde se evidencie la Ley de Ohm.

4. Lea detenidamente los siguientes ejercicios y resuélvalos. Comenta ordenadamente tu respuesta con los demás miembros de tu equipo y con otros miembros de otros equipos.

- a. Si la tensión entre los polos de un acumulador es de 24 V y la intensidad con que circula la corriente en el circuito es de 0.45 A. Determine la magnitud de la resistencia que ofrece dicho circuito.
- b. Si la magnitud de la resistencia de una cocina eléctrica es de 22Ω y ésta se encuentra conectada a una tensión de 110 V, determine la intensidad con que fluye la corriente eléctrica por la espiral de la cocina.
- c. Calcular la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en un bombillo, si la tensión a la cual se encuentra sometido para que éste opere es de 220 V y la resistencia de la espiral es de 320Ω .
- d. ¿Qué tensión se debe aplicar para obtener una corriente de 0.60 A, si la resistencia del conductor es de 350Ω .
- e. El bombillo de una linterna se enciende al aplicarle una tensión de 4.5 V. Si la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en su filamento es de 0.35 A, determine el valor de la resistencia que posee dicho filamento.
- f. Dado los datos del problema, determine la magnitud que falte.

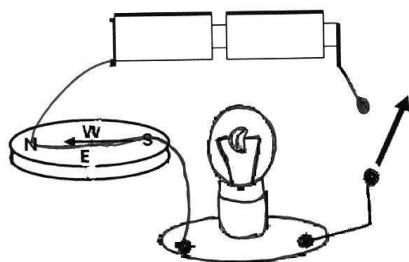
$I = ?$	$U = 9 \text{ V}$	$R = 24 \Omega$
$I = 0.5 \text{ A}$	$U = ?$	$R = 15 \Omega$
$I = 0.45 \text{ A}$	$U = 9 \text{ V}$	$R = ?$
$I = 0.75 \text{ A}$	$U = ?$	$R = 35 \Omega$
$I = ?$	$U = 6 \text{ V}$	$R = 60 \Omega$

Estrategia Didáctica

El tema de la corriente eléctrica puedes iniciarlo, elaborando un breve resumen sobre la estructura molecular de la sustancia, lo cual lo ayudará a los estudiantes a refirmar sus conocimientos acerca de su estructura, además, puede solicitarles que elaboren utilizando el modelo de Bohr, la estructura del átomo de cobre, hierro, zinc, plata, etc., con la finalidad de que observen en ellos la cantidad de electrones que poseen en su última capa, los cuales son los portadores de las cargas eléctrica.

Cabe señalar, que el tema relacionado con el movimiento de los electrones, puede introducirlo realizando la actividad experimental mostrada en la figura No. 3 de su antología, para ello puede solicitarle de antemano a los estudiantes, que construyan con anterioridad los electros copios mostrados. Ten presente, en aclararles a los estudiantes, la naturaleza de los portadores de carga, el carácter de su movimiento y las condiciones que son necesarias para la existencia de la corriente eléctrica en el interior de un conductor metálico. No obstante es necesario recordar que las partículas cargadas durante su movimiento orientado al interactuar con los iones, moléculas y átomos del conductor pierden parte de su energía, por lo cual para mantener su movimiento ininterrumpidamente deben actuar fuerzas constantes sobre ellos, por lo tanto tiene que existir todo el tiempo un campo eléctrico.

Para dar el tema relacionado con el circuito eléctrico, puede solicitarles a los estudiantes con anterioridad, que en equipo consigan los materiales mostrados en la figura No. 7 de su antología y construyan el circuito mostrado, es muy importante explorar las ideas previas que tienen los estudiantes acerca de lo que es un circuito eléctrico, deben de quedar claro, cuales son los elementos que lo conforman y en donde se utilizan en la vida práctica. Se debe enfatizar, que cada fuente de corriente se caracteriza por el trabajo de fuerzas específicas que actúan en ella, y que determinan el movimiento de las cargas a lo largo del circuito.



Para que los estudiantes interioricen el sentido de la corriente eléctrica, puede solicitarles que construyan el circuito mostrado a la izquierda, que coloquen debajo del cable en la posición que lo indica, una brújula de cajita, encender el circuito y anotar lo ocurrido en la aguja. Apagar el circuito y después cambiar la polaridad de las baterías. Que anoten lo ocurrido en la aguja de la brújula.

Al tratar la intensidad de la corriente, se debe de enfatizar en que ésta es la magnitud física que caracteriza a la corriente eléctrica, para lo cual se debe realizar la actividad experimental mostrada en la figura No. 11, la cual es una analogía, o sencillamente pedirles que en su casa midan el tiempo que tardan en llenar con agua un galón o cualquier otro recipiente y determinen cuantos litros de agua hay en el recipiente. Luego realizar el cociente:

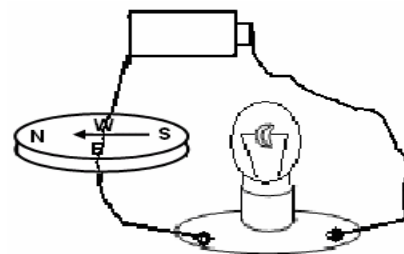
$$\text{Número de litros de agua} / \text{Tiempo que tarda en llenarse.}$$

Si su centro no dispone de un amperímetro analógico, pídale a los estudiantes que dibujen uno con sus partes en un cartón, e indíqueles como debe de colocarse éste en un circuito y cual es su función.

Para consolidar el contenido, es fundamental resolver ejercicios representativos y variados, los cuales deben ser seleccionados debidamente.

Además, debe de recalcarles, que la unidad de corriente eléctrica en el Sistema Internacional es el amperio (A).

Para que los estudiantes interioricen con mayor facilidad lo que es tensión eléctrica, puede realizar la actividad experimental mostrada en la figura de la derecha, en donde primero deben de colocar una pila entre los extremos del circuito, luego dos y por último tres. Pídeles que observen lo que ocurre con la brillantez en la bujía, o lo que le ocurre a la aguja



indicadora de la brújula. Anoten lo ocurrido y la relación que existe entre la tensión y la intensidad de la corriente.

Si su centro no dispone de un voltímetro analógico, pídale a los estudiantes que dibujen uno con sus partes en un cartón, e indíqueles como debe de colocarse éste en un circuito y cual es su función.

Para consolidar el contenido, es fundamental resolver ejercicios representativos y variados, los cuales deben ser seleccionados debidamente.

No olvides recordarles a los estudiantes que la unidad de tensión eléctrica en el Sistema Internacional es el Volt (V).

El tema relacionado con la resistencia eléctrica y la Ley de Ohm, puede introducirlo realizando todas las actividades experimentales propuestas en su antología, con la finalidad de que los estudiantes se apropien del contenido de una manera exhaustiva. Ten presente, que por muy sencillas que sean las actividades experimentales, éstas les ayudan a los estudiantes a fijar el contenido, a despertar el interés por el estudio de las ciencias, a desarrollar habilidades y destrezas en la manipulación de instrumentos..

Para consolidar los temas abordados, elabore junto con los estudiantes un breve resumen de ello, para lo cual puede completar el cuadro propuesto abajo.

Magnitud Física	Concepto	Unidad de medida en el SI	Aparato que se utiliza para su medición

Para evaluar el proceso de enseñanza de aprendizaje debe de tener presente:

1. Valorar junto con los estudiantes los aprendizajes alcanzados por ellos.
2. Identificar con los estudiantes, los indicadores de logros de aprendizajes que aún no han sido alcanzados por ellos, con la finalidad de tomar decisiones sobre las actividades de recuperación para continuar los procesos de aprendizaje en el aula de clase.
3. Vincular los indicadores de logros con el desempeño alcanzado de las competencias en relación con los resultados obtenidos por los estudiantes.
4. Definir juntos con los estudiantes los criterios de evaluación, que establezcan el indicador y el nivel de desempeño que se espera que ellos alcancen con respecto al conocimiento, las habilidades y destrezas indicadas en las competencias y los indicadores de logros de aprendizajes.
5. Retomar la coevaluación y la auto - evaluación de los estudiantes, como procedimientos pertinentes para evaluar el proceso enseñanza- aprendizaje, reforzando la autoestima necesaria para seguir aprendiendo, lo que ayudará a la reflexión sobre el proceso de aprendizaje personal y autónomo.
6. Valorar junto con los estudiantes, el punto de partida, el trayecto o proceso y el punto de llegada con relación a los logros de aprendizajes propuestos, además de tomar en cuenta las capacidades, habilidades, destrezas, esfuerzo y desempeño de ellos dentro y fuera del aulas.

Es imprescindible que evalúe junto con los estudiantes: la habilidad de integrarse a los grupos de trabajo, la disciplina con que lo realizan, el trabajo cooperativo, la limpieza y el orden con que presentan sus trabajos, la forma de argumentar la presentación de sus trabajos, la utilización correcta de las unidades de medición en el sistema internacional, la aplicación de conceptos y los procedimientos adecuados en la resolución de problemas propuestos.

Bibliografía

• **Ciencias de la Vida y del Ambiente**

- Martínez Medellín, Jaime, Ciencias Naturales, 1er año, Editorial NUTESA, 1990, MECD.
- Cárdenas Fidel y otros, Ciencias Interactiva No. 7, Editorial Mc Graw Hill, 2001.
- Mensura Fernández José Luis, Biología V, Editorial ANAYA, 1990, MECD.
- Bechara Cabrera Beatriz y otros, Ciencias Naturales 9, Editorial Santillana, Siglo XXI.
- Morales Cordero María Elsa, Biología 11, Editorial Santillana, 2002, Proyecto Crisálida.
- Cárdenas Fidel y otros, Ciencias Interactiva No. 8, Editorial Mc Graw Hill, 2001.
- Martínez Medellín Jaime, Ciencias Naturales 2 año, Editorial Nutesa, 1990, MECD.
- Gutiérrez Saxo Miguel y otros, Viaje al desarrollo humano sostenible, Editorial EDITORAMA S.A. Costa Rica.
- López Jaime Roberto y otros, Guía Didáctica III, Educación Ambiental, Ministerio de Educación, Salvador.
- Ley general del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 217) CONADES, Nicaragua.
- Lineamientos de Políticas y Estrategia Nacional de Educación Ambiental, MARENA, Nicaragua.

• **Materia, Energía y Cambio (Química)**

- Plisar Sonia, Química 10, Editorial Santillana, Proyecto Crisálida.
- Acosta C. Jorge, Química 10 y Prácticas de Laboratorio, Editorial Edisco, Editora Escolar.
- Phillips John S, Strozak Víctor S, Wistrom Cheryl, Química Concepto y Aplicaciones, Editorial Mc Graw Hill.
- Dingrando Laurel, Gregg Kathleen V, Hainen Nicholas, Wiston Cheryl, Química Materia y Cambio, Editorial Mc Graw Hill.

• **Materia, Energía y Cambio (Física)**

- Tippens, Física: Conceptos y Aplicaciones, Editorial Mc Graw Hill, 6ta Edición.
- Bautista, Mauricio, Física 10 Movimiento, Fuerza, Energía, Fluidos y Termodinámica, Editorial Santillana.
- Bautista, Mauricio, Física 11 Oscilaciones, Ondas, Electromagnetismo y Física Moderna, Editorial Santillana.
- Meynard, Oscar, Física II Año, Editorial CIRA, Año 1996.
- Meynard, Oscar, Física III Año, Editorial CIRA, Año 1998.
- Meynard, Oscar, Física IV Año, Editorial Cultural, Año 2007.
- Meynard, Oscar, Física V Año, Editorial Cultural, Año 2007.
- Zalamea, Eduardo, Paris, Roberto, Arbey Jairo Física 10, Editorial Educar Editores.
- Zalamea, Eduardo, Paris, Roberto, Arbey Jairo Física 11, Editorial Educar Editores.
- Villalobos, José Alberto, Física 10, Editorial Grupo Editorial Norma, Edición Última Edición.
- Wilson, Jerry D. Física, Editorial Person Educación.
- Serwey, Física Tomo I, Editorial Mc Graw Hill, Edición 4ta Edición.
- Serwey, Física Tomo II, Editorial Mc Graw Hill, Edición 4ta Edición.
- Ribeiro, Antonio Máximo, Alvarenga Beatriz, Física 1, Editorial Oxford, Edición 3ra Edición.

- Ribeiro, Antonio Máximo, Alvarenga Beatriz, Física 2, Editorial Oxford, Edición 3ra Edición.

Webgrafía Recursos TIC sugeridos

1. Lás Células cómo funcionan. Video educativo Sitio web
<http://es.youtube.com/watch?v=IKcK29LwY8g>. Consultado el 08 de agosto del 2008.
2. González Muñoz Andrea C. y Genet Guerrero Mónica P. La Célula, software educativo (2001). Disponible en Sitio web
http://clic.xtec.net/db/act_es.jsp?id=1095. Consultado el 12 de agosto del 2008.
3. Mitosis División celular. Video Educativo. Sitio web:
<http://mx.youtube.com/watch?v=Gyffq4raSVs&feature=related>. Consultado el 16 de agosto del 2008.
4. Paloma Fernández-Figares Pérez, Marzo 2004. Sitio Web junta de Andalucía Las Plantas.
<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/concurso2004/ver/09/>, Consultado el 25 de agosto de 2008.
5. Portal Educativo huascarán. Sitios Web Portal Huascarán “Los Frutos”
<http://portal.huascararan.edu.pe/Docentes/xtras/swf/frutos/los%20frutos.swf>. Consultado el 25 de agosto de 2008.
6. H. Davolos, Luis. México 1 de enero de 1999, Sitio Web Educador “La Flor”, Actividades para mentes curiosas,
<http://www.educadormarista.com/PQEDISON/plantas.swf>, Consultado el 25 de agosto de 2008.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN



**“La Educación es un Elemento Central de la Dignidad
y También del Desarrollo Humano”**

Programa del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, 2006

Managua, Nicaragua 2009.