



REPÚBLICA DE NICARAGUA



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Presidente!*

**MINED**  
Un Ministerio en la Comunidad



UNIÓN EUROPEA

Programa de Apoyo al Sector de Educación en Nicaragua  
**PROSEN**

Educación Secundaria

# Ciencias Naturales

# 7



SERIE EDUCATIVA  
“EDUCACIÓN GRATUITA Y DE CALIDAD, DERECHO HUMANO  
FUNDAMENTAL DE LAS Y LOS NICARAGÜENSES”

*Este texto es propiedad del Ministerio de Educación, MINED; se prohíbe su venta y reproducción total o parcial*

### **Coordinación General, Revisión y Asesoría Técnica**

Profesora María Elsa Guillén  
Profesora Rosalía Ríos Rivas

### **Autora**

Profesora Leyla de la Concepción Barbosa Toribio

### **Revisión Técnica General**

Profesora Rosalía Ríos Rivas

### **Revisión y Asesoría Técnica Científica**

Profesora Aura Lila Téllez Palacios  
Profesora María Luisa Murillo  
Profesora Mariana Saborío Rodríguez  
Profesor Oscar Meynard Alvarado

### **Diseño y Diagramación**

Claudia Auxiliadora Ocampo Parrales  
Javier Antonio González Manzanarez  
Róger Alberto Romero

### **Ilustración**

Gerardo Hernández Arias  
Javier Antonio González Manzanarez  
Róger Alberto Romero

### **Fuente de Financiamiento**

PASEN I - Recursos del Tesoro - PROSEN

Agradecemos a los docentes de Ciencias Físico Naturales de Educación Secundaria de todo el país, Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) y Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) por sus valiosos aportes brindados en la validación de estos libros, lo que permitió mejorarlos y enriquecerlos.

Primera Edición \_\_\_\_\_

© Todos los derechos son reservados al Ministerio de Educación (MINED), de la República de Nicaragua.

Este texto es propiedad del Ministerio de Educación (MINED), de la República de Nicaragua. Se prohíbe su venta y reproducción total o parcial.

«La presente publicación ha sido reproducida con el apoyo de la Unión Europea a través del Programa de Apoyo al Sector de Educación en Nicaragua (PROSEN). El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva del MINED y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea».



## *Presentación*

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Ministerio de Educación (MINED), entrega a docentes y a estudiantes de Educación Secundaria, el libro de texto de Ciencias Naturales como una herramienta para la enseñanza y el aprendizaje significativo de fenómenos que acaecen a su alrededor y en el cosmo, aprenda a reconocer su cuerpo y fortalecer su auto estima para aceptarse y sentirse bien consigo mismo y con los demás, asumiendo con responsabilidad el cuidado y respeto de su cuerpo, a propiciar cambios que favorezcan la sostenibilidad y sustentabilidad del ambiente para legarlo a las futuras generaciones.

El propósito fundamental del texto, es propiciar en los estudiantes un papel más activo en el proceso de aprendizaje para que puedan interactuar con los conocimientos planteados en el libro, permitiéndoles que complementen lo desarrollado en la clase, consolidar, comparar, profundizar en aquellos aspectos que explicó su docente y prepararse para la evaluación entre otros aspectos importantes.

El libro de texto a través de sus contenidos y actividades, contribuye a la formación en valores individuales, comunitarios y sociales, los que se reflejarán en el comportamiento de la o el estudiante dentro y fuera del Centro Educativo.

El libro de texto es un tesoro valioso en las manos de cada estudiante, y cuidarlo con esmero, permitirá que otros compañeros que están en los grados que les anteceden también puedan hacer uso de él en su proceso de aprendizaje, por tanto es responsabilidad de todos y de todas cuidarlo porque será de provechos a otros y otras, razón por la que le sugerimos lo forre, no lo manche, no lo ensucie, no lo rompa, ni lo deshoje. Esa será su contribución desinteresada y solidaria con los próximos estudiantes que utilizarán este libro, debido a que es de propiedad social.

**Ministerio de Educación**

# *Introducción*

El libro de Ciencias Naturales de Séptimo Grado que le presentamos, responde a la nueva Política Educativa y a los Programas de Estudio de Ciencias Naturales de Educación Secundaria, basados en la Transformación Curricular que impulsa el Gobierno de Unidad y Reconciliación Nacional de la República de Nicaragua.

Está organizado en once unidades que abordan aspectos importantes sobre los conocimientos que la humanidad ha adquirido al cabo de miles de años, sobre el cuerpo humano, los seres vivos, los fenómenos que ocurren en la naturaleza, la materia, sus manifestaciones, el movimiento mecánico de los cuerpos y sobre las características del planeta Tierra.

Cada unidad inicia con una ilustración relacionada con los contenidos que en ella se desarrollan y cada tema se acompaña de atractivas ilustraciones cuidadosamente seleccionadas, con el fin de facilitar a los estudiantes la comprensión y asimilación de los contenidos.

También se incluyen preguntas claves, al inicio y durante el desarrollo del tema, cuya finalidad es la exploración de los conocimientos previos y despertar interés por los contenidos, actividades prácticas, las cuales se pueden realizar con materiales básicos y fáciles de conseguir, su finalidad es despertar el interés por la actividad científica mediante el desarrollo de experimentos y visitas de campo, de modo que puedan comprobar en la práctica algunos de sus conocimientos teóricos y al final de cada tema, actividades que permiten a los estudiantes comprobar y reforzar sus conocimientos.

Como parte complementaria se presenta la sección de “sabía que”, la que contiene información científica, actualizada, novedosa y de interés para los estudiantes.

El lenguaje y la redacción empleados en el desarrollo de los temas son sencillos y de fácil comprensión.

El conjunto de estrategias sugeridas en el texto toma en cuenta los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes a través de la inducción y deducción, llevándolos a la construcción del conocimiento y su aplicación.

Cada sección está identificada con símbolos o íconos que orientan la metodología a utilizar en las diferentes actividades.

*Leyla Barbosa Toribio*

A continuación presentamos los iconos que indican las distintas actividades a realizarse, en el libro de texto y que están indicadas en los distintos iconos.



Lectura atenta. Entendida como un proceso mental que requiere que el estudiante sea capaz de percibir y destacar los elementos más importantes en un texto y así pueda realizar interpretaciones en distintos niveles de la comprensión lectora. Además estimula la percepción, potencia el pensamiento y la imaginación.



Trabajo en pareja. Es una técnica que les permite interactuar lo que es favorable crear o reflexionar sobre una temática determinada. Muchas veces algo no asimilado en clase es posible que entre iguales lo asimilen con mayor facilidad. Actividades como éstas proporciona a la pareja elementos de juicio para empezar a razonar, clasificar y captar la interdependencia de unos hechos con otros, además promueve la participación activa, como también despierta el sentido crítico y estético en ambos.



Trabajo en equipo. Permite al estudiante una mejor organización de las tareas, modificar sus puntos de vista, llegar a un compromiso o bien establecer acuerdos, como también fomentar el sentido de responsabilidad personal y colectiva, el bien común, la solidaridad y la disciplina. La interacción con otros favorece la motivación individual y de grupo para aprender, además de que promueve la iniciativa, la capacidad autocrítica, el sentido de colaboración, el respeto a los demás y la aceptación de los diferentes ritmos de aprendizaje. Es un hecho que la interacción cooperativa es un factor esencial para generar en el estudiante su disposición cognitiva y emocional para aprender.



La observación directa e indirecta le proporciona al joven elementos de juicio para empezar a razonar, clasificar y captar la interdependencia de unos hechos con otros, además promueve la participación activa, como también despierta el sentido crítico y estético.



En plenario. Es el espacio que tienen los y las estudiantes y docentes para incorporar los intereses, las necesidades y los conocimientos previos; para consolidar conocimientos, pero también permite al grupo expresarse en público y ejercitan la oralidad siempre que la o el docente conduzca bien esta estrategia previamente. Algunas recomendaciones que se deben tomar en consideración son: Promover el debate dentro del aula ya que permite a las y los estudiantes disentir de manera respetuosa, ayudándolos a construir sus argumentos.



Trabajo. Permite al estudiante hacer su propio juicio con base en una actividad que se le orienta. Ello les da la oportunidad de demostrar sus reflexiones e ideas nuevas.





Investigue. Esto le permite como joven conocer y aprender de forma autónoma a indagar, por tanto debe de inducirse a realizar pequeñas actividades en este orden, de manera que se desarrolle el sentido autodidacta, espíritu crítico, creatividad y seguridad en sí mismo. Promueve las experiencias de investigación para que el trabajo con el entorno los estimule como estudiantes a indagar, explorar y relacionar los contenidos con la vida cotidiana, lo cual implica darle sentido al conocimiento y al aprendizaje. Además de promover el aprendizaje contextualizado, se pretende estimular espacios de participación y reconocimiento social. Reflexionar sobre lo que se ha aprendido y cómo se ha aprendido. La discusión grupal sobre sus estilos de aprendizaje les permite reconocer y comprender las diversas formas en que se aprende y enriquecer su manera de relacionarse con el conocimiento.

Generar desafíos en el aprendizaje, de tal manera que la relación entre los contenidos se convierta cada vez más en una relación de aprendizaje, así como retos creativos que implican el entusiasmo y la motivación.



Reflexione. Permite al estudiante analizar sobre los cambios en el devenir del tiempo en las Ciencias Naturales en íntima relación con la coyuntura actual.



Escriba. Indica al estudiante escribirá en su cuaderno las respuestas, conclusiones, opiniones, reflexiones sobre las preguntas y actividades propuestas.



Preguntas. Indica que el o la estudiante responderá en forma oral las cuestiones e interrogaciones que se le planteen.

# Índice

pág.

## **Unidad I: El Pensamiento Científico y Tecnológico**

<b>El pensamiento científico y tecnológico</b>	<b>2</b>
<b>Conocimiento empírico y Conocimiento científico</b>	<b>3</b>
- El método científico	3
- La experimentación como proceso del método científico	4
- Tecnología artesanal y tecnología moderna	6
- Almacenamiento y transporte de las herramientas	10

## **Unidad II: La Célula, Unidad de los Seres Vivos**

<b>La Célula</b>	<b>14</b>
- Evolución del descubrimiento de la célula	14
- Teoría celular	16
- Estructura celular	16
- Organelos celulares	18
Diferencias entre la célula animal y vegetal	21
Formas de división y reproducción celular	23
- Tipos de reproducción asexual asociados a la división celular	23
- Procesos de división celular	24

## **Unidad III: Virus y los Seres Vivos de organización sencilla**

<b>Virus y seres vivos unicelulares</b>	<b>26</b>
- Historia	26
- Estructura y característica de un virus	27
- Virus, benéficos y perjudiciales	29
Reino móneras. Las bacterias	30
Reino protista	34
Algas	36
Protozoos	37
Reino Fungi	42

## **Unidad IV: Seres Vivos Invertebrados**

<b>Invertebrados</b>	<b>46</b>
- Características más importantes de los animales invertebrados	46
- Clasificación e importancia de los invertebrados	49
- Beneficios y perjuicios	57
- Infecciones parasitarias	60
Medidas de higiene	64

## **Unidad V: El Medio Ambiente y los Recursos Naturales**

<b>El Medio Ambiente y los Recursos Naturales</b>	<b>68</b>
Ecosistemas	70
Ley 217 (ley general del medio ambiente y los recursos naturales)	77
Los recursos naturales	79
Áreas nacionales protegidas	80
- Especies autóctonas y exóticas	82
Fenómenos naturales y antrópicos. Su impacto en el ambiente	84
- Ley N° 337. SINAPRED	87

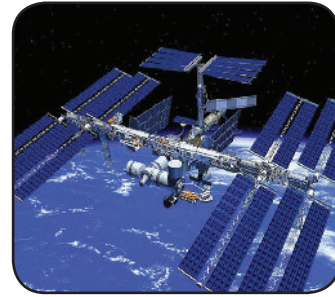
## **Unidad VI: Anatomía Humana**

<b>Sistema Óseo - Muscular</b>	<b>92</b>
- Estructura y función del sistema óseo	93
- Clasificación de huesos, músculos y articulaciones	96
- Estructura y función del sistema muscular	99
- Enfermedades del sistema óseo - muscular	103

- Medidas higiénicas del sistema óseo muscular	104
Sistema Digestivo	105
Seguridad alimentaria y nutricional	114
Importancia de la donación de sangre	122
<b>Unidad VII: La Sexualidad Humana</b>	
Pubertad y adolescencia	126
Adolescencia	129
La sexualidad	130
Infecciones de transmisión sexual	132
VIH y sida	135
<b>Unidad VIII: La Tierra, un Planeta Vivo</b>	
Importancia de la Tierra	140
- Importancia de los movimientos que efectúa nuestro planeta	144
- Estructura externa e interna de la Tierra	147
- Las rocas	150
- Clasificación de las rocas	151
- Medidas de conservación y preservación	154
<b>Unidad IX: La Materia, sus Manifestaciones y sus Partículas Fundamentales</b>	
La Materia, sus manifestaciones y sus partículas fundamentales	156
- Propiedades de la materia	158
La sustancia	162
- Sustancias simples y sustancias compuestas	162
- Mezcla	164
Estados de agregación de la materia	167
- Cambios de estados de la materia	168
Importancia de la sustancia en la industria y en la vida cotidiana	170
Estructura atómica	172
- Teoría atómica moderna	173
- Número y Masa atómica	174
- Los isótopos	176
<b>Unidad X: Movimiento mecánico de los cuerpos</b>	
Movimiento mecánico de los cuerpos	180
- Sistema de referencia. Relatividad del movimiento mecánico	181
- Trayectoria, distancia recorrida y desplazamiento	183
- Tipos de movimientos según su trayectoria	185
- Rapidez y velocidad	186
- Tipos de movimientos según su velocidad	190
<b>Unidad XI: Fuerza y Movimiento</b>	
Fuerza	194
- Medición de una fuerza con el dinamómetro	197
- Algunos tipos de fuerza en la naturaleza	199
- Presión	202
Masa	205
El magnetismo	208
- El campo magnético terrestre. La brújula y su funcionamiento	211
- El experimento de Oersted	212
Fluidos en reposo	215
- Aplicaciones del principio de Pascal	225
Presión atmosférica	229



# Primera Unidad



**El pensamiento científico y  
tecnológico**

## El pensamiento científico y tecnológico

Analicemos en equipo las interrogantes siguientes:

¿En qué consiste el pensamiento humano?

¿Cómo se manifiesta el pensamiento en nuestra realidad?

El cerebro es la parte del encéfalo que utilizamos para pensar y que nos ayuda en tareas como: resolver problemas de Matemática, aprender un nuevo idioma, nos permite jugar con el ordenador, experimentar emociones, lo que le permite llorar durante una película triste o reír viendo los dibujos animados. El cerebro controla los músculos de nuestro organismo que te permiten saltar, correr o lanzar una pelota. Además de las funciones mencionadas, se encarga de pensar.



*Los investigadores científicos trabajan en equipo*

El pensamiento es la capacidad del cerebro de concebir ideas abstractas (ciencia, música) y concretas (objetos de la realidad). Se puede decir que hay dos tipos de pensamiento: el primero es un pensamiento vital que debe tener toda persona para poder subsistir dentro de un entorno social, es la necesidad de tener ideas de correlación y transmitírselas a otras personas o máquinas (como por ejemplo a un computador) para poder tener una supervivencia en este medio.

El segundo es el pensamiento científico que sustenta y proyecta el desarrollo del conocimiento tecnológico y de ideas que explican el mundo desde lo racional. Este pensamiento científico está sustentado en muchos saberes paralelos como la Filosofía, Antropología, Ciencias Naturales, Matemática y otras fuentes del conocimiento humano.

La ciencia tiene su origen en el pensamiento científico, se preocupa por probar verdades científicas. Cuando la técnica se vincula con la Ciencia da origen a la Tecnología, ésta se encarga de aportar solución a los problemas concretos o de la realidad.. Las ciencias enfocan principalmente el conocimiento y la tecnología, la acción. Tecnología es el conjunto de conocimientos relacionados con los oficios, procedimientos y técnicas artesanales o industriales, para fabricar objetos, aparatos y sistemas o modificar el entorno humano para satisfacer sus necesidades.

La tecnología se ocupa de la aplicación sistemática de conocimientos científicos para resolver problemas prácticos. Históricamente el ser humano ha utilizado el desarrollo tecnológico para satisfacer necesidades como la alimentación, la vestimenta y la vivienda.

## El conocimiento empírico y conocimiento científico

? ¿Ha oído usted hablar alguna vez de los conocimientos empíricos y científicos?

**Conocimiento empírico:** es aquél que aprendemos del medio donde nos desenvolvemos, es el resultado de observar y sentir la realidad. Se adquiere por el contacto directo con las cosas o personas que nos rodean y se transmite de generación en generación. Podríamos citar por ejemplo cuando el hijo de un artesano aprende a moldear pequeñas vasijas de barro observando a su padre.




*El niño aprendió empíricamente observando a su padre*

**Conocimiento científico:** es un saber crítico que se obtiene utilizando métodos y procedimientos organizados propios de una investigación científica, para obtener información relevante y fidedigna que nos permita entender la relación causa-efecto de cualquier hecho o fenómeno. El descubrimiento de una nueva vacuna es el resultado de una larga investigación y por tanto es un conocimiento científico.

? ¿Qué importancia tiene el conocimiento científico para la sociedad?  
¿Cómo se aplican en nuestra localidad?

En la vida cotidiana de nuestra comunidad, se aplican los conocimientos científicos para producir bienes y servicios. A continuación relacionamos algunos ejemplos donde se utilizan novedosas tecnologías, las cuales se sustentan en el saber científico.

- Los exámenes de laboratorio y el tratamiento médico en el centro de salud.
- La reparación y construcción de edificios y calles en nuestro barrio.
- Los servicios de electricidad, agua y teléfono que llegan a nuestras casas.
- La vacunación de nuestra población.

 Invite a varios de sus compañeros y formen un equipo de trabajo para investigar cada uno en su vecindario, de qué manera se logran aplicar las nuevas tecnologías y posteriormente socialicen lo investigado.

## El método científico

Los conocimientos que la humanidad posee actualmente sobre las diversas ciencias de la naturaleza, se deben sobretodo al trabajo de investigación de los científicos. El procedimiento que éstos emplean en su trabajo es lo que se llama método científico.

## Etapas del método científico

El método científico consta de las siguientes etapas:

1. **Observación del fenómeno y formulación del problema:** se observa y describe el fenómeno objeto de estudio tratando de obtener el máximo de información. Es importante anotar las interrogantes que pueden surgir y formular nuestro problema en forma de pregunta, cuestionando la relación entre causas y efectos.



2. **Recopilación de información existente:** revisando bibliografía, conociendo marcos referenciales y mediante entrevistas.
3. **Formulación de hipótesis:** la observación y la búsqueda de información nos permite establecer el cómo y el porqué de lo ocurrido y formular una respuesta provisional, conjetura o hipótesis sobre lo que investigamos. Formular una hipótesis consiste en elaborar una explicación provisional de los hechos observados y de sus posibles causas. A partir de este momento, nuestro trabajo se centra en comprobar la veracidad de nuestra hipótesis.
4. **Experimentación:** en el caso particular de las Ciencias Naturales, nos corresponde desarrollar experimentos para comprobar lo que suponemos; este trabajo se realiza en el terreno o en un laboratorio donde se simulan las condiciones reales del hecho o fenómeno
5. **Análisis de los resultados y conclusiones:** al concluir el experimento se analizan los resultados, comprobándose o refutándose nuestra hipótesis. Si sucede lo primero tendremos una nueva teoría, de lo contrario formularemos nuevas hipótesis.

A continuación le presentamos un grupo de características propias de los distintos tipos de conocimientos.



Identifique y marque con una X las que caracterizan al conocimiento empírico y las que son propias del conocimiento científico.

Características	Empírico	Científico
1. Se desprende de la experiencia y nos llega a través de los sentidos por simple observación.		
2. Es un conocimiento preciso, comprobado y puede generalizarse.		
3. Se caracteriza por ser impreciso, no se puede comprobar ni generalizar.		
4. Se obtiene a partir de la experimentación y la confrontación con la realidad.		

### La experimentación como proceso del método científico

Al interactuar con la naturaleza se nos presentan muchas interrogantes relacionadas con las causas, características y consecuencias de los fenómenos. La observación y la experimentación nos ayudan a encontrar una respuesta científica.



**La experimentación se puede desarrollar en el lugar  
(en el sitio) o en el laboratorio**

### Niños investigadores

Durante una excursión al volcán Mombacho los estudiantes de séptimo grado del colegio Rubén Darío, observaron como una gran cantidad de árboles presentaban cierta inclinación en dirección a la entrada de luz. Esta situación les llamo tanto la atención que se convirtió para ellos en un problema a investigar, el cual plantearon de la siguiente manera: ¿existirá alguna relación entre la luz solar y la dirección en que crecen las plantas? Al llegar al centro de estudios recopilaron toda la información teórica que encontraron, consultando varios textos de botánica e intercambiando con los docentes del área de Ciencias Naturales.

A partir de este momento se plantearon la siguiente hipótesis: *“las plantas crecen buscando la luz”* y según la bibliografía esto se llama fototropismo. Para comprobar su planteamiento hipotético, sembraron plantas pequeñas en macetas y las situaron en varios puntos del laboratorio. Las plantas fueron creciendo, inclinadas hacia la luz. De esta manera se comprobó que la hipótesis era cierta.



Finalmente los estudiantes llegaron a la conclusión de que:

- Los vegetales detectan la luz.
- Las plantas crecen hacia la luz.
- La reacción de las plantas consistente en buscar la luz se llama fototropismo.

### Pasos de la observación

- a) Determinar qué se observará (objeto, situación, caso etc).
- b) Definir los objetivos (Para qué se observa).
- c) Establecer las formas en que se obtendrán y se registrarán los datos.
- d) Efectuar la observación de forma cuidadosa y crítica, registrando la información.
- e) Analizar los datos y elaborar las conclusiones.
- f) Confeccionar el informe final.



Es muy importante durante la observación, contar con una guía de trabajo donde precisemos:



- ¿Qué vamos hacer (objetivo)?
- ¿Cuándo lo vamos hacer (fecha, lugar, tiempo de entrega)?
- ¿Qué necesitamos (materiales)?
- ¿Cómo vamos hacer (procedimiento)?



Toda guía nos invita además al análisis de los resultados y a la elaboración del informe final.

### Observación de una mascota

1. Coloquen a la mascota en un lugar que resulte cómodo para la observación (es importante que tomen nota de todo lo observado)
2. Dirijan su atención a la cubierta del cuerpo. ¿Cómo es su piel? ¿Posee pelos?
3. Observen detalladamente la cabeza y las estructuras que en ella se encuentran. Para ver mejor las características de los ojos y el interior de las orejas, utilicen la lupa.
4. Tomen cada patita con cuidado y observen su forma, los dedos y las uñas. ¿Son iguales las patas anteriores a las posteriores?
5. Localicen la cola. ¿Cómo es?
6. Coloquen sus manos en el abdomen. ¿Cómo sienten la temperatura?

### Conclusiones



- ¿Cuáles fueron las características de la mascota que más les llamaron la atención?



Redacte un resumen en su cuaderno con toda la información obtenida.



Resultará muy interesante exponerlo a sus compañeros en el aula.

El experimento es un método común de las ciencias, consiste en estudiar determinado fenómeno en el laboratorio o en el propio terreno. En ambos casos se crean o simulan condiciones particulares bajo las cuales nos interesa investigar. En esta experiencia científica, se pueden producir cambios intencionalmente para analizar en qué medida los resultados varían.

### Tecnología artesanal y tecnología moderna

Las civilizaciones antiguas desarrollaron una tecnología artesanal, elaboraron armas y herramientas de piedra. Lograron obtener fuego por fricción, domesticaron animales, trabajaron los telares y la alfarería, desarrollaron la escritura y otros. Muchas de estas técnicas se utilizan en la actualidad.

Con el propio desarrollo de la humanidad se dio el avance tecnológico y la aparición de muchos adelantos científicos que nos son más familiares como: el motor de combustión interna, la radio, el teléfono, las vacunas, las computadoras, entre otros.



Arado artesanal



La tecnología moderna aplica el conocimiento científico sin menospreciar los aportes de la experiencia empírica, investiga y descubre leyes y principios. El objetivo fundamental de su aplicación es crear bienes y productos para la sociedad.

Si bien la tecnología ha aportado grandes beneficios, también se han utilizado los aportes tecnológicos para estimular las actividades lucrativas de unos pocos, desencadenando una brutal sociedad de consumo. Las grandes potencias se dedican a producir armas convencionales y de exterminio masivo. Estas actitudes irresponsables son incompatibles con el verdadero desarrollo humano y con la conservación del medio ambiente.



*Arado moderno*



*Planta atómica para generar electricidad*



*Explosión de bomba atómica*

En muchas de las actividades que se desarrollan en nuestras casas y en la comunidad, utilizamos herramientas manuales y máquinas herramientas. Tenemos *por ejemplo* la utilización de machetes, arados tirados por animales y por máquinas, picos, palas, rastrillos y otras muchas herramientas que son utilizadas tanto en la agricultura como en la construcción.



Organice un equipo de trabajo con varios de sus compañeros y compañeras e investigue cuáles son las herramientas que más se utilizan en las actividades agrícolas, en la construcción y en la mecánica.



Al concluir esta tarea, escriban en su cuaderno una lista de dichas herramientas, la cual presentarán al resto de los compañeros del aula.

**Herramientas manuales:** se denominan herramientas manuales a un abundante grupo de utensilios metálicos, de madera o de goma que se utilizan de forma sencilla para realizar un trabajo. Estas herramientas se mueven por fuerza manual (martillos, sierras, destornilladores, llaves mecánicas, pinzas, cuchillos, tijeras, machetes, palas etc). Existen herramientas que se utilizan para actividades especiales como la medición las cuales se conocen como instrumentos.



**Herramientas manuales**

**Máquinas herramientas:** son combinaciones complejas de varias herramientas, que trabajan con energías más sofisticadas como la eléctrica y la hidráulica. Estas máquinas generalmente se manipulan automáticamente y existen para su uso un sistema de normas muy exigentes; podemos citar entre otras: el torno mecánico, la fresadora, las sierras eléctricas y las prensas.



**Máquinas herramientas**

En el siguiente cuadro aparecen algunas de las herramientas manuales más utilizadas y se orientan algunas recomendaciones para su utilización.

Herramienta	Utilidad	Recomendaciones para su uso
Alicates	Cortar, pelar y empalmar cables.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuando se utilizan en electricidad deben tener mangos con aislantes.</li> <li>2. Al cortar cualquier hilo metálico, debemos hacerlo perpendicularmente y sujetando los extremos para impedir la proyección violenta de los mismos.</li> <li>3. No emplearlos para apretar o aflojar tuercas o tornillos.</li> </ol>
Destornilladores	Apretar o aflojar tornillos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez emplazada la punta del destornillador sobre la cabeza del tornillo, aplicar la fuerza perpendicularmente. Si el tornillo se resiste se procederá a lubricarlo.</li> <li>2. La mano libre no se debe situar en la trayectoria del destornillador.</li> </ol>

Herramienta	Utilidad	Recomendaciones para su uso
		3. No se debe utilizar el destornillador como palanca o cincel.
Sierras y serruchos	Para cortar madera metales o plásticos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sujetar fuertemente la pieza que se quiere cortar y realizar el movimiento de corte en línea recta.</li> <li>2. Al terminar el trabajo, colocarlos en un lugar seguro.</li> <li>3. Proteger las hojas durante su traslado.</li> </ol>
Llaves mecánicas	Apretar o aflojar tuercas o tornillos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar una llave que ajuste bien en el tornillo o tuerca.</li> <li>2. Emplazar la llave perpendicularmente el eje de la tuerca o el tornillo.</li> <li>3. Nunca aumentar de forma improvisada el brazo de la llave.</li> <li>4. Limpiar sistemáticamente las llaves para evitar acumulación de grasa.</li> <li>5. No utilizarlas como martillo.</li> </ol>
Cuchillos y machetes	<p>Son útiles para cortar carnes y vegetales.</p> <p>El machete es de gran utilidad para el trabajo en el campo y en la montaña.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar el cuchillo o machete adecuado para la actividad que desarrollaremos.</li> <li>2. Garantizar que el mango o empuñadora esté en buen estado y que tenga un filo adecuado.</li> <li>3. Nunca utilizar el cuchillo como destornillador.</li> <li>4. Tener cuidado de no herirnos o herir a las personas que nos rodean.</li> <li>5. Protegerlos en sus respectivas vainas cuando no los estemos utilizando y guardarlos fuera del alcance de los niños.</li> </ol>

## Almacenamiento y transporte de las herramientas

Las herramientas se deben transportar en cajas especiales, bolsas o cinturones porta-herramientas. Cuando trabajamos en escaleras o andamios, no debemos desplazarnos con herramientas en las manos.

Al almacenar nuestras herramientas es importante hacerlo en estantes, cajas de herramientas o bien aseguradas en la pared para garantizar que no se caigan. Se recomienda al terminar el trabajo, pasar riguroso inventario para que nos percatemos rápidamente si falta alguna.

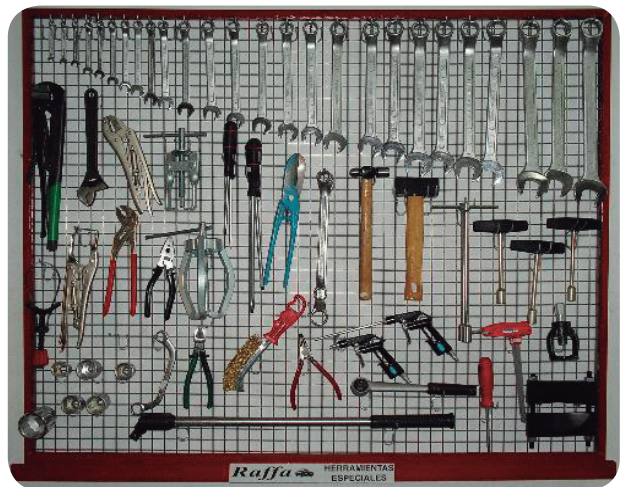
Cuando almacenamos las herramientas corto punzante, tenemos que proteger las puntas y la zona del filo para evitar accidentes.



*Maleta para guardar herramientas*



*Equipos de protección física*



*Tablero para herramientas*

En los centros de trabajo existe un comité de protección física que vela por la seguridad de los trabajadores y exige a éstos que utilicen diferentes medios de protección como:

- Guantes de protección.
- Trajes aislantes del fuego y del calor.
- Gafas protectoras.
- Máscaras con filtros de aire.
- Cinturones de seguridad.



- Cascos protectores.
- Salvavidas.

El comité de protección física vela además porque existan extintores, líneas que demarquen zonas peligrosas y rótulos de advertencia.

Podemos decir que una tecnología es apropiada cuando:

- a) No causa daños a los seres vivos.
- b) No compromete el patrimonio cultural de las nuevas generaciones.
- c) Mejora las condiciones básicas de vida de todas las personas sin estimular el consumismo.

### Compruebe sus conocimientos

1. Redacte en su cuaderno un resumen de las principales diferencias entre conocimiento empírico y conocimiento científico.
2. Utilizando la información que aparece en esta unidad y consultando otras fuentes, defina los siguientes conceptos:
  - a. Tecnología.
  - b. Herramientas manuales.
  - c. Observación.
3. Argumente el siguiente planteamiento:

“La aplicación de los conocimientos científicos, ha contribuido al desarrollo de la humanidad”.
4. ¿Cree usted que hubiera sido importante que los “niños investigadores” del colegio Rubén Darío, cuya experiencia conocimos en este capítulo hubieran utilizado una guía para su trabajo? ¿Por qué?
5. Invite a varios de sus compañeros y compañeras a que elaboren una guía de observación para la siguiente tarea investigativa.

Observación de las características externas de nuestra Flor nacional (tamaño, forma, color y olor).

Valore las expresiones escribiendo una V si es verdadera y F si es falsa sobre la raya.

- a) El conocimiento científico expresa situaciones cotidianas \_\_\_\_
- b) Los tratamientos médicos se basan en conocimientos científicos \_\_\_\_
- c) Las prácticas curativas de algunas comunidades indígenas se basaban en el conocimiento científico \_\_\_\_
- d) En la aplicación del método científico, al coleccionar información se realiza la etapa de experimentación \_\_\_\_
- e) Las teorías se conforman con las hipótesis que tienen mayor probabilidad de ser demostradas como ciertas \_\_\_\_

Clasifique las tecnologías expuestas en artesanales o modernas según considere:

- 1. Planta atómica para generar electricidad \_\_\_\_\_
- 2. Arado halado por bueyes \_\_\_\_\_
- 3. Celdas solares \_\_\_\_\_
- 4. Torno de madera \_\_\_\_\_
- 5. Arado moderno \_\_\_\_\_

Indique cómo se protegería en la realización de los trabajos indicados a continuación:

- 1. Soldar el hierro de una verja \_\_\_\_\_
- 2. Pulir la madera con lija \_\_\_\_\_
- 3. Realizar una conexión eléctrica \_\_\_\_\_
- 4. Pintar una pared sobre un andamio \_\_\_\_\_
- 5. Elaborar una pieza metálica en un torno \_\_\_\_\_



## La Célula



En equipo y valorando las opiniones de los demás, reflexione sobre los siguientes aspectos:

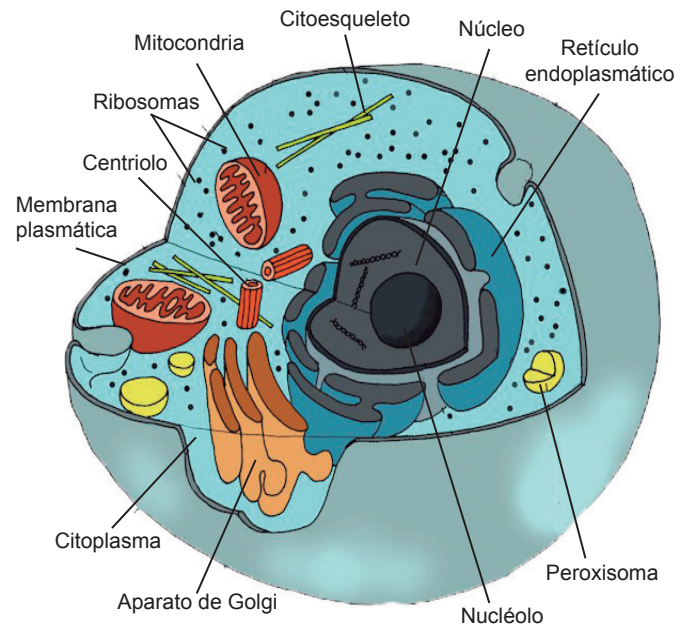


- ¿Qué son las células?
- ¿Dónde se encuentran las células?
- ¿En qué se parece una célula al ladrillo de una pared?
- ¿Qué unidades forman a los seres vivos?

**La célula es la unidad morfológica y funcional de todo ser vivo.** La célula es una unidad mínima de un organismo capaz de actuar de manera autónoma. Todos los organismos vivos están formados por células y pueden clasificarse según el número de células que posean: si sólo tienen una, se les denomina unicelulares como los protozoos y las bacterias, si poseen más, se les llama pluricelulares como los animales y las plantas.

El tamaño de las células es extremadamente variable. Existen bacterias con 1 y 2 micras de longitud y células humanas desde 7 micras como los hematíes hasta células de 150 micras como los óvulos. En las células vegetales los granos de polen pueden llegar a medir de 200 a 300 micras.

Las células presentan diferentes formas. Pueden ser fusiformes (musculo liso), estrelladas (neuronas), poligonales: hígado, aplanadas (mucosa bucal), ovaladas: glóbulos rojos, globosas o esféricas (óvulos), etc. Algunas tienen una pared rígida y otras no, lo que les permite deformar la membrana y emitir prolongaciones citoplasmáticas llamadas pseudópodos, que utilizan para desplazarse o conseguir alimento.



**Célula animal con sus partes**

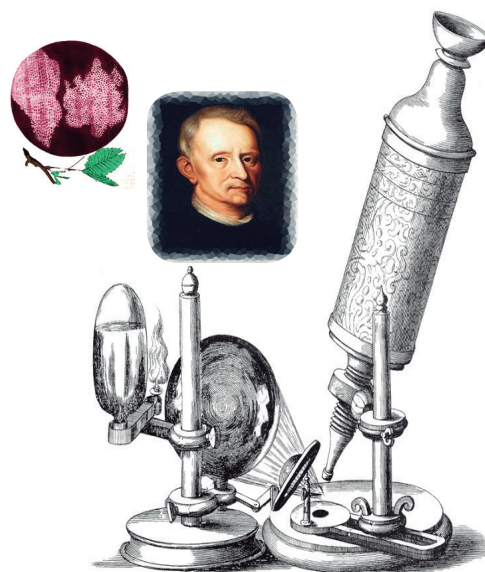
## Evolución del descubrimiento de la célula

La primera descripción de la estructura celular se debe al inglés Robert Hooke, que en su gran micrographía, publicada en 1665, dio a conocer los resultados de sus observaciones realizadas sobre cortes muy finos de corcho y otros tejidos vegetales.

Este investigador, estudió al microscopio cortes de corcho y al ver en esos tejidos unidades que se repetían a modo de celdillas de un panal, llamó a esas unidades de repetición células (del latín cellulae = celdillas). Pero Hooke sólo pudo observar células muertas por lo que no pudo describir las estructuras de su interior.



Contemporáneo de Hooke, Anton van Leeuwenhoek construyó un microscopio de 200 aumentos. Con él visualizó pequeños organismos vivos del agua de una charca y pudo ver por primera vez protozoos, levaduras, espermatozoides y glóbulos rojos de la sangre.



*Robert Hooke, realizó la primera descripción de la estructura celular*

1830:	Theodor Schwann estudió la célula animal; junto con Matthias Schleiden y postularon que las células son las unidades elementales en la formación de las plantas y animales, y que son la base fundamental del proceso vital.
1831:	Robert Brown descubrió el núcleo celular.
1839:	Purkinje observó el citoplasma celular.
1850:	Rudolf Virchow postuló que todas las células provienen de otras células.
1857	Kölliker identificó las mitocondrias.
1880:	August Weismann descubrió que las células actuales comparten similitud estructural y molecular con células de tiempos remotos.
1981:	Lynn Margulis publica su hipótesis sobre la endosimbiosis serial, que explica el origen de la célula eucariota.



Piense y conteste: ¿Qué nuevos aportes se dieron en relación con la célula durante este lapso?



¿Cuántos años transcurrieron desde 1665 hasta 1830 fecha en que se aceptó el concepto de célula como unidad anatómica y funcional de los organismos vivos?  
¿Qué pasó en relación con la célula durante este lapso?

## Teoría celular

En 1830 Theodor Schwann y Schleiden estudiaron células animales y vegetales, creando la Teoría celular.

El concepto moderno de la Teoría celular se puede resumir en los siguientes postulados:

**Primer postulado.** Todos los seres vivos están formados por células o por sus productos de secreción. La célula es la unidad estructural de la materia viva, y una célula puede ser suficiente para constituir un organismo.

**Segundo postulado.** Las funciones vitales de los organismos ocurren dentro de las células, o en su entorno inmediato, controladas por sustancias que ellas secretan. Cada célula intercambia materia y energía con su medio. En una célula caben todas las funciones vitales, basta una célula para tener un ser vivo. Así pues, la célula es la unidad fisiológica de la vida.

**Tercer postulado.** Rodolf Virchow afirma: “todas las células proceden de células preexistentes, por división de éstas (Omnis cellula ex cellula)”. Es la unidad de origen de todos los seres vivos.

**Cuarto postulado.** Cada célula contiene toda la información hereditaria necesaria para el control de su propio ciclo y del desarrollo y funcionamiento de un organismo de su especie, así como para la transmisión de esa información a la siguiente generación celular. Así que la célula también es la unidad genética.

La teoría celular propuso que todos los organismos vivos están formados por células y que éstas son la unidad anatómica y fisiológica de los seres vivos.



En pareja analice los postulados sobre los principios de la teoría celular y basados en ellos construya su propio concepto de célula, luego exponga al plenario sus resultados.

Célula es: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Estructura celular



¿Qué recuerda acerca de las partes de la célula? Escriba en su cuaderno el nombre de tres de ellas.

Realice dibujos de células, indicando las partes que usted sabe que forman a la célula vegetal o animal.

¿Qué función tiene cada una de sus partes?

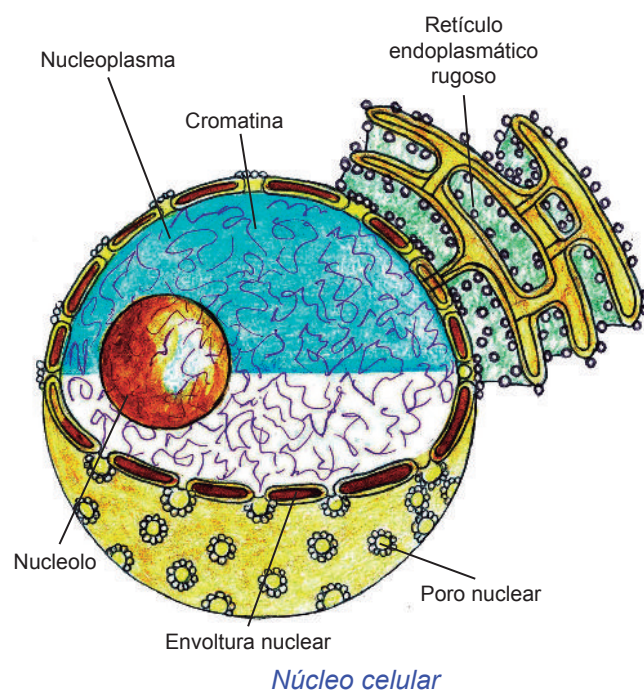
La célula es la estructura organizada más sencilla constituida por tres partes básicas: membrana plasmática, citoplasma y el núcleo que contiene el material genético ácido desoxirribonucleico (ADN). Entre un 70% y 90% de la estructura celular es agua.

Se llama **procariota** a la células sin núcleo celular definido, es decir, cuyo material genético se encuentra disperso en el citoplasma, reunido en una zona denominada nucleoide. Carecen de membrana nuclear. Por el contrario, las células que sí tienen un núcleo diferenciado del citoplasma, se llaman **eucariotas**, es decir aquéllas cuyo ADN se encuentra dentro de un compartimiento separado del resto de la célula mediante una membrana nuclear.



**La membrana plasmática** es más delgada que una tela de araña y semipermeable, actúa como un vigilante ante la puerta de una fábrica. Las propiedades físicas y químicas especiales que posee le permiten reconocer a otras células e interactuar con ellas, así como seleccionar lo que debe entrar y salir del citoplasma. De cierta manera envía señales que marcan el “alto” a las sustancias que no deben traspasar sus límites.

**El Núcleo** celular normalmente es una estructura esferoidal que se encuentra en las células eucariotas, se ubica generalmente en el centro de la célula aunque también puede ubicarse en la periferia, contiene la mayor parte del material genético celular, la función del núcleo es controlar las actividades celulares, por ello se dice que el núcleo es el centro de control de la célula y encierra la información genética que le otorga a cada célula las características morfológicas, fisiológicas y bioquímicas que le son propias.

**El Citoplasma**, presenta el aspecto de gelatina más o menos líquida que contiene numerosas estructuras especializadas, llamadas organelos, encargadas de fabricar, transformar, almacenar y transportar proteínas, así como eliminar los desechos celulares.



### Reflexione

-  ¿Qué pasaría si las células no tuviesen membrana celular?
-  ¿Qué pasaría si una célula pierde su contenido de agua?
- ¿Qué pasaría si se daña el núcleo de la célula?
- ¿Qué ocasionaría a la célula la carencia de citoplasma?

## Organelos celulares



Observe las ilustraciones y analice la información.

Se denominan organelos celulares a las diferentes estructuras suspendidas en el citoplasma de la célula. Cada organelo realiza una determinada función, permitiendo la vida de la célula. La célula procariota carece de la mayor parte de los organelos.

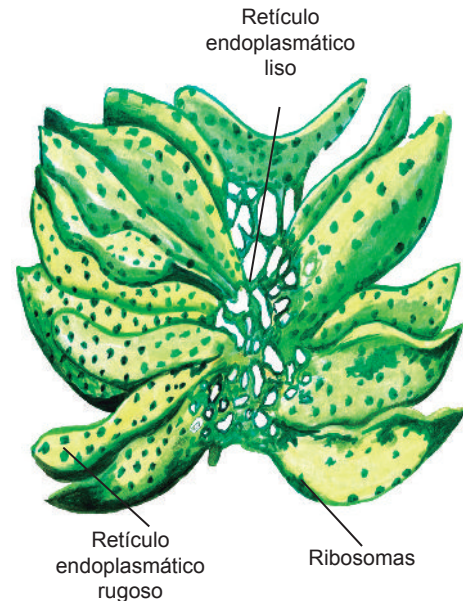
**Retículo endoplasmático:** es una red de sacos planos delimitados por una membrana. Se presentan dos tipos, el retículo endoplasmático liso y el rugoso, el primero consiste en una red de sacos aplanados, carece de ribosomas que le da un aspecto liso, su función es sintetizar lípidos (colesterol, esteroides y fosfolípidos) En el hígado su función es desintoxicar la célula de drogas y toxinas.

El retículo endoplasmático rugoso, en su superficie presenta ribosomas que le da el aspecto rugoso. Su función es recibir en su interior las proteínas recién fabricadas por los ribosomas y permite plegarlas. Normalmente este organelo es muy abundante en células secretoras.

**Ribosomas:** son orgánulos sin membrana, formado por dos subunidades de ARN y proteínas. Se les puede encontrar libre o pegado al retículo endoplasmático rugoso: Su función es sintetizar proteínas.

**Aparato de Golgi:** es un apilamiento de cisternas aplanadas y paralelas entre sí. Se encuentra cerca del núcleo y está muy desarrollado en células secretoras. Sus funciones son: recibir vesículas con proteínas, modificarlas químicamente con azúcares, almacenarlas y distribuirlas (organelos, membrana plasmática, etc).

**Los lisosomas:** tienen una estructura muy sencilla, "semejantes" a vacuolas, rodeados solamente por una membrana, que controla la salida de las enzimas. Los lisosomas contienen gran cantidad de enzimas digestivas que degradan todas las moléculas inservibles para la célula. Se encuentran en todas las células animales. No se ha demostrado su existencia en vegetales.



**Retículo endoplasmático**

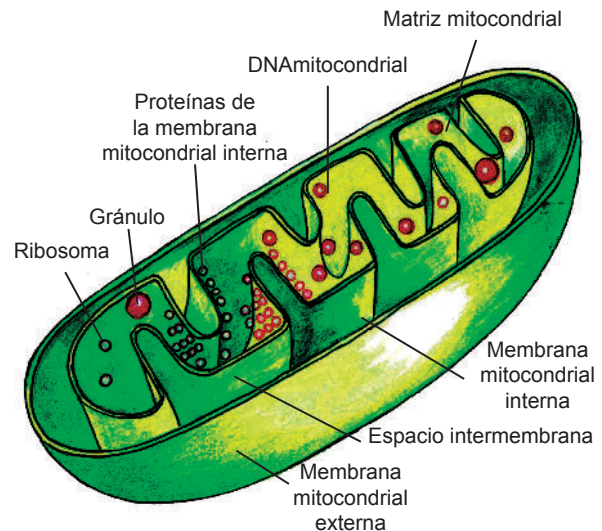


**Aparato de Golgi**

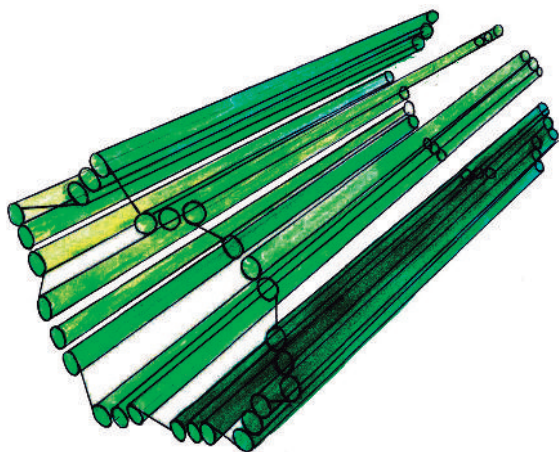


Funcionan como “estómagos” de la célula, además de digerir cualquier sustancia que ingrese del exterior, ingieren restos celulares viejos. Llamados “bolsas suicidas” porque si se rompiera su membrana, las enzimas encerradas en su interior, terminarían por destruir a toda la célula.

**Mitocondrias:** son organelos envueltos en dos membranas. La membrana interna se invagina, formando pliegues llamados crestas mitocondriales. Las mitocondrias tienen la forma y el tamaño de las bacterias, poseen ADN propio y circular y se dividen independientes de la célula que los contiene. Dentro de la mitocondria ocurre la respiración celular.



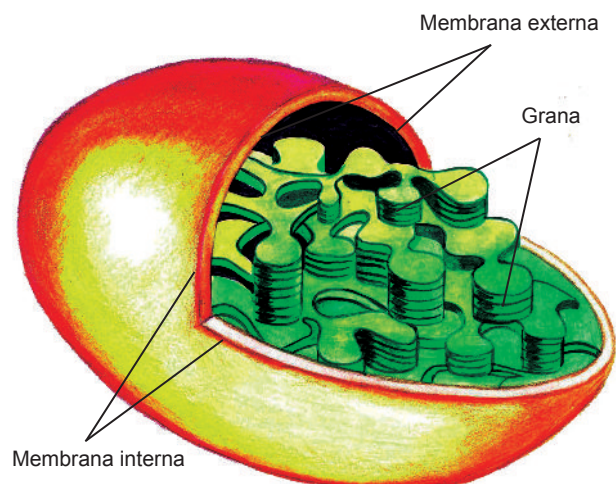
**Mitocondria**



**Esquema de la estructura tridimensional de un centriolo**


**Centríolo:** esta estructura forma las fibras del citoesqueleto, los cilios, flagelos y el huso mitótico.

**Plastidios:** un ejemplo es el cloroplasto, que realiza la fotosíntesis. Posee doble membrana, al igual que la mitocondria y el núcleo. El color verde de los cloroplastos se debe a la clorofila. En menor cantidad están también los pigmentos carotenos y xantofilas. Otros plastidios son los cromoplastos que acumulan pigmentos lipídicos de colores, los leucoplastos y amiloplastos que almacenan almidón.



**Cloroplasto**

La célula contiene organelos con funciones diversas. Los organelos tienen la misma función que los órganos del cuerpo: digerir, respirar, excretar, entre otras.

 Piense y conteste:

 ¿Qué pasaría si se atrofia un organelo?

¿A qué se debe que los lisosomas sean llamados bolsas suicidas?

En equipo elabore maquetas representando la estructura de una célula eucariota vegetal y animal.

### Experimentando

Realicen ordenadamente y en pareja la siguiente actividad práctica.

Materiales:

- Un huevo de gallina.
- Una lupa, un plato.
- Una pinza pequeña.

1. Coloquen el huevo en el plato y observen detenidamente la cáscara con la lupa.

2. Hagan con la pinza un orificio grande.

3. Quiten con cuidado la membrana que se localiza debajo de la cáscara y examínenla con la lupa.

4. Depositen con cuidado el contenido del huevo en el plato. Luego observen la clara y la yema.

5. Desprendan con la pinza la capa que cubre la yema. Anoten en sus cuadernos todo lo que observen.

6. Con base en la experimentación realizada y en los conocimientos adquiridos acerca de la célula respondan en su cuaderno:

¿Cómo es la membrana del huevo?

¿Qué parte del huevo representa el citoplasma celular?

¿Cómo es la parte del huevo que representa al citoplasma celular?

¿Qué región del huevo representa el nucleó celular?

¿Cuál es la importancia de la membrana que recubre la yema del huevo?

¿Podría afirmarse que el huevo de gallina es una célula?

¿Puede observarse con la lupa el cigoto que contiene el huevo de gallina que originará un pollito?

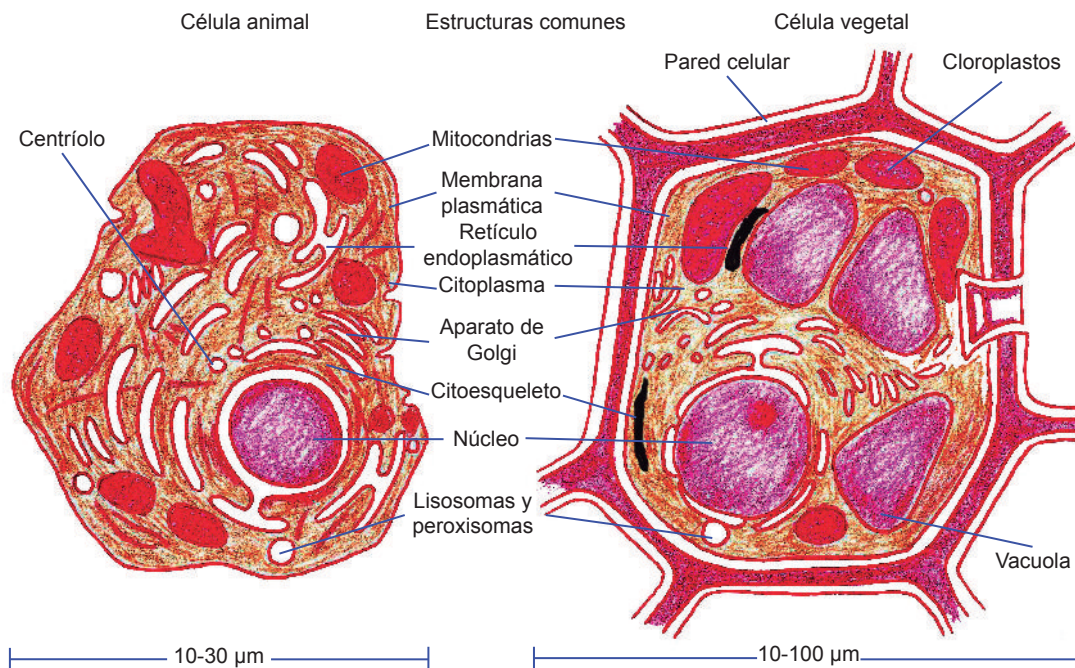


Jóvenes realizando el experimento

## Diferencias entre la célula animal y vegetal

- ?** ¿Cree usted que las células vegetales son iguales a las animales?  
¿Qué diferencias y semejanzas podría establecer usted entre la célula animal y la vegetal?

Existen dos tipos de células con respecto a su origen, células animales y células vegetales. En ambos casos presentan un alto grado de organización con numerosas estructuras internas delimitadas por membranas.



*Imagen comparativa entre célula animal y célula vegetal*

Tanto la célula vegetal como la animal poseen membrana celular, pero la célula vegetal cuenta, además, con una pared celular de celulosa, que le da rigidez.

La célula vegetal contiene cloroplastos, estos orgánulos sintetizan azúcares a partir de dióxido de carbono, agua y luz solar mediante el proceso de fotosíntesis, al producir sus propios alimentos a los vegetales se les denomina autótrofos. La célula animal al carecer de cloroplastos no puede realizar el proceso de fotosíntesis.

La célula vegetal posee una vacuola única llena de líquido que ocupa casi todo el interior de la célula, en cambio, la célula animal, tiene varias vacuolas y son más pequeñas.

Las células de los tejidos vegetales y animales se reproducen asexualmente mediante el proceso de mitosis, originando células hijas iguales a las progenitoras.

Los animales y vegetales se reproducen sexualmente, proceso en el que intervienen dos células llamadas gametos, los descendientes presentan características de los progenitores pero no son idénticos a ellos.



En las células animales están presentes los centriolos o cuerpos centrales que son visibles durante la mitosis, en cambio en la célula vegetal es difícil observar los centriolos por lo que se ha reportado su carencia, actualmente algunos investigadores afirman que se observan difusos.

Los peroxisomas están presentes en las células animales y vegetales, pueden encontrarse dispersos por el citoplasma o bien estrechamente relacionados con otros orgánulos como mitocondrias o cloroplastos. Son orgánulos rodeados de una membrana que poseen forma y dimensiones variables, y que contienen: enzimas oxidasas y enzima catalasa.

Las células animales no son capaces de sintetizar sus propios alimentos, por lo que se llaman heterótrofas, como resultado tienen que ingerir las sustancias y posteriormente digerirlas con enzimas específicas. Las células vegetales son autótrofas, indica que pueden elaborar sus propios alimentos.

El mayor tamaño celular y la diversidad de formas son mayores en las células animales.

Los vegetales tienen una pared celular rígida además de sus membranas celulares. Las células animales carecen de esta pared, siendo ésta la principal diferencia entre las células animales y vegetales.

### Compruebe sus conocimientos



En el cuadro señale con una X los organelos que contiene cada célula y escriba la función principal de cada uno.

Organelos	Célula animal	Célula vegetal	Función
Pared celular			
Membrana celular			
Aparato de Golgi			
Retículo endoplasmático			
Vacuola			
Núcleo			
Mitocondria			
Citoplasma			
Lisosoma			
Ribosoma			
Plastídios			



¿Cuáles son los organelos comunes a las células animales y vegetales?  
 ¿Cuáles son las diferencias entre la célula vegetal y la célula animal?



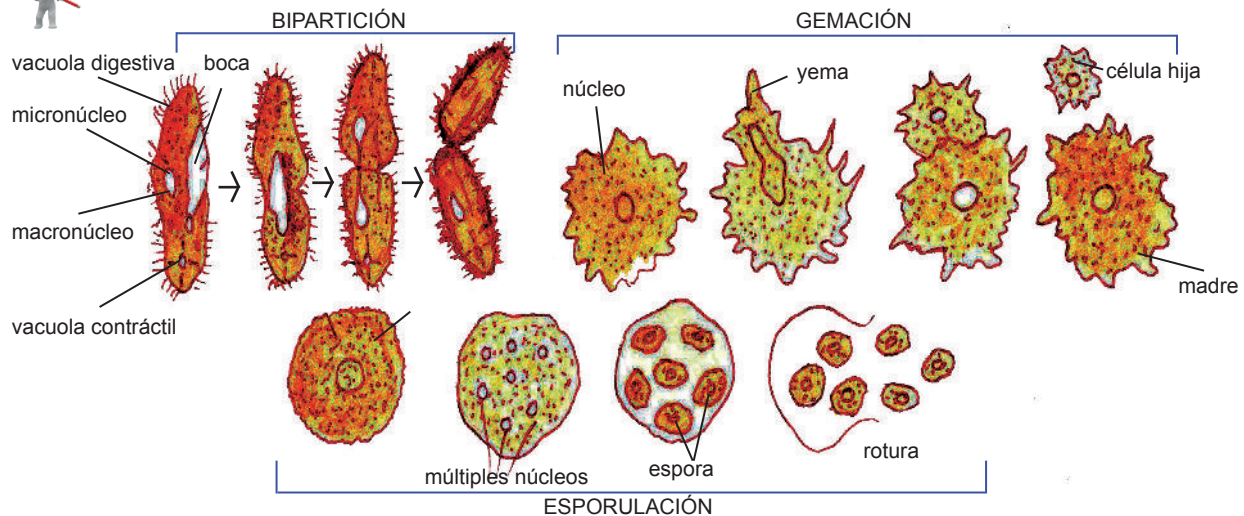
## Formas de división y reproducción celular

- ? ¿Qué idea tiene sobre la reproducción celular?  
 ¿Qué tipos de reproducción celular conoce?

La división celular es una parte muy importante del ciclo celular en la que una célula inicial (llamada "madre") se divide para formar células hijas. Gracias a la división celular se produce el crecimiento de los organismos pluricelulares y la reproducción vegetativa en seres unicelulares.



Observe la ilustración



*Tipos de reproducción asexual asociados a la división celular*

### Tipos de reproducción asexual asociados a la división celular

Las células presentan tres tipos de reproducción asexual denominados bipartición, gemación y esporulación.

**Bipartición:** es la división de la célula madre en dos células hijas, cada nueva célula es un nuevo individuo con estructuras y funciones idénticas a la célula madre. Este tipo de reproducción asexual la presentan seres vivos como bacterias, amebas y algunas algas.

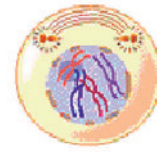
**Gemación:** se presenta cuando unos nuevos individuos se producen a partir de yemas. El proceso de gemación es frecuente en esponjas, celentéreos(hidras). En una zona o varias del organismo progenitor se produce una envaginación o yema que se va desarrollando y en un momento dado sufre una constricción en la base y se separa del progenitor comenzando su vida como nuevo ser. Las levaduras se reproducen asexualmente por gemación o brotación.

**Esporulación:** consiste en una serie de divisiones sucesivas del núcleo de una célula materna. Posteriormente, cada núcleo hijo se rodea de una pequeña porción de citoplasma y se aísla mediante una membrana en el interior de la célula madre. Finalmente, las células hijas, denominadas esporas, son liberadas, al romperse la membrana de la célula madre. Este proceso ocurre en hongos, amebas, líquenes, algunos tipos de bacterias, protozoos, en esporozoos como el plasmodium causante de la malaria. Es frecuente en vegetales, especialmente algas, musgos y helechos.

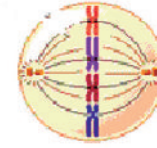
## Procesos de división celular

**La fisión binaria o bipartición:** es una forma de reproducción asexual que se lleva a cabo en bacterias, algas unicelulares y protozoos. La célula madre se divide en dos células hijas de igual tamaño.

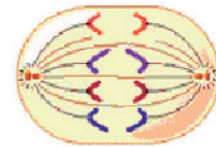
**Mitosis:** es la forma más común de la división celular en las células eucariotas. Una célula que ha adquirido determinados parámetros o condiciones de tamaño, volumen, almacenamiento de energía, factores medioambientales, puede replicar totalmente su dotación de ADN y dividirse en dos células hijas, normalmente iguales. Ambas células serán diploides o haploides, dependiendo de la célula madre.



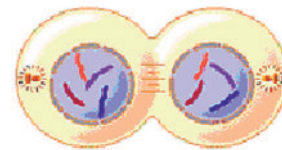
Profase



Metafase



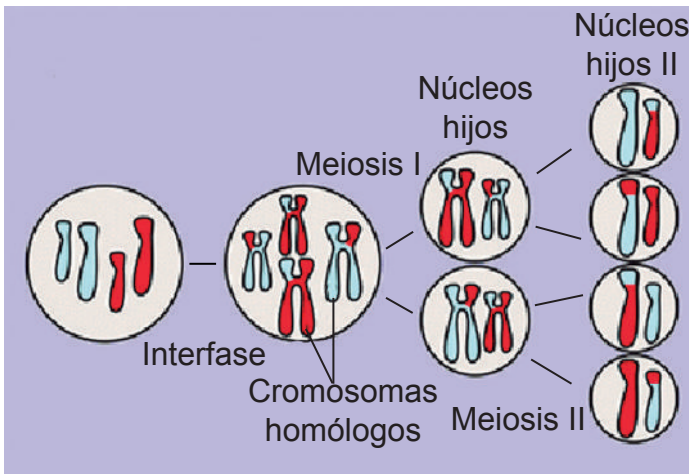
Anafase



Telofase

**Mitosis**

**Meiosis:** es la división de una célula diploide en cuatro células haploides. Esta división celular se produce en organismos multicelulares para producir gametos haploides, que pueden fusionarse después para formar una célula diploide llamada cigoto en la fecundación.



**Meiosis**

### Compruebe sus conocimientos

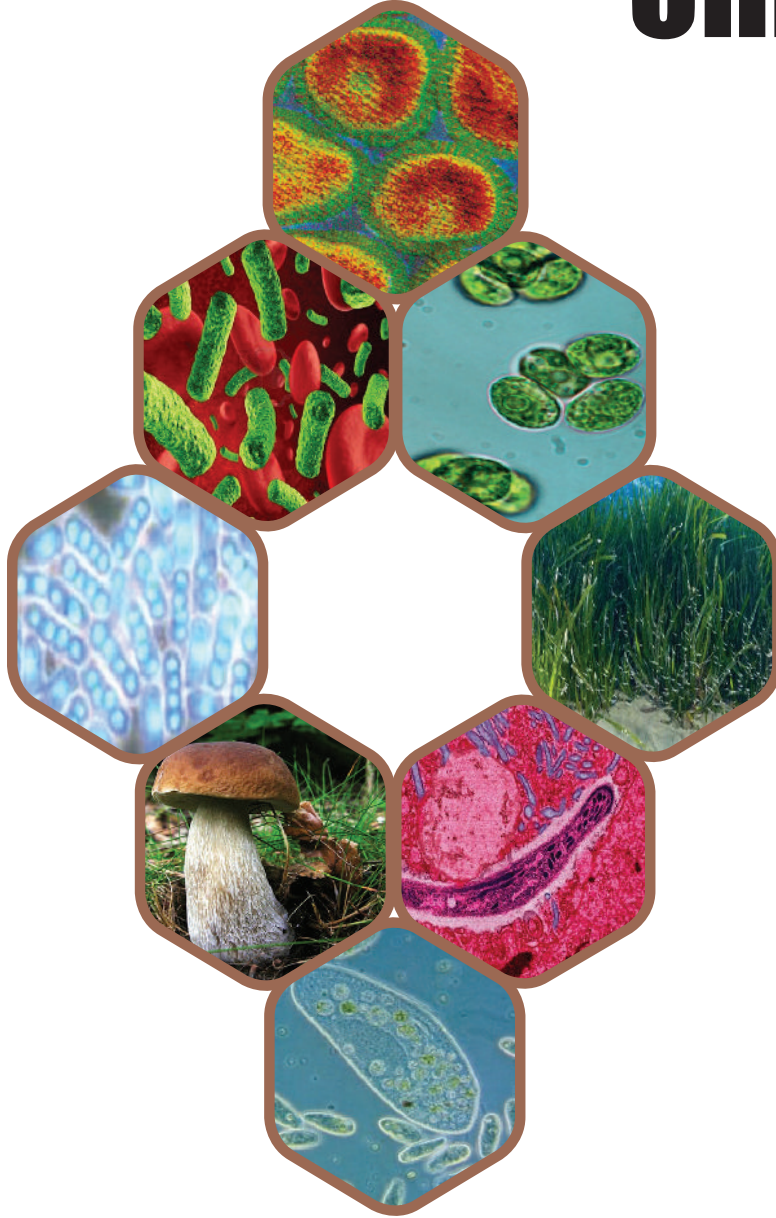
Señala con una X los organelos que se localizan en la célula correspondiente y anota su función.

Organelo	Célula vegetal	Célula animal	Función
Núcleo			
Cloroplasto			
Membrana celular			
Lisosomas			
Ribosomas			
Mitocondria			
Pared celular			



Consulte bibliografía sobre la importancia de los tipos de reproducción asociados a la división celular. Exponga al plenario los resultados de su consulta.

# Tercera Unidad



**Virus y los seres vivos de  
organización sencilla**

## Virus y seres vivos unicelulares

Los microorganismos o microbios son seres unicelulares que sólo pueden ser vistos utilizando técnicas de observación microscópica. Citamos entre ellos a virus, algas, bacterias, hongos y protozoos.

Para recordar los conocimientos adquiridos en grados anteriores, le invitamos a realizar las siguientes actividades:



Con ayuda de sus compañeros y compañeras de equipo, identifique el reino a que pertenece cada organismo que aparece en la parte superior del cuadro. Para ello marque según corresponda con una (x). Para comprender mejor observe los que ya aparecen clasificados.

	Ameba	Paramecio	Virus VIH	Bacteria del cólera	Hongo Penicilium	Plasmodium	Hongo de la tiña	Virus de la influenza	Algas Pardas	Algas Rodofíceas
<b>Virus:</b> no son seres vivos, solo pueden vivir dentro de un ser viviente.								x		
<b>Reino Móneras:</b> carecen de envoltura nuclear										
<b>Reino Protistas:</b> presentan núcleo definido, algunos heterótrofos y otros autótrofos.	x									
<b>Reino Hongos:</b> los hay unicelulares y pluricelulares, eucariotas, saprófitos y heterótrofos										



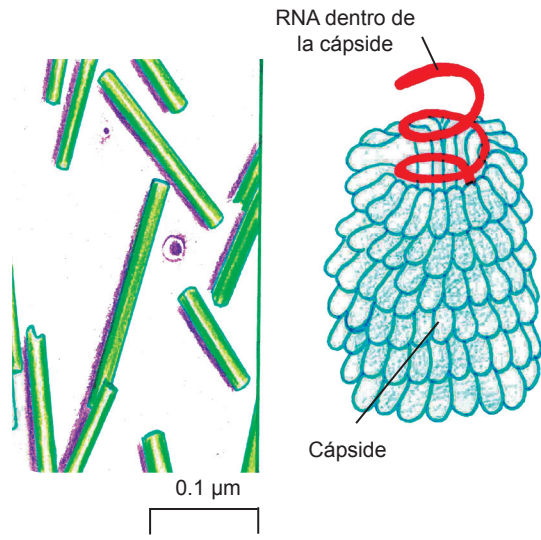
Respondan las siguientes preguntas en sus cuadernos.

- ¿En qué reino ubicaron a los organismos que no tiene núcleo definido por una membrana nuclear? Enumere los organismos procariotas que aparecen en el cuadro.
- ¿En qué reino ubicaron a los organismos con núcleo bien definido? Escriban en su cuaderno, el nombre de todos los organismos eucariotas que aparecen en el cuadro.

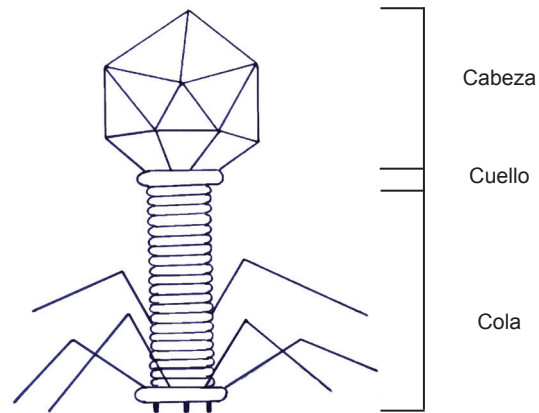
## Historia

A finales del siglo XIX, los botánicos trataban de encontrar la causa de una enfermedad conocida como mosaico del tabaco. En 1898, Martinus Beijeriack (biólogo alemán) comprobó que el agente causante de dicha enfermedad era extremadamente pequeño y sólo podía reproducirse dentro de una célula viva; Beijeriack le llamó virus que quiere decir veneno.





*Virus del mosaico del tabaco visto al microscopio electrónico*



*Esquema de un bacteriófago T4*

## Estructura de un virus

Un virus o virión es una pequeña partícula consistente en un ácido nucleico envuelto en una cubierta proteínica llamada cápside. Estos microorganismos son tan diminutos que miden entre 10 y 300 nanómetros y sólo se logran observar con un microscopio electrónico.

Los virus presentan diferentes formas; pueden ser helicoidales o poliédricos, otros más complejos presentan filamentos y envolturas formadas a partir de las membranas de la célula hospedadora.

## Características

? ¿Por qué se plantea que los virus no son seres vivos?

A diferencia de otros seres unicelulares, los virus:

- Carecen de los componentes necesarios para realizar el metabolismo celular.
- Sólo pueden vivir y multiplicarse dentro de una célula viva, es por ello que se les conoce como “parásitos obligados”.

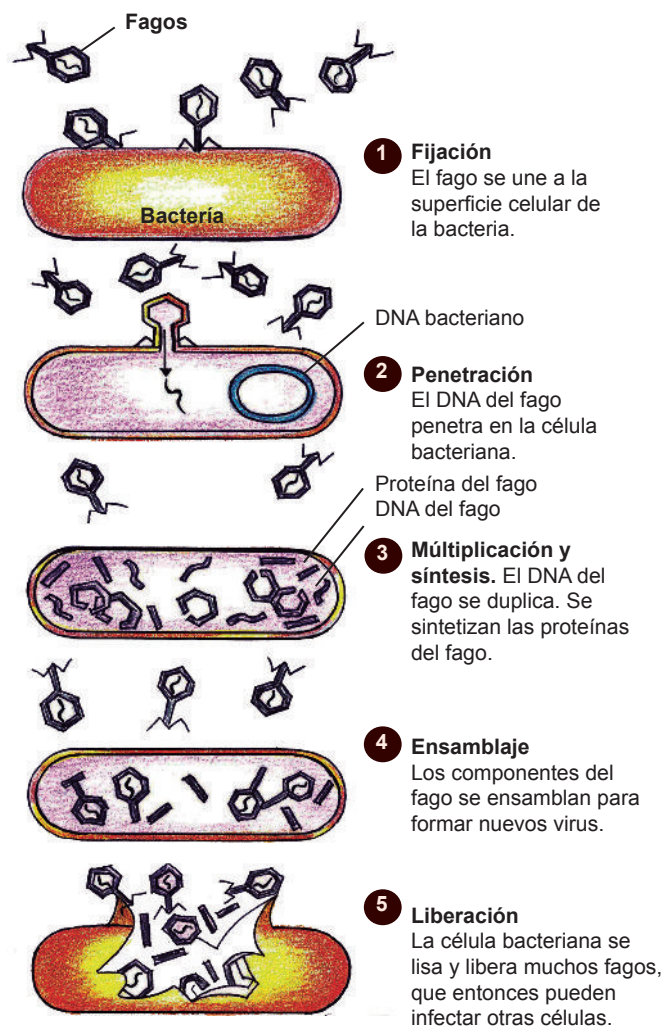
? ¿Ha sido usted afectado por gripe viral?  
 ¿Le ha dado fiebre?  
 ¿Qué tiempo le ha durado la enfermedad?

## Ciclo de vida

Cuando nuestro organismo es infectado por algún virus, nos sentimos enfermos por un período de tiempo el cual está determinado por el ciclo de vida del mismo.

El ciclo reproductor de un virus inicia cuando éste se pone en contacto con la célula hospedadora. El virus se sujeta a la pared de la célula y deposita su material genético (ADN o ARN), luego elabora los compuestos que necesita para auto-reproducirse y finalmente veremos que los componentes víricos se unen y el virus sale a invadir otras células.

Si observamos detalladamente el esquema del ciclo lítico, veremos que ocurren diferentes pasos (fijación, penetración, multiplicación, síntesis, ensamblaje y liberación). Al final se produce la lisis o destrucción de la célula hospedera. Este tipo de ciclo es característico de los virus conocidos como virulentos, los cuales producen enfermedades de rápido desarrollo y muchas veces la muerte; tal es el caso de los virus que producen la gripe, la meningitis y el dengue entre otros.



En el ciclo conocido como lisogénico, después de la etapa de penetración, la información genética del virus se integra al DNA de la célula hospedadora y puede pasar mucho tiempo sin destruirla por lo que la persona puede padecer largos periodos asintomáticos como ocurre con el VIH – SIDA.

## Clasificación de los virus

Según su forma, se distinguen los siguientes tipos de virus: icosaédricos, que tienen forma de un icosaedro, como el virus de la poliomielitis; helicoidales, que son de forma cilíndrica como el virus del mosaico del tabaco; bacteriófagos, que sólo infectan a las células bacterianas; que transportan una partícula genética de una célula bacteriana a otra. Descubiertos por D'Herelle en 1915 se obtienen mediante filtración, estos virus son específicos, es decir, que cada uno ataca solamente a una especie de bacterias; de cabeza poliédrica con ácido desoxirribonucleico en su interior, y cola anular, o bien en forma de esférula o de bastón, con una placa basal, espinas y fibras en la parte inferior. Su importancia ha decrecido con el descubrimiento de las sulfamidas y de los antibióticos. Existen virus con envoltura, como el de la viruela, el del sida o el de la gripe. Los virus con envoltura son más o menos esféricos.

## Virus, benéficos y perjudiciales

No todos los virus provocan enfermedades, muchos han sido utilizados en el estudio de la Biología Molecular, los genetistas se auxilian de ellos para introducir genes en las células que se estudian. Los virus bacteriófagos, se “manipulan” para destruir bacterias perjudiciales.

Los virus causantes de enfermedades en las plantas se llaman fitófagos, ellos son causantes de enfermedades como el mosaico del tabaco y del tomate entre otras. Los virus zoófagos, atacan a los animales y son causantes de enfermedades como la fiebre porcina, la fiebre aftosa, el moquillo canino y la parvovirus.

Los virus se transmiten mediante vectores como los mosquitos, por medio de hospederos intermediarios como las aves y los cerdos, por contacto sexual, por el aire que se respira y por los fluidos corporales.

En el siguiente cuadro, presentamos algunos de los virus perjudiciales que afectan a nuestra población. Les recomendamos analizarlo detalladamente y luego confeccionar pancartas con mensajes educativos sobre el tema y colocarlos en los murales del Centro.



*Planta de tomate afectada por el virus del mosaico*



*Los niños son vacunados para evitar la poliomielitis*

Enfermedad	Virus	Transmisión	Medidas preventivas
Varicela Sarampión	Varicela – Zoster Paramixovirus	Por contacto y vías respiratorias.	Ser cuidadoso al tratar a las personas enfermas. Evitar contacto con su ropa y utensilios personales.
Gripe	Virus de la familia Orthomyxoviridae	Por vías respiratoria. Por huéspedes intermediarios como aves y cerdos.	Cubrir las vías respiratorias con máscaras. Mantener a los animales lejos del hogar. Vacunación preventiva.

Dengue	Virus del dengue DEN	Mosquito Aedes aegyptis.	Destruir criaderos de mosquitos. Campañas de abatización. Mantener tapado los recipientes con agua limpia.
Sida	Virus VIH	Por vía sexual, sangre y otros fluidos corporales.	Tener mucho cuidado con la manipulación de sangre y fluidos corporales.

### Compruebe sus conocimientos

Comente de forma escrita en su cuaderno cada una de las siguientes afirmaciones:

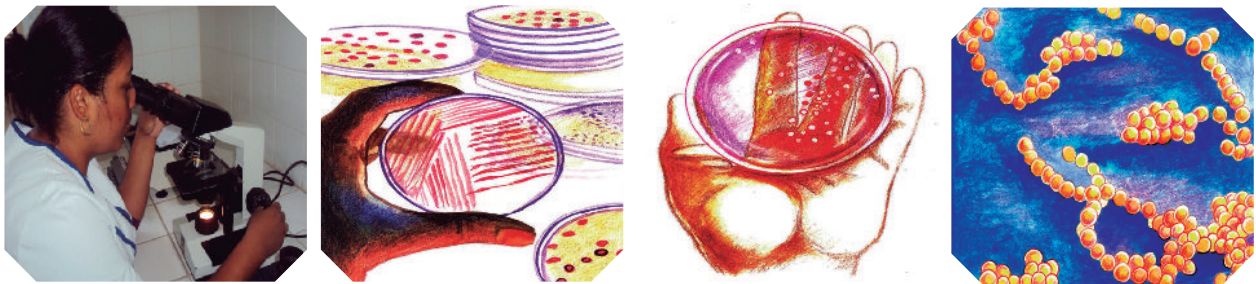
- Los virus se ubican en el umbral de la vida.
- Todos podemos trabajar para prevenir el dengue.
- Con una actuación responsable podemos prevenir el sida.
- Una comunidad limpia es una comunidad sana.

### Reino mónera. Las bacterias

Para recordar algunas características de las bacterias sería oportuno que trate de responder las siguientes preguntas.

- ¿Por qué se puede plantear que las bacterias tienen un hábitat muy variado?  
Argumente su respuesta ejemplificando.
- Comente la siguiente afirmación.

*“No todas las bacterias son perjudiciales”*



*Las bacterias solo pueden ser observadas mediante el microscopio*

Las bacterias son los organismos más abundantes del planeta, están diseminadas por todos los hábitats; en el suelo, en aguas frías y calientes, en las profundidades del mar y en la atmósfera. Muchas bacterias viven en estrecha relación con otros seres vivos (comensalismo, mutualismo y parasitismo).

Las bacterias son microorganismos procariotas muy pequeños de (0,5 a 5  $\mu\text{m}$ ).



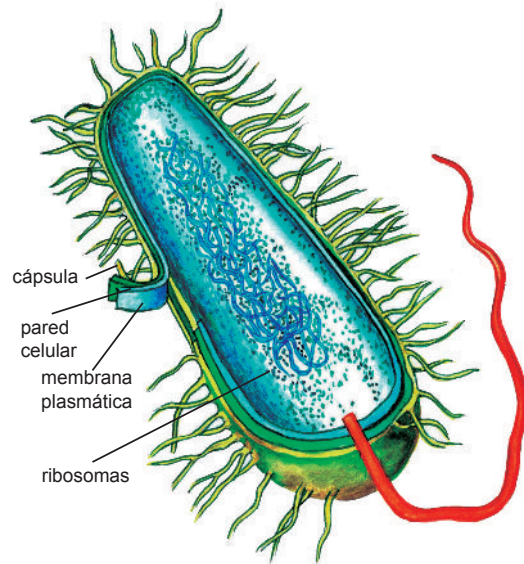
## Características de las bacterias

**?** ¿Por qué razón se plantea que estos microorganismos son procariontes?

Las células de las bacterias, poseen membrana citoplasmática y una pared celular, las cuales protegen y delimitan el área citoplasmática. También tienen ribosomas, una cadena circular de ADN asociada a una pequeña cantidad de ARN y una proteína no histónica, que no está encerrada dentro de una membrana. Carecen de organelos delimitados por membranas como: cloroplastos y otros plastidios, mitocondrias, lisosomas y retículo endoplásmico.

Las bacterias pueden presentar prolongaciones llamadas flagelos que les permiten la locomoción.

Cuando las condiciones no son favorables, algunas especies de bacterias secretan una cubierta externa y se convierten en endosporas hasta que mejoren las condiciones ambientales.

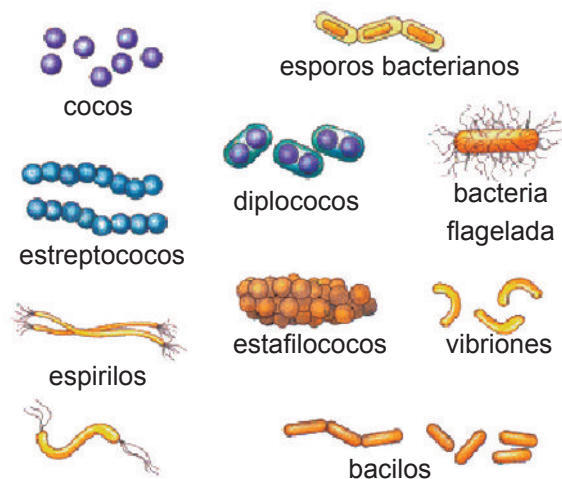


*Estructura de la célula bacteriana*

## Clasificación de las bacterias por su forma y agrupación

Las bacterias por su forma y agrupación se clasifican en:

- Cocos – son de forma esférica, pueden vivir de manera aislada o formando colonias.
  - Diplococos (se presentan en pareja).
  - Estafilococos (en forma de racimos de uvas).
  - Estreptococos (en forma de cadenas).
- Bacilos – presentan forma de bastoncillos (Bacilo de la tuberculosis).
- Helicoidales – se pueden presentar en forma de coma (vibrión) y en forma de tirabuzones (espirilos y espiroquetas). Por ejemplo *Vibrio cholerae* y *Treponema pallidum*, causante de la sífilis.

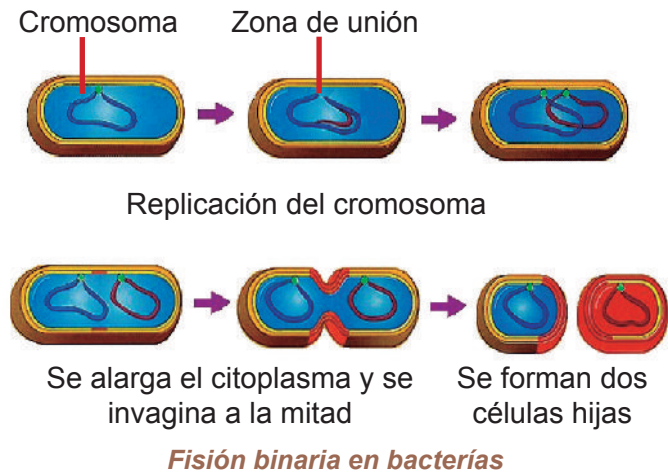


*Clasificación de las bacterias por su forma y agrupación*

La clasificación de las bacterias en **Gran positivas** y **Gran negativas**, es muy utilizada en las ciencias médicas.

## Reproducción bacteriana

Las bacterias se reproducen de manera asexual, mediante fisión binaria (la célula se divide en dos células de menor tamaño). Una forma menos común es la gemación, en este caso la célula bacteriana produce una yema que crece, madura y se separa la célula madre. La división por fragmentación es un proceso en el cual se forman paredes en el interior de la célula, estas partes se separan y originan nuevas bacterias.



Menos común resulta la reproducción sexual con intercambio del material genético.

## Bacterias beneficiosas y perjudiciales



Invite a varios de sus compañeros y traten de responder las siguientes preguntas:

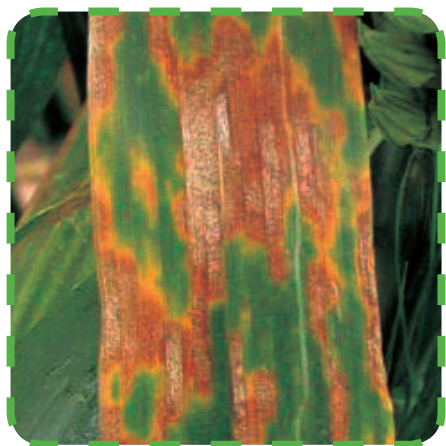
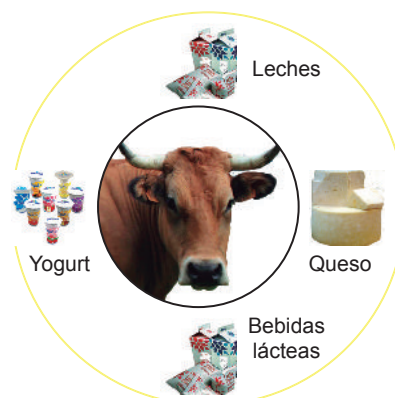


- ¿Cómo se elabora el yogur y los quesos caseros?
- ¿Tienen estos procesos alguna relación con las bacterias?
- ¿Por qué razón sentimos cierto temor cuando estamos en un lugar donde existe contaminación bacteriana?
- ¿Cómo se transmiten la gonorrea y la sífilis?

La mayoría de las bacterias no son dañinas, muchas de ellas son de gran utilidad en la naturaleza y en diferentes procesos industriales.

- Las bacterias nitrificantes, ayudan en la fijación del nitrógeno al suelo.
- Existen bacterias que viven en el tracto digestivo de los animales y de los humanos (“flora intestinal”). Ellas facilitan la digestión.
- En la industria alimenticia, tenemos por ejemplo a las lactobacterias y a las acetobacterias que permiten la elaboración de productos lácteos y vinagres respectivamente.
- Las bacterias juegan un importante papel en la descomposición de los restos de las plantas y animales muertos.

Entre muchas bacterias perjudiciales podemos citar las que producen la mancha de las hojas y la plaga de fuego. Existen algunas bacterias que son responsables de enfermedades en los animales como la mastitis (inflamación que se produce en las glándulas mamarias) y la salmonelosis (cuya principal manifestación es la gastroenteritis que afecta el sistema digestivo) entre otras.



*Planta afectada por la mancha de la hoja*



*La mastitis en vacunos es producida por bacterias*

Existen bacterias patógenas que producen enfermedades en los humanos:

Enfermedad	Bacteria	Transmisión	Medidas preventivas
Colera	Vibrio cholerae	Alimentos y agua contaminados.	Mantener buena higiene alimentaria y lavarnos bien las manos.  Hervir el agua cuando no sea pura. Vacunación.
Leptospirosis	Leptospira interrogans	Agua y alimentos contaminados con la orina de animales enfermos.	Mantener tapados los alimentos y el agua. Combatir las ratas. Vacunación.  Lavar con jabón y agua las latas con alimentos, antes de consumirlos.
Meningitis	Neisseria meningitidis	Por vías respiratorias y digestiva de persona a persona. Por la leche de animales contaminados.	Lavarnos bien las manos.  Ser cuidadosos cuando tratamos a los enfermos.  Pasteurizar la leche. Vacunación.

Tuberculosis	Mycobacterium tuberculosis	Por vías respiratorias y digestiva, de persona a persona.	Lavarnos bien las manos. Apartar los utensilios del enfermo. Pasteurizar la leche. Vacunación.
--------------	----------------------------	---	--

Las bacterias patógenas, tienen la capacidad de mutar y hacerse resistentes a los antibióticos cuando hacemos uso excesivo de ellos.

### Compruebe sus conocimientos

Aplicando sus conocimientos sobre las bacterias, realice las actividades que a continuación se le asignan.

- Escriba en su cuaderno, tres características de las bacterias, las cuales han permitido identificarlas.
- A continuación le indicamos varias enfermedades bacterianas. Diga qué organismo la produce y cómo podemos evitarlas.

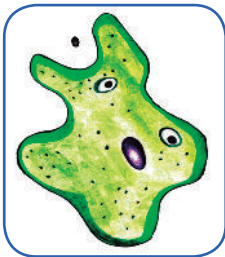
Cólera

Leptospirosis

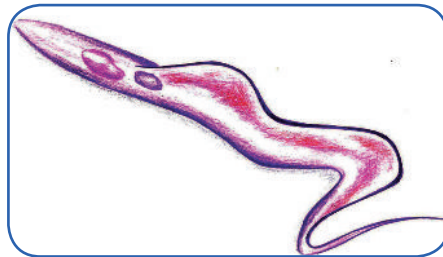
Tuberculosis

### Reino protista

Las siguientes ilustraciones, muestran a diferentes representantes de los protozoos a los cuales seguramente recordará.



*Ameba*



*Tripanosoma*



*Paramecio*



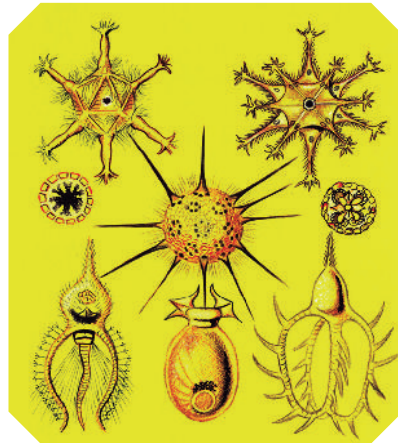
¿En qué se diferencian estos protistas?



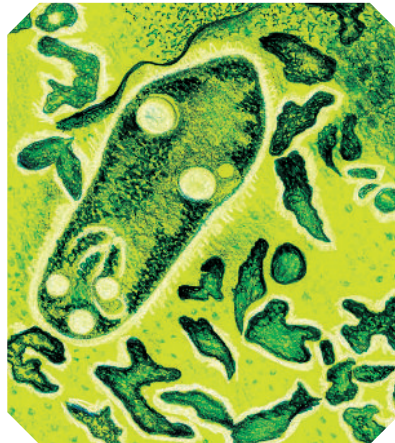
Escriba en su cuaderno al menos tres características comunes de estos microorganismos.



El mundo invisible de los organismos microscópicos conocidos como protistas, exhibe las más variables formas del cuerpo y diversidad en su complejidad. Hay especies de protistas que forman parte del plancton marino, otras viven en agua dulce como la ameba, el paramecio y la euglena. Las giardias y los plasmodios son representantes de la vida parasitaria.



*Protista*



*Paramecio*

### Características de protistas

A pesar de la gran diversidad de este grupo podemos apreciar características comunes entre sus representantes.

- Están constituidos por una sola célula eucariota.
- A pesar de ser unicelulares son capaces de liberar energía, digerir las partículas alimenticias, crecer y reproducirse.
- La mayoría de los protistas son heterótrofos, como ocurre en el paramecio que digiere su alimento y en el plasmodio que absorbe el alimento directamente del organismo que parasita. Algunos como las euglenas elaboran sus alimentos, es decir, son autótrofos.
- Son acuáticos o se desarrollan en ambientes terrestres húmedos.

### Clasificación de protistas

El reino protista se divide en tres grandes filos o superfilos: superfilo algae, superfilo protozoa y superfilo hongos.

• Los organismos que pertenecen al filo slime molds tienen funciones parecidas a las que tienen los individuos pertenecientes al reino hongo, sin embargo poseen otras características que les impide ser anexados a ese reino por lo que se les ha insertado en el reino protista.

## Algas

Las algas son organismos ampliamente distribuidos en todos los climas del planeta, pueden ser marinas, de agua dulce y también habitar suelos húmedos. Algunas veces viven independientes, otras formando colonias y también en simbiosis o parasitando.

Seguramente ha visto usted la capa verde que tapiza algunos lagos y ríos. ¿A qué se debe esto?

### Características y clasificación de las algas

Las algas son organismos autótrofos, pueden ser unicelulares o pluricelulares, todas con organización sencilla.

El dióxido de carbono y las sales minerales necesarias para elaborar sustancias alimenticias y producir energía, le llegan disueltos en agua por la pared del cuerpo.

Se presentan de variadas formas y tamaños, presentan clorofila y otros pigmentos lo cual determina que sean de diferentes colores (verdes, rojas y pardas). Constituyen un conjunto de seres polifiléticos (sus miembros están dispersos en grupos taxonómicos). Mencionamos a continuación algunos de los más representativos.

- **Algas pardas:** Son marinas, presentan gran tamaño (sargazo y padina).
- **Algas rojas:** Podemos encontrarlas en ríos, mares y suelos húmedos, son pluricelulares, con abundantes filamentos (Bryothamnion y Laurencia).
- **Algas verdes:** Generalmente viven en agua dulce, algunas especies son marinas, otras viven en simbiosis (Halimeda, Spirogira, Lechuga de mar, Clorela).



Algas verdes



Algas rojas

### Beneficios de las algas

Son los mayores productores de nutrimentos en los ecosistemas y de oxígeno en el planeta.

Amplían nuestra variedad de vegetales. Son alimentos muy nutritivos, recomendado para adelgazar, para la hipertensión arterial, para combatir el estreñimiento. Su alto contenido en potasio les hace diuréticos. Son el alimento del futuro.

### Perjuicios de las algas

Las algas causan las mareas rojas, al proliferar algas nocivas (dinoflagelados), por esta floración las aguas del océano puede presentar diferentes colores y producir efectos de toxicidad, en otros seres vivos, incluso en el ser humano. Las toxinas producidas por las algas rojas, se acumulan en los mariscos que al ser consumidas representan alta peligrosidad para la salud humana, producen paro respiratorio o cardíaco llegando a causar la muerte.

Por la facilidad con que se reproducen en aguas estancadas y con suficiente iluminación invaden los reservorios de agua produciendo mal olor en los mismos.

## Reproducción

La reproducción de las algas puede ser asexual, mediante esporas y sexual por intercambio de gametos en el ambiente acuático (fecundación externa).

### Compruebe sus conocimientos

Lea detenidamente el siguiente párrafo y argumente lo que se plantea en las partes subrayadas.

“Las algas son organismos autótrofos pueden vivir en diferentes hábitat y se tornan de diferentes colores, las algas nos brindan múltiples beneficios.”

## Protozoos

Para su mejor estudio, los protozoos se agrupan en cuatro clases tomando como criterio su forma de locomoción.

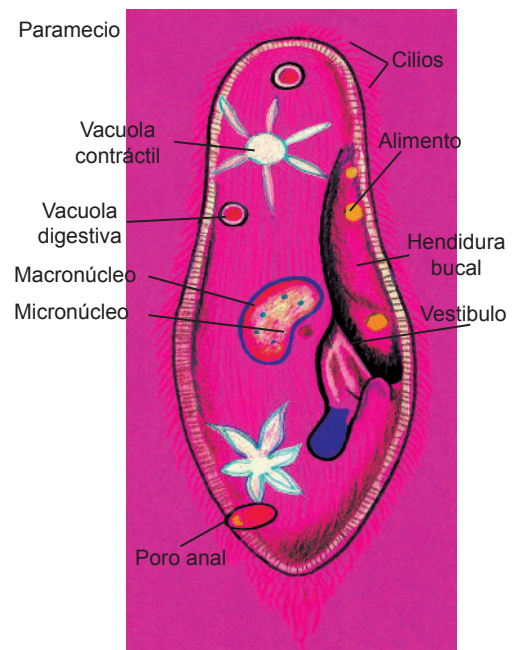
**Rizópodos o Sarcodinos:** estos se desplazan mediante prolongaciones del citoplasma llamadas pseudópodos, los cuales también utilizan para capturar los alimentos que engloban en su interior y digieren por un proceso llamado fagocitosis. Las amebas son representantes de este grupo.

**Ciliados:** presentan el cuerpo rodeado de pequeños filamentos llamados cilios que al moverse impulsan al organismo y de esta manera se desplaza en el agua. El paramecio, presenta una hendidura bucal y una vacuola digestiva para transformar los alimentos, también posee un poro anal para expulsar los desechos.

**Flagelados o Mastigóforos:** poseen uno o más filamentos alargados llamados flagelos con los que logran desplazarse.

En este grupo encontramos a la euglena, protozoo muy peculiar por ser capaz de sintetizar partículas orgánicas como lo hacen las plantas fotosintetizadoras.

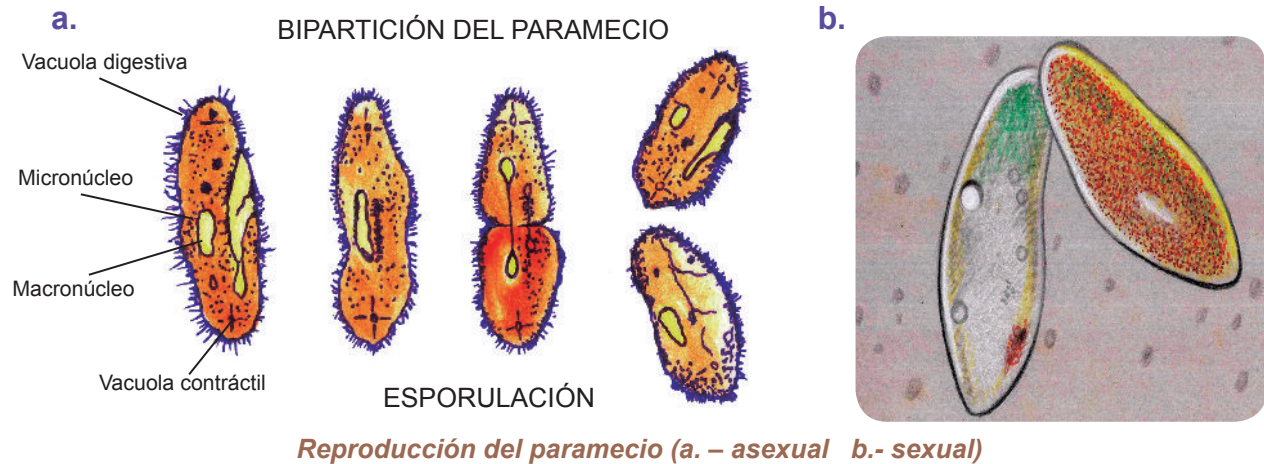
**Esporozoos:** son generalmente parásitos, no poseen estructura especializadas para la locomoción, lo cual se relaciona con su forma de vida parásita. Un representante muy conocido de este grupo es el Plasmodium vivax, causante de la malaria o paludismo.



*Estructura del paramecio*

## Reproducción

Como muchos organismos, los protozoarios se reproducen asexualmente por fisión binaria (división transversal de la célula). Algunos protozoos como por ejemplo el paramecio se pueden reproducir sexualmente (dos individuos se unen e intercambian material como si fueran espermatozoides con óvulos).



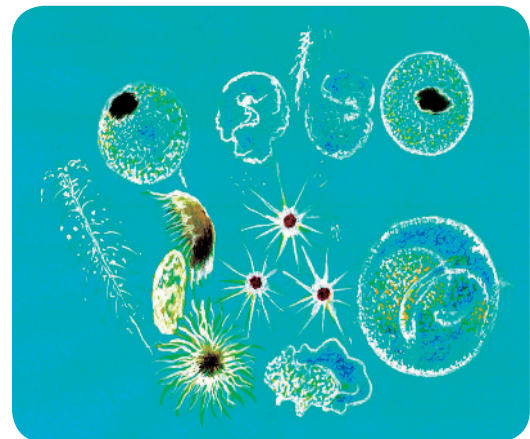
## Importancia de los protozoos

**?** ¿Por qué razón, a pesar de su pequeño tamaño, los protozoos tienen estrecha relación con la vida del hombre?

Existen protozoos beneficiosos y perjudiciales, entre los primeros podemos citar por ejemplo las diatomeas que forman parte del plancton marino y son la base de la cadena alimentaria en el mar.

Los radiolarios y foraminíferos, son formadores del suelo marino. Los científicos determinan la existencia de petróleo con bastante exactitud a causa de la presencia de restos de estos microorganismos.

Es muy importante conocer las características de aquellas especies que son parásitas del hombre. A continuación trataremos sobre algunas de ellas.



*Algunos protozoos forman parte del plancton marino*

- **Plasmodium vivax:** Se alimenta de la sangre del hombre, se transmite por la picadura de la hembra del mosquito anófeles. Produce la malaria o paludismo.



Para evitar la propagación de esta enfermedad se recomienda:

- a. Eliminar criaderos de mosquitos.
- b. Utilizar mosquiteros o repelentes en los lugares donde existan plagas de mosquitos.
- c. Fumigar cuando sea necesario.
- d. Aplicar un tratamiento preventivo (cloroquinas).



*La hembra del mosquito anófeles transmite el paludismo*

- **Entamoeba histolítica:** Produce la disentería amebiana, con diarreas con sangre. La infección se produce cuando ingerimos alimentos o tomamos agua con quistes del parásito que salen de las heces fecales.
- **Giardia lamblia:** Parasita el intestino humano, ocasiona diarrea con sangre y anemia, la contaminación es muy similar a la de la Entamoeba.

Para evitar la propagación de estos patógenos es importante:

- a. No defecar en el suelo ni en el agua.
- b. Lavar bien y cocer adecuadamente los alimentos.
- c. Hervir el agua que no consideramos "pura".
- d. Lavarnos las manos antes de comer y después de usar el servicio higiénico.
- e. Mantener buena higiene en casa y en el colegio.

### Experimentando

Observación de diversos protistas

Objetivos:

1. Observar la diversidad de formas y movimientos que experimentan los protozoos.
2. Desarrollar habilidades de observación con el microscopio.

Materiales:

Cultivo de protistas, portaobjetos, cubreobjetos, gotero, papel de filtro, algodón y microscopio óptico.

Procedimientos:

1. Prepare el microscopio de forma tal que le permita lograr una adecuada observación.

2. Deposite en el centro del portaobjetos una gota de cultivos y sitúe sobre esta pequeñas fibras de algodón.
3. Coloque el cubreobjetos y elimine el exceso de líquidos.
4. Sitúe la preparación en la platina del microscopio, fijándola con las pinzas.
5. Enfoque la muestra comenzando con el menor aumento (regule la iluminación con el diafragma para observar mejor).
6. Identifique los protistas observados. ¿Son iguales? ¿En qué son semejantes? ¿Se mueven? ¿cambian de forma?
7. Observe con mayor aumento y dibuje lo observado en su cuaderno.

### Conclusiones:

Explique por qué estos organismos se incluyen en el grupo de los protistas.

Los protozoos son organismos microscópicos, presentan células con núcleos definidos (eucariotas). La mayoría son heterótrofos, algunos como la Euglena se consideran autotrofo porque elaboran sus alimentos. Existen protozoos beneficiosos, otros son parásitos.

Como hemos podido conocer, los virus, las bacterias y los protozoos son causantes de muchas enfermedades que afectan a nuestra población, algunas tan peligrosas como el dengue, el cólera y la leptospirosis. Si tenemos en cuenta las difíciles condiciones en que vive gran parte de nuestra población y las características de nuestro clima, comprenderemos que estamos bajo la constante amenaza de que se den brotes y epidemias en la población.

¿Qué hace el MINSA ante esta realidad?

¿Cómo podemos contribuir los estudiantes con esta tarea?

El MINSA, a través de la Dirección de Epidemiología y en coordinación con los SILAIS, ha establecido lo que se conoce como Sistema de vigilancia epidemiológica, cuya principal tarea es la vigilancia y el seguimiento a los brotes de enfermedades que puedan originarse. El MOSAFC (Modelo de Salud Familiar y Comunitaria) es una nueva modalidad de atención directa a la población, que permite materializar los planes preventivos con la participación de los vecinos organizados.

Entre las actividades priorizadas en este sentido tenemos:

- a) Trabajo educativo de forma directa en la comunidad o mediante mensajes escritos, radiales y televisivos.
- b) Campañas de limpieza y saneamiento comunitario para eliminar vectores como las ratas y los mosquitos.

- c) Jornadas de vacunación, aplicando vacunas como la antipolio, la pentavalente (protege contra la meningitis, hepatitis B, difteria, tétanos y la pertussis (tosferina)) y la MMR (Protege contra la Parotiditis, el Sarampión y la Rubéola).

Tradicionalmente, los maestros y los estudiantes se vinculan con entusiasmo a estas tareas de la comunidad. Le sugerimos proponerle a su profesor o profesora de Ciencias Naturales, crear las brigadas de salud del Instituto, e iniciar el trabajo de educación para la salud, actividad en la que ustedes serán protagonistas, preparando exposiciones en los murales del centro y del puesto de salud de la comunidad. De esta manera también podrán apoyar en las jornadas de abatización y vacunación entre otras actividades.



*Jóvenes nicaragüenses se integran a campañas de salud y limpieza*

### Compruebe sus conocimientos

1. Aplique sus conocimientos completando el siguiente cuadro, para ello cópielo en su cuaderno.

Clase	Ejemplo de organismos	Tipos de locomoción
Ciliados	Euglena	
Rizópodos		

2. La disentería amebiana y el paludismo o malaria son dos enfermedades peligrosas para nuestra población. Con relación a este problema responda:
  - a. ¿Qué microorganismos las provocan? ¿Cómo podemos evitar que los habitantes de nuestra comunidad sean afectados por estas enfermedades.

## Reino Fungi



Trabajando con sus compañeros de equipo, analicen las características que se les presentan e identifiquen y subrayen las que pertenecen a los hongos.

1. Viven en lugares húmedos y sombreados.
2. Poseen clorofila.
3. Son organismos heterótrofos.
4. Suelen vivir en lugares con altas temperaturas.
5. Poseen células eucariotas.
6. Son capaces de elaborar sus propios alimentos.



*Hongos(setas)*

El grupo de los hongos (reino fungi) está formado por organismos eucariotas, entre los que se encuentran los mohos, las levaduras y las setas.

Los hongos se encuentran en hábitats muy diversos, suelen vivir asociados al suelo húmedo y a materiales en descomposición.

Algunos viven en simbiosis o parasitando a otros organismos, a los cuales les puede ocasionar trastornos.

### Características y clasificación

Los hongos están constituidos por células eucariotas, su cuerpo está formado por unos filamentos microscópicos pluricelulares llamados hifas. Estas hifas se ramifican y forman el micelio. Las hifas se fijan al sustrato y absorben las sustancias alimenticias.

Los hongos carecen de clorofila son organismos heterótrofos, por cuanto toman su alimento elaborado del lugar donde viven y realizan una digestión externa, pues depositan enzimas sobre el alimento y luego absorben las sustancias transformadas.

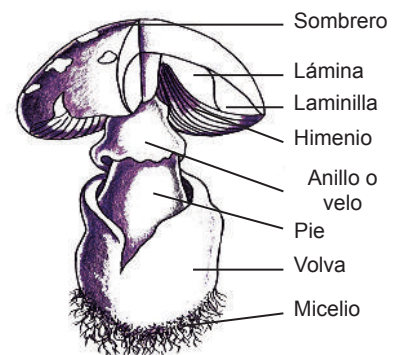
Algunos hongos parasitan o establecen simbiosis con otros organismos como ocurren cuando los hongos se asocian con algas y originan líquenes.

Los hongos generalmente obtienen la energía necesaria por respiración aerobia, algunos como ocurre en las levaduras, lo hacen por fermentación.

Clasificación de los hongos:

**Myxomycota:** mohos mucilaginosos sin pared celular.

**Eumycota:** hongos verdaderos.

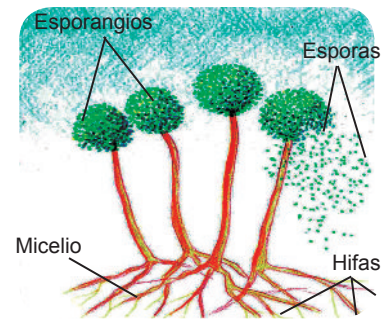


*Partes de un hongo de sombrero*



## Reproducción de los hongos

A partir del micelio se originan nuevas hifas que forman nuevas estructuras reproductoras (esporangios), pueden ser microscópicas como en los mohos o macroscópicas como ocurre en el hongo del sombrerillo. En los esporangios se originan las esporas que se diseminan rápidamente mediante el agua y el viento y cuando las condiciones son favorables, éstas garantizan la propagación.



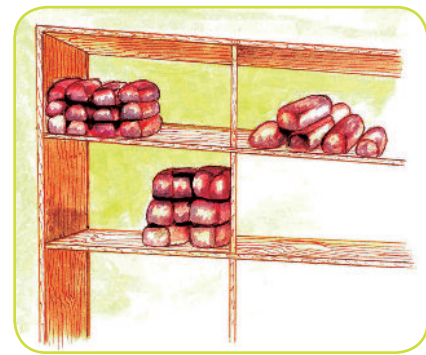
Los esporangios contienen a las esporas

## Hongos beneficiosos y perjudiciales

El estudio de los hongos es muy importante si tenemos en cuenta que estos pueden causar daños a las plantas, los animales y a los seres humanos.

Otros son importantes porque se utilizan en la alimentación y en los procesos industriales.

Como *ejemplo* de hongos beneficiosos, podemos destacar el papel de las levaduras en la fabricación de vinos, cervezas y pan.



El pan

Desde tiempos remotos, muchos hongos como el champiñón y las setas, se han incorporado a nuestra dieta alimenticia. Los hongos que viven en las raíces de las plantas forman las micorrizas, lo cual aumenta la superficie de absorción y se beneficia el vegetal.

El científico Alejandro Fleming, descubrió la penicilina, antibiótico que revolucionó las ciencias médicas de la época. Éste medicamento se obtiene a partir de hongos de la especie penicilio.



Penicilina

Entre los hongos que afectan a las plantas tenemos la oreja de palo, que daña los troncos de los árboles, el carbón del maíz y el moho azul del tabaco.

Los hongos también causan enfermedades al hombre, tal es el caso de los hongos venenosos, otros dañan la piel causando enfermedades como la tiña y el pie de atleta. Los arpegijos producen enfermedades respiratorias. Existen hongos alucinógenos y tóxicos.



Mazorca de maíz con hongo

Para evitar que los hongos nos perjudiquen es recomendable la higiene corporal, secarnos bien después del baño, mantener nuestras habitaciones ventiladas y a los animales fuera de la casa, entre otras medidas.



Pies con hongo



Con ayuda de sus compañeros y compañeras, responda la siguiente interrogante:



¿Por qué razón cuando usamos zapatos cerrados y especialmente calzado deportivo somos afectados por hongos?

### Experimentando

Cultivo del moho del pan

Objetivos:

Observar el proceso de formación del moho del pan y algunas de sus estructuras.

Materiales:

Rebanada de pan, recipiente de vidrio de boca ancha o recipiente de plástico y unas pinzas.

Procedimiento:

1. Tome dos rebanadas de pan, humedezca una de ellas y colóquela en un recipiente de vidrio. Ubique este material en un lugar oscuro.
2. Sitúe otra rebanada de pan (sin humedecer) en otro recipiente de vidrio y manténgala en un lugar bien iluminado.
3. Observe ambas muestras durante una semana y anote en un cuaderno los cambios detectados cada día.

### Conclusiones:

Con ayuda de sus compañeros, redacte la explicación necesaria a lo ocurrido aplicando sus conocimientos sobre los hongos.

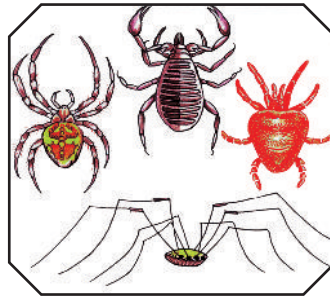
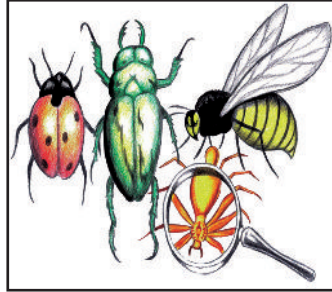
Los hongos son organismos con células eucariotas, pueden vivir de forma libre, en simbiosis o parasitando. Teniendo en cuenta su forma de alimentación, son heterótrofos. Existen hongos beneficiosos como la levadura y los hongos del género *penicillium*; también encontramos hongos perjudiciales como el hongo de la tiña y el de la roya del café.

### Compruebe sus conocimientos

Lea todo el contenido que aparece en el texto sobre los hongos y luego realice lo que se le indica:

- a. Demuestre mediante ejemplos, la diversidad de los hongos.
- b. Mencione algunos ejemplos de hongos beneficiosos.
- c. Cite al menos tres recomendaciones para evitar ser afectado por enfermedades causadas por hongos.

# Cuarta Unidad



**Seres vivos  
invertebrados**

## Invertebrados



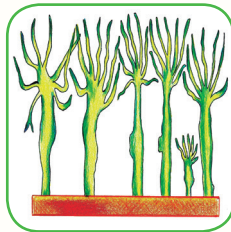
En equipo observe y analice las ilustraciones.



- ¿Cuál de estos animales conoces?
- ¿Dónde viven estos seres vivos?
- ¿Qué características comunes presentan?



Espanja



Hidra



Tenia



Mosca



Lombriz de tierra



Cangrejo



Caracol



Estrella de mar

### Animales invertebrados

Los animales invertebrados constituyen un grupo muy variado y tan numeroso que en él se encuentran representados más del 95% de todas las especies de animales existentes en la actualidad. El término invertebrados fue introducido por Lamarck, al que se considera fundador de la Zoología de Invertebrados.

### Características más importantes de los animales invertebrados

No tienen esqueleto interno. No tienen huesos ni están dotados de columna vertebral aunque pueden tener algunas partes duras como la concha de un caracol.

El cuerpo de los invertebrados es blando, y a menudo, está protegido externamente por un esqueleto externo (el exoesqueleto).

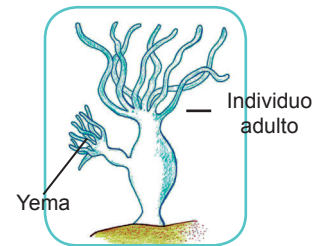
Los invertebrados viven en una gran variedad de hábitats: en el mar, en el agua dulce, en la tierra o en el aire, algunos viven fijos a las rocas del fondo marino, no se desplazan, algunos pocos parasitan a otros animales, denominándoles endoparásitos si viven en el interior de su huésped perjudicándole como en el caso de las lombrices intestinales de los perros y gatos. En cambio los ectoparásitos como pulgas, ácaros de la sarna y garrapatas viven y se desarrollan sobre la epidermis o en el folículo piloso de su huésped.

### Reproducción de los invertebrados

En los animales invertebrados se dan diferentes formas de reproducción, una de ellas es la asexual mediante los tipos siguientes:

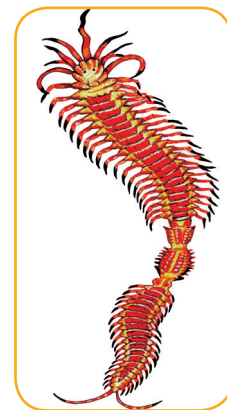


**Gemación:** en el cuerpo del progenitor aparece un abultamiento o yema, que va creciendo y adoptando la forma del adulto. Luego se puede independizar o continuar conectado. Se da en esponjas y cnidarios (hidras).



*Gemación de una hidra*

**Escisión:** es la separación del cuerpo del progenitor en varios fragmentos, cada uno de los cuales origina un nuevo individuo. Se da en algunos gusanos y en las esponjas. En estas especies el cuerpo del organismo se fragmenta en varias partes; cada una de ellas puede luego regenerar todas las estructuras del organismo adulto. Una vez que el gusano completa el crecimiento, se rompe en ocho o nueve fragmentos. Cada uno de ellos desarrolla luego un gusano adulto que repite el proceso. Por lo general, el proceso de fragmentación depende de factores externos.



*Escisión en un anélido (nereis)*

Las estrellas de mar pueden regenerarse; si uno de sus brazos resulta aplastado por una roca o arrancado por un predador, en su lugar puede aparecer uno nuevo. La capacidad de regeneración es tan grande que a partir de un fragmento puede formarse un nuevo individuo, como sucede en las estrellas de mar.

Otra forma de reproducción en los invertebrados es la **sexual** en la cual intervienen dos células diferentes llamadas gametos.



*Estrella de mar*

La forma más común de reproducción sexual es mediante gametos. La reproducción sexual permite que una especie se adapte mejor a su ambiente. Ejemplo: algunas especies de lombrices de tierra son hermafroditas, mientras que otras tienen sexos separados. El hermafroditismo consiste en que un mismo animal tiene órganos reproductores masculinos y femeninos, pero en el caso de la lombriz de tierra no hay autofecundación sino que se necesita una pareja.

Elas se aparean durante todo el año en condiciones ambientales favorables. La lombriz de tierra se aparea por copulación. Una pareja de lombrices se atraen por las secreciones de cada una. Para copular ponen sus cuerpos juntos a lo largo, con sus cabezas en direcciones opuestas. El espermatozoide es transferido desde el poro masculino al femenino de la otra lombriz.

Algunos insectos como el pulgón pueden procrear a partir de óvulos no fecundados en un proceso llamado partenogénesis. La partenogénesis es una forma de reproducción basada en el desarrollo de células sexuales femeninas no fecundadas, que se da con cierta frecuencia en cangrejos, langostas e insectos.



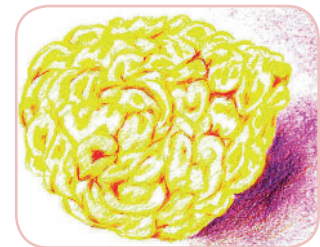
**Reproducción: lombriz de tierra**



**Partenogénesis**

La estructura arquitectónica de los animales puede dividirse en planos de simetría:

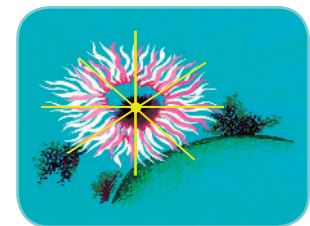
**Simetría esférica:** cualquier plano que pase por el centro divide al cuerpo en dos mitades iguales, muy característico de algunos protozoos.



**Asimetría**

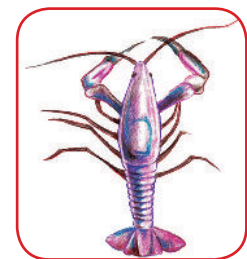
**Asimetría:** cuando no existe ningún plano mediante el cual el animal pueda ser dividido en partes iguales. *Ejemplo* de animales que presentan asimetría los poríferos como la esponja.

**Simetría radial:** es decir, que pueden ser divididos por diferentes planos resultando mitades iguales. La mayoría de los animales con simetría radial son sedentarios o muy poco móviles. *Ejemplos* de animales con simetría radial son los equinodermos como las estrellas y erizos de mar.



**Simetría radial**

**Simetría bilateral:** es cuando el animal puede ser dividido en dos mitades iguales sólo por un plano. *Ejemplos* de animales con simetría bilateral son los moluscos como calamares y caracoles.



**Simetría bilateral**

La **respiración** de los invertebrados está en función del medio donde viven, los que viven dentro del agua tienen una respiración de tipo branquial, como los calamares y los pulpos. Los anélidos mayoritariamente respiran a través de la piel, tienen respiración cutánea. *Ejemplo* la lombriz de tierra, algunos invertebrados, captan el oxígeno del aire por respiración pulmonar pero es algo más raro y se da en algunos moluscos y ciertos arácnidos. Sin embargo, los animales más primitivos, como las esponjas, rotíferos, platelmintos y nemátodos no tienen ningún sistema respiratorio, cutáneo, traqueal, branquial, pulmonar; toman el oxígeno directamente del medio ambiente por difusión.

Los animales invertebrados muestran capacidad locomotora tanto en el agua y el aire como en la tierra o incluso debajo de ella. Así, las estrellas de mar nadan moviendo sus brazos, los gusanos planos, agitando la cola; las medusas, mediante unos filamentos tentaculares; y los langostinos-crustáceos tienen cinco pares de apéndices abdominales, una cola y un par de apéndices más anchos, parecidos a remos.

Los caracoles reptan sobre su vientre y las lombrices se mueven mediante contracciones musculares y en sus anillos poseen pelos, que las ayudan a trasladarse. Entre los insectos hay caminadores, saltadores, voladores y también algunos nadadores.



*Escolopendra en locomoción*



*Locomoción de los caracoles*

### Compruebe sus conocimientos

Si hace un recorrido alrededor de la escuela o en el patio de su casa y remueve un poco la tierra ¿qué animales invertebrados puede encontrar?

En pareja elabore una lista de animales que presenten las características anteriores y mencione en qué lugares viven.

Elija en equipo un animal invertebrado y describa las siguientes características: tamaño y peso aproximado, hábitat, reproducción, cómo se desplaza en el medio.

### Clasificación e importancia de los invertebrados



¿Cómo podríamos clasificar a los animales invertebrados?

¿Qué importancia tendría clasificarlos?

¿Qué criterios creen que tomaron en cuenta los científicos para clasificar a los animales invertebrados?

Los animales invertebrados han sido clasificados en los siguientes filum: poríferos, celentéreos, platelmintos, nematelmintos, moluscos, anélidos, artrópodos, y equinodermos.



Lea y analice la información siguiente:

## Los Poríferos

Los poríferos o esponjas son animales que están constituidos por dos capas embrionarias (ectodermo y endodermo), separadas por un tejido gelatinoso llamado mesoglea. En su etapa larvaria hacen una vida libre, pero de adultos viven fijos a un sustrato, que puede ser rocas o caparazones de otros animales (sobre sus caparazones); es muy habitual que formen colonias, que permiten además un refugio ideal a muchos otros animales, tales como crustáceos, moluscos, etc. Habitan generalmente en medios poco profundos, marinos o lacustres.



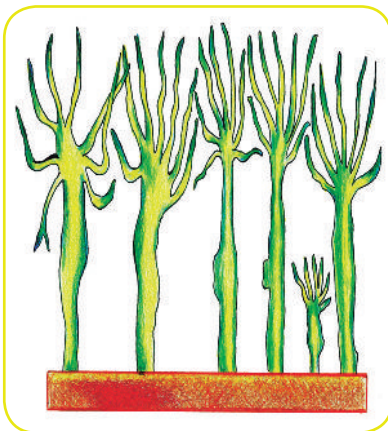
*Esponja*

Las esponjas carecen de órganos. No tienen cerebro, ni sistema nervioso, en realidad no tienen tejidos especializados. Son un conjunto de células que actúan con cierta coordinación. Gran parte del cuerpo es hueco, o constituido de poros y canales internos. Por estas aperturas fluye el agua, de la cual las esponjas adquieren su alimentación y oxígeno, y a la vez desecha los desperdicios.

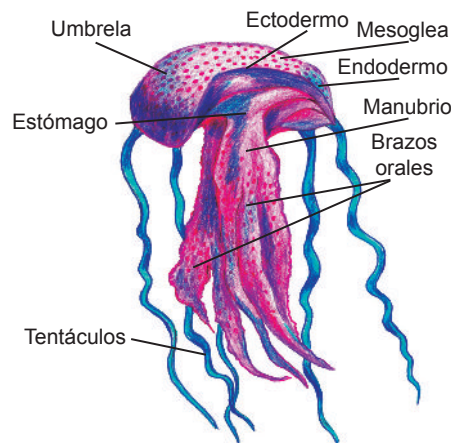
La reproducción de las esponjas puede ser asexual o sexual. Entre las formas asexuales se encuentra la fragmentación, donde una parte de la esponja se separa y entonces crece como una nueva esponja. Otras esponjas forman yemas resistentes al frío. Una vez que la "madre" perece debido a las bajas temperaturas las yemas son liberadas, germinando una vez que las condiciones vuelven a ser favorables.

Las esponjas poseen una variedad sorprendente de toxinas y antibióticos que usan para evitar la depredación y en la competencia por el sustrato. Algunos de estos compuestos son de utilidad farmacológica, con propiedades antiinflamatorias, cardiovasculares, gastrointestinales, antivíricas, antitumorales, etc.

## Celentéreos



*Hidras*



*Medusa*



*Arrecife de coral*



Los Celentéreos son organismos muy primitivos y de formas muy variadas, son animales marinos. Tienen simetría radial y el cuerpo está formado por dos capas de células una externa o ectodermo, que está unida a otra capa interna o endodermo, mediante una capa intermedia de aspecto gelatinoso llamada mesoglea.

Estos animales, de apariencia gelatinosa, están compuestos principalmente de agua (un 90%). *Ejemplo*, medusa, hidras, corales entre otros.

Una característica de los celentéreos es la presencia de células urticantes llamadas nematocistos. Los celentéreos poseen dos formas diferentes: una fija, el pólipo, y la otra móvil, la medusa. Las células urticantes de los celentéreos, llamadas nematocistos, poseen un cilio sensible que, con el más leve roce, hace que se dispare con gran fuerza un filamento con numerosas espinas con las que inoculan veneno, capaz de paralizar a pequeños animales.



*Tenia*

### Los Platelmintos

Los platelmintos son gusanos planos y blandos. Suelen ser parásitos, el más conocido es la tenia, tiene forma de cinta de hasta 9 metros de largo, parasita en el intestino de animales y humanos. En uno de los extremos de su cuerpo posee una diminuta cabeza del tamaño de un alfiler, llamada escólex, provista de ganchos y de ventosas con los que se fija a la pared del intestino.

Su cuerpo consta de anillos. No tienen aparato digestivo. Es hermafrodita, macho y hembra a la vez, se fecunda a sí misma, se reproducen por huevos.

### Nematelmintos

Son gusanos cilíndricos, suaves, brillantes y de color blanquecino. La lombriz intestinal (*Ascaris lumbricoides*) vive en el intestino de las personas, sobre todo en niños y en algunos animales domésticos como el caballo. Las hembras son más grandes que los machos, ponen huevos expulsados junto con las heces.



*Lombriz intestinal*

### Anélidos

Son gusanos de vida libre, tienen el cuerpo dividido en anillos, muchos órganos se repiten en el interior de cada uno de los anillos. La más conocida es la lombriz de tierra. En un extremo tiene la cabeza con la boca y en el otro el ano. Presentan un aspecto viscoso y un tacto húmedo para lo cual secretan constantemente mucus para poder respirar por la piel. El sistema nervioso de las lombrices está ubicado en forma de cordón a lo largo de todo su cuerpo, de esta manera, las lombrices pueden “oler” por cualquier parte de su cuerpo.

## Experimentando

Compruebe cómo el sistema nervioso de las lombrices les permite responder a los olores.



Realice ordenadamente en equipo la siguiente actividad práctica.

Materiales:

- Lombriz de tierra.
- Papel absorbente.
- Algodón.
- Acetona o quita esmalte.



*Lombriz de tierra*

Procedimiento

1. Coloque la lombriz sobre el papel absorbente previamente humedecido.
2. Moje un poco de algodón con acetona.
3. Colóquelo cerca de la cabeza de la lombriz y observe cómo reacciona

Para reconocer en cuál de los extremos está la cabeza, ubique una banda ancha que rodea su cuerpo: está en el lado más cercano a esta banda.

4. Ahora, coloque el algodón cerca de la cola y observe si responde de manera distinta. Póngalo cerca de distintas partes de su cuerpo.

Con base en la experiencia realizada y en los conocimientos adquiridos acerca de la lombriz de tierra.



Respondan en su cuaderno.



¿Qué forma tiene el cuerpo de la lombriz?

¿Dónde está ubicado el sistema nervioso de la lombriz?

¿Cómo reaccionó la lombriz al irle colocando el algodón en distintas partes del cuerpo?

¿Qué puede concluir de esta experiencia?

## Los artrópodos

Constituyen el grupo más grande del reino animal. Se caracterizan por poseer un esqueleto exterior articulado, formado por una sustancia dura, la quitina. Tienen aparato digestivo y circulatorio, sexos diferenciados y órganos sensoriales muy desarrollados, en especial el tacto y la visión. Sus ojos pueden ser simples o compuestos formados por ocelos cuyo número puede ascender a millares.

Los artrópodos se dividen en las siguientes clases: insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos.

## Los insectos

Los insectos son el grupo animal que goza de tener un mayor número de especies.

Los insectos constituyen la fuente de alimento de muchos animales como: murciélagos, aves, erizos, anfibios y reptiles.

Estos animales son empleados en el control biológico de otros insectos, pues existen muchos de estos artrópodos devoradores de otros insectos, como la mantis religiosa y otros que son parásitos de insectos. Los insectos viven en casi todos los hábitats excepto el marino donde se encuentran muy pocas especies.

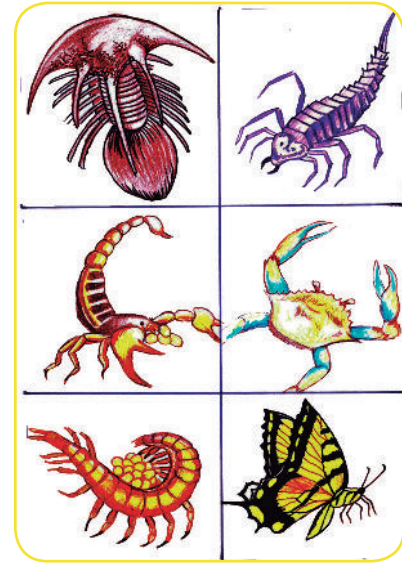
## Características generales de los insectos

Además de tener un esqueleto externo, los insectos se caracterizan fundamentalmente por tener el cuerpo dividido en 3 partes: cabeza, tórax y abdomen.

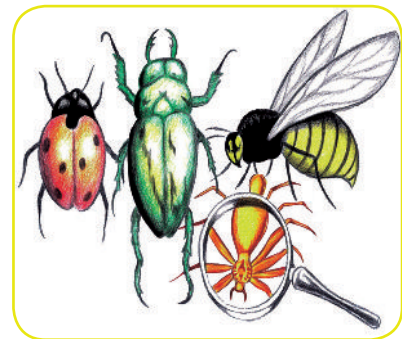
La cabeza posee las piezas bucales (de tipo masticador, succionador, perforador o lamedor) y los ojos compuestos formados por facetas.

Animales dotados de 3 pares de patas, provistos de un par de antenas y dotados de uno o dos pares de alas (hay insectos que no tienen).

Su desarrollo es por metamorfosis simple (insectos hemimetábolos) o por metamorfosis completa (insectos holometábolos). Presencia de la muda en el desarrollo y paso por distintas fases: huevo, larva, pupa (solamente en los insectos con metamorfosis completa) y adulto.



*Clasificación de los artrópodos*



*Insectos*

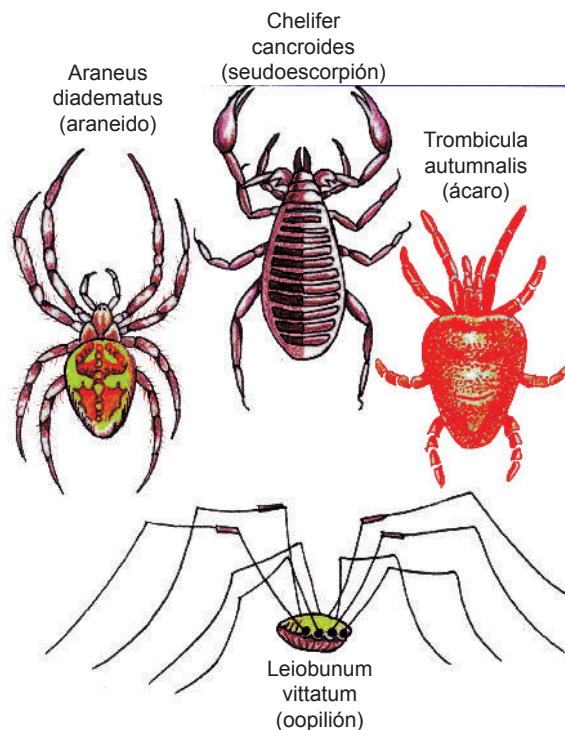
## Arácnidos

Los arácnidos son invertebrados principalmente terrestres, aunque podemos encontrar algunas arañas acuáticas.

Tienen el cuerpo protegido por un esqueleto externo, llamado exoesqueleto. Cuerpo articulados dividido en cefalotórax y abdomen.

Poseen cuatro pares de patas y respiran por tráqueas.

Los arácnidos tienen los sexos separados y a menudo presentan dimorfismo sexual (diferencia de formas, coloración y tamaños entre machos y hembras de una misma especie). La mayoría son ovíparos, excepto los escorpiones y los pseudoescorpiones que pueden ser vivíparos. El desarrollo es directo a excepción de algunos ácaros.



Arácnidos

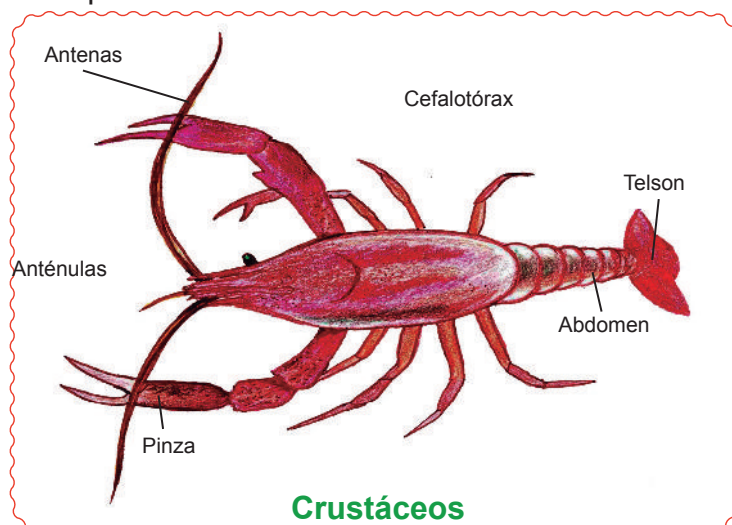
Entre los arácnidos encontramos a los escorpiones, los ácaros, las garrapatas y las arañas.

## Los crustáceos

Los crustáceos son artrópodos acuáticos (marinos o de agua dulce), aunque también existen representantes terrestres (cochinilla de la humedad).

Sus principales características son que poseen cinco pares de patas y que la cabeza y el tórax se hallan fusionados formando un cefalotórax.

En la mayoría de los casos, el primer par de patas no posee función locomotora y están armadas con un par de pinzas.



Crustáceos



En la parte anterior del cefalotórax se sitúan los órganos de los sentidos: los ojos y dos pares de apéndices, las antenas (más largas) y las anténulas (más cortas).

Ejemplos de crustáceos son el cangrejo de río y de mar, la langosta, las gambas y los langostas.



Ciempiés

### Los Miriápodos

Son artrópodos generalmente terrestres, mandibulados y antenados, dotados de respiración traqueal, realizan una vida nocturna; de día se guarecen en zonas boscosas, campos, cuevas, nidos, hormigueros, o bajo las piedras u hojarasca. Son conocidos como ciempiés y milpiés.

### Características generales

- Son animales con antenas, terrestres y recubiertos de quitina.
- Su cuerpo está formado por anillos, cada uno con uno o dos pares de patas.
- Tienen respiración traqueal.
- Experimentan mudas, pero no metamorfosis.

### Compruebe sus conocimientos



Investigue con sus compañeros y compañeras ¿En qué lugares de Nicaragua se están desarrollando cultivos de camarón y que técnicas utilizan?



Elabora un álbum con fotos, textos escritos, recortes de periódicos y revistas relacionadas con la clasificación de los artrópodos.



En equipo complete el cuadro con los nombres de las clases de artrópodos que corresponde a la información.

Artrópodos		Cuerpo seccionado en 3 partes; 3 pares de patas (abeja, avispa, zancudo, mosca, saltamontes, hormiga, piojo, luciérnaga, mariposa, escarabajo).
		Cuerpo seccionado en 2 partes; sin antenas; 4 pares de patas (araña, garrapata, escorpión).
		Cuerpo generalmente seccionado en 2 partes; más de 8 patas (cangrejo, langosta, camarón, krill, pulga de mar).
		Cuerpo segmentado en varias partes, cada una con 2 ó 4 patas (ciempiés, milpiés).

## Moluscos

Los moluscos son un grupo de invertebrados que tienen el cuerpo blando pero queda protegido, normalmente, por una dura concha. Son animales comúnmente de vida acuática, aunque existe un pequeño número de ellos que están adaptados a la vida terrestre.



*Caracol*

### Características

**Los moluscos tienen el cuerpo dividido en 3 partes:** La cabeza (tiene la boca y los tentáculos), el pie (les sirve para desplazarse) y el manto (protege la zona de las vísceras).

**Clasificación de los moluscos** Según como sea la forma de la concha de los moluscos tenemos los Gasterópodos (caracol), los Cefalópodos (pulpo), los Bivalvos o Pelecípodos, en ellos se incluyen a las almejas, los berberechos o los mejillones.

### Equinodermos

Los equinodermos son un filo de animales exclusivamente marinos y bentónicos. Su nombre alude a su exclusivo esqueleto interno formado por osículos calcáreos. Poseen simetría pentarradial secundaria, caso único en el reino animal, y un sistema vascular acuífero característico.



*Estrella de mar*

Los equinodermos comprenden las clases siguientes:

Clase Crinoideo (Lirios de mar); unas 625 especies.

Clase Asteroidea (Estrellas); unas 1.500 especies.

Clase Equinoidea (Erizos de mar); unas 950 especies.

Clase Ofiuroidea (Ofiuras); unas 2.000 especies.

Clase Holoturoidea (Pepinos de mar); unas 1.150 especies.

### Compruebe sus conocimientos



Investigue con ayuda de sus familiares los nombres de algunos animales invertebrados presentes en su hogar, escuela y comunidad, describa sus características de acuerdo con las formas de vida, hábitat y reproducción. Con la información obtenida elabore un cuadro sinóptico y preséntelo en plenario.



Represente gráficamente y argumente las diferencias morfológicas de los animales invertebrados. Presente en plenario sus argumentos y muestre sus gráficos.

En equipo elabore con sus compañeros (as) un cuadro resumen de los invertebrados indicando las características principales con los ejemplos de cada filo.

## Importancia de los invertebrados

**?** ¿Qué importancia tienen los invertebrados en la industria y en la alimentación?

La importancia de los invertebrados es incalculable para los seres humanos y para la naturaleza. Sin su presencia, la historia de la vida en la Tierra no se entendería. Son claves en el funcionamiento de los ecosistemas, si llegase a desaparecer algunos habría un desequilibrio en el medio ya que representan alimento de algunas especies y regulan el número de otras especies. Tienen una importancia capital en el desarrollo de las ciencias, no sólo biológicas.

Además de su enorme importancia en la naturaleza, algunas especies son parte del menú de millones de personas, desde los calamares hasta los mejillones. La industria alimentaria no es la única que se vale de estos invertebrados: las esponjas producen sustancias que podrían ser la base de antibióticos, mientras que los mejillones servirían para crear nuevos pegamentos ultra resistentes.

Los nemátodos de vida libre son organismos que en los últimos años han cobrado importancia para la investigación científica mundial, debido a la facilidad de cultivo y su ciclo de vida corto, así como su tolerancia a variaciones del ambiente. En los aspectos económicos como es en la alimentación de estadios larvarios de especies comerciales acuáticas, estos gusanos pueden ser una alternativa como alimento vivo.

Aunque también hay algunos perjudiciales como las especies parásitas que causan desnutrición y enfermedades en los seres que parasitan y algunos insectos, llegan a ser muy dañinos para las cosechas de todo el mundo.

### Beneficios y perjuicios

**?** ¿A qué llamamos animales perjudiciales?  
**?** ¿Qué utilidades nos brindan los animales invertebrados?

Son animales beneficiosos aquéllos que proporcionan ventajas a los humanos y animales perjudiciales los que suponen molestias, inconvenientes o perjuicios. Sin embargo, es importante saber que todos los animales, tanto los beneficiosos como los llamados perjudiciales, cumplen una función muy importante dentro del ecosistema natural y no representan ningún problema para la naturaleza mientras no excedan en número. Por ejemplo, las moscas siendo tan molestas para nosotros, son necesarias para la polinización de ciertas plantas o para la alimentación de muchos animales insectívoros. Por tanto, debemos controlar las especies perjudiciales para el ser humano para que no nos causen grandes daños, sin llegar a eliminarlas.

#### Beneficios

Es muy propicio destacar la importancia ecológica del grupo de las lombrices de tierra, ya que los beneficios que se obtienen de ellas son muy significativos para el ser humano y para los animales.

En la agricultura son muy útiles porque remueven la tierra y así la airean, es decir, la oxigenan. Con este movimiento, es más fácil la penetración del agua en los suelos, lo que ayuda en la irrigación.



*Insecto realizando la polinización*

Los insectos y sus productos tienen un uso limitado en la medicina, ya que la entomoterapia es un área de investigación prácticamente virgen. Las picaduras de algunos insectos, tienen valor como remedio contra el reumatismo y la artritis. Algunos extractos obtenidos de los cuerpos de los insectos y sus productos, tales como la jalea real y el própolis, se usan en medicina.

La función de polinización de los insectos se utiliza en agricultura ya que permite la producción de muchos cultivos, entre ellos el girasol, especies hortícolas y frutales.

El escarabajo pelotero contribuye a la eliminación de los excrementos y al abonado del suelo, la mantis o la araña son depredadores de muchos insectos perjudiciales como moscas, saltamontes o polillas, la mariquita devora grandes cantidades de pulgones y otros invertebrados perjudiciales para la agricultura y la mosca del vinagre o mosca de la fruta es utilizada en investigaciones científicas.

Los arrecifes de coral han demostrado ser la fuente de importantes sustancias orgánicas que son valiosas en la industria farmacéutica. Son de gran valor por la variedad de especies que proveen compuestos químicos, usados en la producción de medicinas, por ejemplo las prostaglandinas.

El consumo de calamares es de mucha importancia para la salud porque este molusco contiene la taurina que es un ácido orgánico muy beneficioso para la salud, este elemento regula la presión sanguínea, reduce el colesterol y las grasas naturales en la sangre, ayuda a la disminución de coágulos y previene enfermedades cardiovasculares. La taurina ayuda también a combatir el deterioro de la vista y mejora la visibilidad nocturna. Además, este aminoácido estimula las secreciones de insulina y controla el contenido de azúcar en la sangre, combatiendo de este modo la diabetes.

También se ha comprobado, que la tinta del calamar (y de los cefalópodos en general), además de servir como condimento en diferentes recetas, contiene una serie de aminoácidos y polisacáridos muy eficaces en la prevención y curación de algunas enfermedades. Se ha averiguado que estas sustancias pueden actuar como principios activos en el tratamiento de la depresión.



## Perjuicios

Los insectos están muy vinculados a la salud humana. Los mosquitos, moscas, jejenes, pulgas, piojos, chinches y cucarachas frecuentemente son plagas muy molestas que pueden ocasionar daños serios a la salud, no sólo por las toxinas que inyectan al alimentarse de los humanos, sino por los gérmenes patógenos que suelen transmitir y que son causa de numerosas y graves enfermedades.

Las pulgas son insectos que chupan sangre de perros, gatos, seres humanos y otras especies. Las pulgas prefieren ser huéspedes de los gatos y perros, pero en la ausencia de ellos utilizan a los humanos u otros animales disponibles como huésped.

Las cucarachas transportan agentes patógenos como bacterias, quistes y huevos de parásitos, sobre la superficie de su cuerpo o por su tubo digestivo, eliminándolos a través del vómito o la defecación.

La polilla de la ropa estropea ropas y pieles almacenadas en las casas. El pulgón cuando succiona la savia de las plantas también les puede transmitir enfermedades.

El saltamontes, en gran número, con su voraz apetito provoca muchos daños en cultivos y jardines. El tábano con sus picaduras provoca molestias importantes a nuestros animales domésticos.

El Mal de Chagas es una enfermedad causada por el parásito *Trypanosoma cruzi*, el cual es transmitido por el insecto conocido como Chinche Picuda y en otros países como la Chinche Besucona o la Vinchuca. Mientras las personas duermen este insecto clava en la piel de su víctima la aguja chupadora con una sustancia anestésica para que éste no despierte. Cuando la víctima despierta, se rasca la picadura, y las excretas del insecto inoculan en el torrente sanguíneo centenares de parásitos con el nombre de *Trypanosoma Cruzii*, que, lenta mente, deteriora el tejido de varios órganos internos del cuerpo humano, o le produce una muerte rápida.

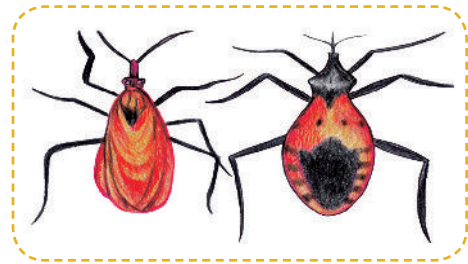
La enfermedad de chagas es la enfermedad parasitaria de mayor importancia en América latina, se ubica como tercera enfermedad infecciosa de importancia en la región después del sida y la tuberculosis. El riesgo de transmisión de la enfermedad de chagas está presente en todo el país.

Las formas de transmisión de esta enfermedad mortal son:

- Transmisión vectorial (por medio de insectos).
- Transmisión transfusional (transfusión de sangre) y trasplante de órganos.
- Transmisión congénita (transmisión madre - hijo).

El ácaro es un ectoparásito que produce la sarna apenas puede ser visto a simple vista. El ácaro es una pequeña criatura de ocho patas y con un cuerpo redondo, que penetra la piel. En el término de algunas semanas, el paciente desarrolla una reacción alérgica que provoca una severa picazón; a menudo lo suficientemente intensa como para mantenerlo despierto toda la noche.

La sarna humana casi siempre se transmite por el contacto estrecho con otra persona, la cual puede ser un niño, un amigo o un pariente. Todos son susceptibles de contraerla pero por lo general se la detecta en quienes viven hacinados y con malas condiciones de higiene. Este ácaro ocasiona mucho daño en las comunidades del norte, centro y la Costa Atlántica.



*Los chinches portadores del Mal de Chagas, presentes en zonas rurales de Madriz y Nueva Segovia, principalmente son: el Rhodnius Prolixus (izq.) de hábito intradomiciliar y el Triatoma Dimidiata*



*El ácaro*

### Compruebe sus conocimientos



Visite un supermercado o farmacia para que observe qué productos medicinales o cosméticos están hechos a base de animales invertebrados y para qué se utilizan: presente un álbum con las ilustraciones y su utilidad.



Investigue cómo afecta al organismo la picadura de los mosquitos; ¿Qué enfermedades transmiten? Dé ejemplos de cómo evitar su picadura.



Con la información obtenida elabore un mural con el siguiente título. "Invertebrados que causan beneficios y daños a los seres humanos".

## Infecciones parasitarias

Una enfermedad parasitaria o parasitosis, es una enfermedad infecciosa causada por protozoos, platelmintos, nemátodos o artrópodos.

Un parásito es un organismo, que sobrevive habitando dentro de otro organismo, generalmente más grande llamado huésped.

La parasitosis o enfermedad parasitaria sucede cuando los parásitos encuentran en el huésped las condiciones favorables para su anidamiento, desarrollo y multiplicación de modo que pueda ocasionar una enfermedad.



*Parasito interno*  
*Dipylidium caninum*



*Parasito externo*  
*Garrapata*

## Enfermedades causadas por parásitos

Los cestodos o tenias son gusanos planos hermafroditas, son animales que viven solos en el interior del intestino delgado y grueso del huésped, el nombre de solitaria procede del hecho que siempre son individuos aislados e incluso pueden completar su ciclo vital, incluida la reproducción sin haberse encontrado con otra solitaria.

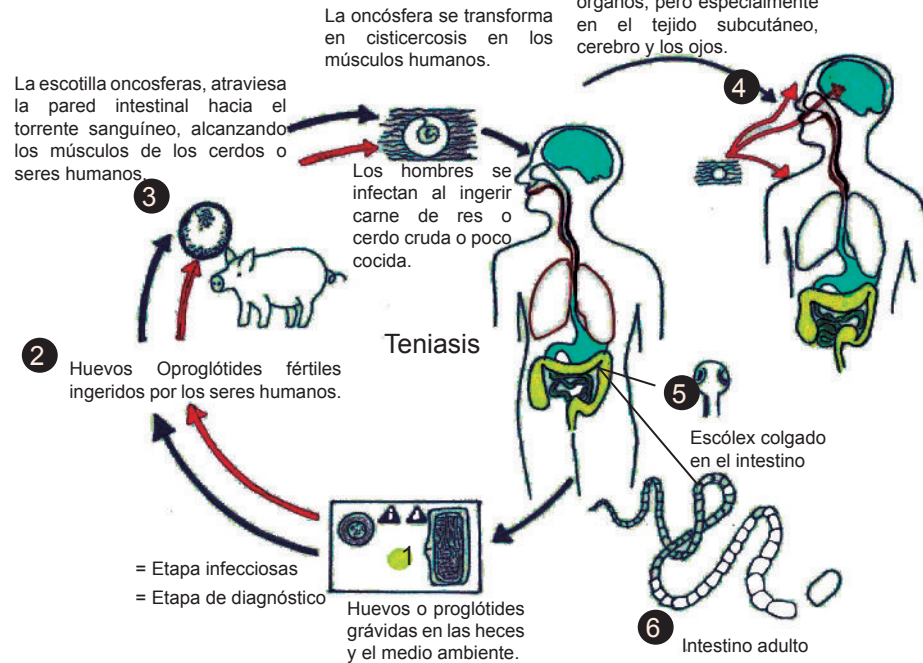
Las tenias pueden crecer varios metros de longitud y se han reportado casos de más de 10 metros, la solitaria posee pequeños ganchos o ventosas con los que se aferra a las paredes intestinales. El animal se desplaza por el interior del organismo y aunque raramente se pueden sentir sus movimientos se han reportado casos en los que la tenia ha salido del cuerpo total o parcialmente por el ano.

La teniasis se suele contraer al ingerir carne de res o cerdo cruda o poco cocida con una larva enquistada (oncosfera). En el intestino la larva se abre y sale el escólex que con su corona de ganchos y las cuatro ventosas se fija en el intestino. Luego, al cabo de aproximadamente 3 meses de fijación al intestino, el parásito adulto también conocido como tenia se desarrolla y alcanza su madurez. La solitaria es un gusano que tiene la forma de un largo tallarín dividido en múltiples segmentos, conocidos como proglótidos y dado que el gusano es hermafrodita, se autofecunda y da origen a los huevos que se concentran en los proglótidos terminales, los cuales son arrojados en la materia fecal de los individuos infectados al medio donde son ingeridos por los cerdos. Las larvas migran por medio de la sangre estableciéndose en diferentes partes ocasionando la cisticercosis que puede provocar grandes daños, por ejemplo si la larva se establece en el cerebro puede ocasionar convulsiones y trastornos equivalentes a un tumor cerebral, incluso el fallecimiento del paciente, ceguera si se asienta en los ojos, trastornos en el corazón, si afectan la columna vertebral se pueden presentar trastornos de la marcha, dolor u otros síntomas neurológicos.

**El siguiente diagrama ejemplifica el ciclo normal de la *Tenia solium***

**Cisticercosis y teniasis**

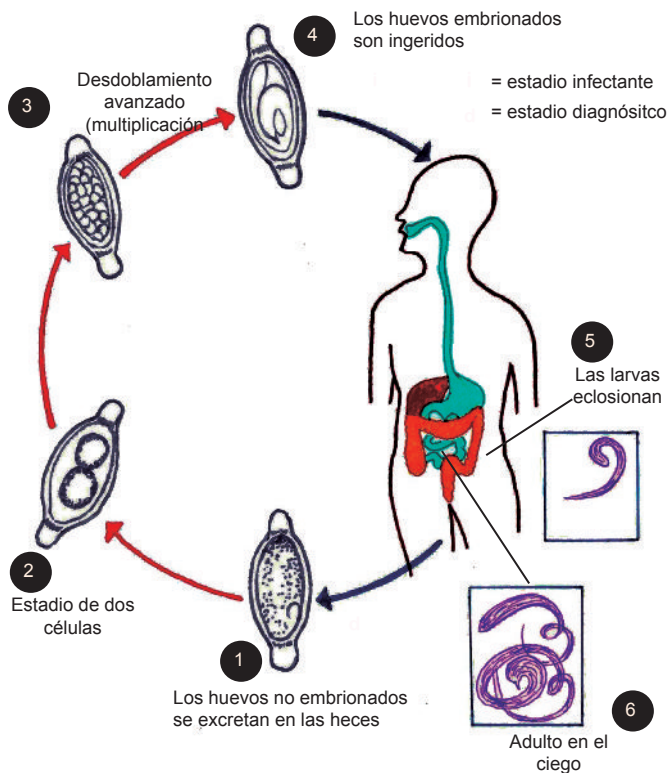
(*Taenia solium*)



**Trichuris Trichiura** es el Parásito que ocasiona la Trichuriasis. La larva se desarrolla en el intestino delgado, creciendo de 4 a 5 cm de largo. Las hembras maduras producen alrededor de 5000 huevos diarios que son eliminados con las heces.

La infección aparece tras la ingestión de huevos incubados en la tierra durante 2-3 semanas. Cuando la infección es masiva presenta dolor abdominal y diarrea. Cuando la infección de parásitos es extrema produce pérdida hemática de origen intestinal, pérdida de peso y apendicitis.

La infección afecta principalmente a los niños, quienes la pueden desarrollar a partir de la ingestión de los embriones del parásito, por medio de las manos sucias, el polvo, el agua, los alimentos, las frutas, y los objetos o tierra contaminada.



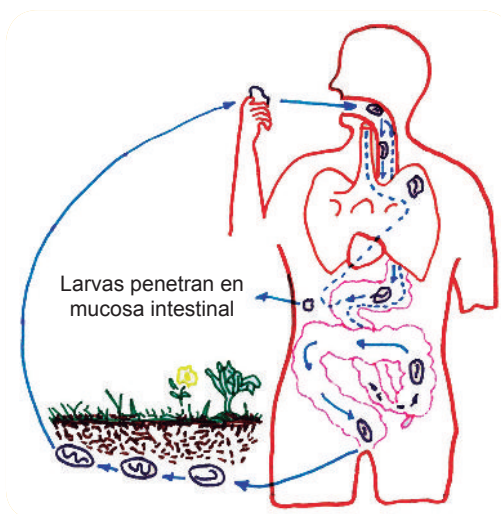
**Ciclo de *Trichuris trichiura***



**La triquinosis:** es una enfermedad causada por el consumo de carne mal cocida, que contiene quistes de *Trichinella spiralis*, un parásito que puede encontrarse en la carne de animales como el cerdo, el oso, el zorro, la rata, el caballo y el león.

**La ascariasis:** es una enfermedad producida por un gusano parásito llamado *Ascaris lumbricoides*, que se aloja en el intestino delgado del hospedador. Allí la hembra pone huevos, los cuales son expulsados al exterior junto con las heces y contaminan el agua y el suelo. Si los cultivos se riegan con agua contaminada, también se contaminan quienes consuman estos cultivos sin lavarlos.

La ascariasis produce dolores intestinales, diarreas y anemias. Para evitar esta enfermedad se debe hacer uso de letrinas, lavar bien las legumbres, frutas u hortalizas, beber agua hervida, filtrada o potable, siempre lavarse las manos con agua y jabón después de ir al baño y antes de sentarse a comer.



**Ciclo de vida de *Ascaris lumbricoides***

**La oxiuriasis o enterobiasis:** es una enfermedad producida por el parásito *Oxiurius*, que se aloja en el intestino grueso de la persona enferma y la hembra pone sus huevos en la región anal, donde produce picazón o prurito anal, irritabilidad e insomnio. Los huevos salen al exterior y pueden contaminar el suelo y los alimentos. La contaminación ocurre al rascarse y luego tocar objetos o personas con los dedos impregnados con los huevos o el mismo parásito. También los niños se contaminan al hacer contacto de alguna u otra forma con los huevos que han caído en el suelo.

### **Causas de las enfermedades parasitarias.**

Las principales causas son la falta de aseo personal y la contaminación fecal. El desaseo personal hace que el cuerpo se convierta en un lugar propicio para que se desarrollen parásitos externos, como el piojo, las garrapatas y la sarna. Mientras que la contaminación fecal del agua y del suelo ocurre cuando hay contacto de heces contaminadas de personas y animales con el agua. Si una persona sana toma de esa agua, come de un cultivo regado con agua contaminada o pisa descalzo un suelo contaminado puede contraer una parasitosis.

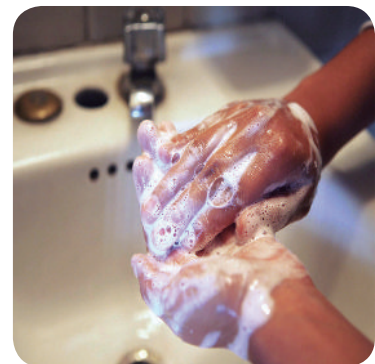


La prevención es especialmente importante. No hay vacunas para las enfermedades parasitarias. Existen algunos medicamentos disponibles para el tratamiento de las infecciones parasitarias.

## Medidas de higiene

Para prevenir el contagio de parasitosis debe observarse las medidas siguientes:

- Lavarse las manos con bastante agua antes de preparar los alimentos o comer, después de manipular carne de res o cerdo y después ir al servicio sanitario o letrina.
- Evitar la ingestión de carne de cerdo cruda o poco cocida.
- Lavar las frutas, los vegetales y verduras que se comen crudas.
- Enterrar diariamente las basuras de las casas; o echarlas al carro recolector, así se evitan los criaderos de moscas, ratas o cucarachas que transmiten enfermedades.
- En aquellos lugares donde no hay agua potable, hervirla por 10 minutos o ponerle cloro (tres gotas de cloro por cada litro de agua).
- Tener un sistema adecuado de deposición de excrementos (como primera medida tener letrina o inodoro).
- Alimentarse adecuadamente y en forma balanceada.
- Comprar la carne de cerdo en lugares controlados por los higienistas del MINSA.
- Mantener la vivienda, los pisos, las paredes y los alrededores limpios y secos.
- Evitar el contacto de las manos y los pies con el lodo, como la tierra o la arena de aquellos sitios donde se sabe o se sospecha que existe contaminación fecal.
- Evitar ingerir alimentos en ventas callejeras y lugares con deficientes condiciones higiénicas.
- No bañarse a la orilla de los pozos de agua, porque el agua sucia se infiltra y contamina el agua limpia.
- No echar basura dentro de la letrina. Si no pasa el camión de la basura, clasifíquela, envíe al reciclaje plástico, metales y vidrio. Elabore compost con la basura orgánica.
- Las personas que albergan parásitos deberán recibir tratamiento de inmediato.
- Construir las letrinas con las normas de salubridad que orienta el MINSA. Solicite asesoría a la educadora del MINSA, una letrina mal construida puede contaminar el agua del manto freático.



El comportamiento humano tiene gran importancia en la transmisión de las infecciones intestinales por parásitos. Por tanto el éxito de las medidas de control que se implementen dependerá en gran medida de la modificación que se obtenga de los hábitos en el sentido de promover la salud y no contribuir a deteriorarla.

### Compruebe sus conocimientos



En equipo comente:



¿Qué enfermedades del sistema respiratorio o sanguíneo están relacionadas con los invertebrados?  
¿A qué se debe esto?



Investigue el impacto que sobre la población y la economía nacional ocasiona una epidemia causada por parásitos.



¿A quiénes afecta más?  
¿Qué medidas se deben de tomar a nivel individual y colectivo?  
¿Qué medidas debe tomar el gobierno para proteger a la población?

Investigue con ayuda de tus padres, familiares y vecinos los problemas que ocasiona la basura en la comunidad identificando las acciones que están desarrollando el gobierno, las instituciones del estado y las organizaciones; también observe si hay basura en la calle, en los predios vacíos, en los alrededores del centro de estudio, en el río; identifique cuáles son los comportamientos que tenemos que cambiar y si estamos participando con amigos, familiares y vecinos, en la limpieza de nuestra escuela, hogar y cuadra.



Presente un informe escrito de la investigación realizada.

Relacione el espécimen de la columna A con el filo a que pertenece de la columna B colocando el número correspondiente en la rayita del filo a que pertenece:

A	B
1. Nereis	_____ Moluscos
2. Estrella de mar	_____ Artrópodos
3. Cangrejo	_____ Poríferos
4. Hidra	_____ Anélidos
5. Esponja	_____ Equinodermos

6. Caracol \_\_\_\_\_ Nematodos
7. Ascaris lumbricoides \_\_\_\_\_ Platelminos
8. Tenia solitaria \_\_\_\_\_ Celentéreos

Escriba en la rayita el nombre del espécimen que causa el beneficio o el perjuicio en la naturaleza:

1. Molusco que proporciona taurina, la cual regula la presión sanguínea

\_\_\_\_\_

2. Contribuye a la eliminación de excrementos y al abonado del suelo

\_\_\_\_\_

3. Remueven y oxigenan la tierra facilitando la penetración del agua

\_\_\_\_\_

4. Estropea papeles o ropa guardadas en los muebles

\_\_\_\_\_

5. Transmite el Tripanosoma cruzi que causa la enfermedad mal de Chagas

\_\_\_\_\_



# Quinta Unidad



**Reserva Natural  
Bosawás**



**Reserva Natural  
Indio Maíz**



**Reserva Natural  
Tisey Estanzuela**



**Reserva Natural  
Laguna de Nejapa**

**El medio ambiente y los  
recursos naturales**

## El Medio Ambiente y los Recursos Naturales

La impresionante belleza de las flores, la hermosura del plumaje de las aves y su alegre canto, el susurro del viento en la montaña, el ruido de la cascada, son misterioso regalos de la naturaleza que hacen más agradable el ambiente donde vivimos.



*Reserva Natural Laguna Azul-Miraflores*



Observe detenidamente el ambiente de la ilustración.



¿Recuerda los organismos vivos estudiados en la unidad anterior?

¿Podrían esos organismos vivos incluyendo los animales y el ser humano, habitar en este ambiente?

En la ilustración apreciamos un bosque húmedo tropical, calentado por el Sol, lleno de vida. Imagínese a las aves saltar de una rama a la otra buscando el néctar de las flores. Los hermanos miskitos de la zona, recogiendo agua pura de la naciente del río, el que en su recorrido va formando pozas donde abrevan mapaches, ocelotes, armadillos y otros mamíferos de los alrededores, sapos y ranas que al igual que otros seres vivos necesitan del agua para la reproducción. Un venado descansando escondido entre lo más espeso del bosque. Un tigrillo al acecho vigilante de un inocente conejo que se alimenta de la cuantiosa despensa verde. En el ambiente, se escucha distante sonos de palo de mayo. Estamos en plena celebración de la fertilidad. Todo esto ocurre fuera de nosotros, en nuestro exterior. ¿Le agrada este ambiente? ¿En qué zona del país podemos encontrar un ambiente como el descrito? ¿De qué comunidad es propio este ambiente?

Muchas más cosas ocurren que no se pueden ver. Cosas escondidas que promueven la diversidad de la vida en el bosque húmedo. Nos referimos en este caso a la red de interacciones complejas que existen entre todos estos seres vivos y su ambiente. Esta red de interacciones es la que define y sostiene todos los ecosistemas de la Tierra.

Cada vez que se llenan sus pulmones de oxígeno, gran parte de ese oxígeno fue producido allí mismo por ese verdor que se encuentra a su alrededor. Observe las algas protistas. Ellas también forman juntos con las eucariotas autótrofas, la base de las cadenas alimentarias sobre la tierra.

Todas las formas vivientes se relacionan entre sí formando una red en la que todos interactúan. Si se rompe un número suficiente de estas interacciones todo el ecosistema cambia de manera drástica.

**?** ¿Qué es ambiente?

**Ambiente es el sistema de elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en que viven determinando su relación y supervivencia.**

El ambiente está integrado por el medio natural, constituido por el suelo y el subsuelo, el aire, las aguas continentales superficiales y subterráneas, las marítimas, costas, playas y plataforma continental, flora, fauna, vegetación, los espacios naturales continentales, los asentamientos humanos, urbanos y rurales y el medio humano constituido por el entorno socio cultural, el patrimonio histórico -artístico.

**?** ¿Sabe cómo se llama la ciencia que estudia todas estas interacciones, entre los seres vivos y su medio ambiente?

La **Ecología** estudia la vida de un ser vivo (incluido el ser humano), en relación con los otros seres vivos y con su medio ambiente. El término ecología fue propuesto por el biólogo alemán Ernst Haeckel en 1869.

Para lograr sus objetivos, la Ecología se apoya en otras disciplinas como la Botánica, la Zoología, la Genética y la Geografía.

## Ecosistemas

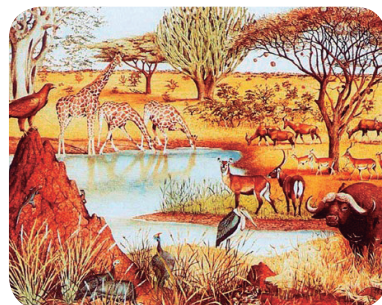
Como recordará, los organismos de una especie que habitan en la misma área geográfica en un tiempo determinado, forman una población. Las poblaciones interactuando entre sí y con el medio dan lugar a una comunidad y las comunidades interactuando entre si y con su ambiente abiótico constituyen ecosistemas.



*Especie*



*Población*



*Ecosistema*



**?** ¿Podría usted ayudarnos a construir un concepto más completo de ecosistema?



Dibuje en su cuaderno un lago con plantas acuáticas y peces herbívoros y carnívoros. Tenga en cuenta que los rayos solares irradian dicho lago y además que existen bacterias y hongos que descomponen la materia orgánica muerta.



Observando su dibujo responda.



¿Son iguales todos los seres vivos de su lago?

¿Cómo se alimenta cada especie representada?

Con el calentamiento diurno, el agua del lago se evapora y luego cae en forma de lluvia.



¿Cómo se llama este ciclo?

¿Qué pasa con el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el oxígeno ( $\text{O}_2$ ), el nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) y con otros materiales consumidos?

¿Se renuevan?

¿Cómo se llaman estos ciclos?

Un ecosistema es una unidad constituida de partes vivas e inertes con interrelaciones mutuas para producir un sistema estable, dándose un intercambio de sustancias entre los seres vivos y la materia inerte en forma cíclica.

Las interrelaciones se mantienen gracias a la influencia de factores físicos que existen en el medio natural donde se desarrollan (terrestres o acuáticos), el cual les ofrece variadas condiciones naturales en cuanto a la luz solar, oxígeno, calor, humedad, entre otros.



Observe el ecosistema que le estamos presentando y responda.



a) ¿Cuáles son los seres vivos que observa?

b) ¿Qué componentes inertes integran este ecosistema?

## Componentes del ecosistema

1. En el ecosistema existen componentes bióticos (son los organismos vivos que integran la flora y la fauna) y componentes abióticos (son los que determinan el estado físico del medio en el cual viven los seres vivos tales como: Sol, aire, agua, suelo y temperatura).



*El lago es un ecosistema completo*



## Componentes Bióticos

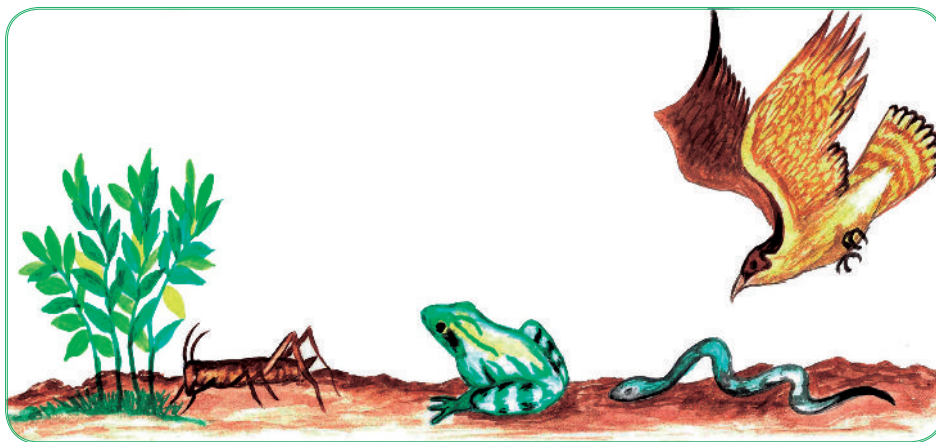
En este ecosistema acuático, donde el Sol es la fuente primaria de energía, ¿Existe diversidad de especie?

- **Biodiversidad:** es el conjunto de todas y cada una de las especies de seres vivos y sus variantes sean terrestres o acuáticos, vivan en el aire o en el suelo, sean plantas o animales de cualquier índole, incluye la diversidad de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas, así como la diversidad genética. El estudio de la biodiversidad no sólo consiste en identificar o clasificar especies de plantas o animales, sino también aprender de cada una de ellas, su vida y comportamiento; su anatomía y fisiología, demás propiedades y posibles usos.



Con ayuda de tus compañeros trata de explicar mediante un esquema, de qué manera se alimenta cada uno de los seres vivos que aparecen en la figura anterior.

2. El **flujo de energía** a partir de los productores, ocurre en el sistema mediante la cadena alimentaria. En esta relación trófica, los organismos transfieren energía al comer y ser comidos. En la cadena existen varios niveles tróficos: Los productores, los organismos consumidores y los descomponedores.



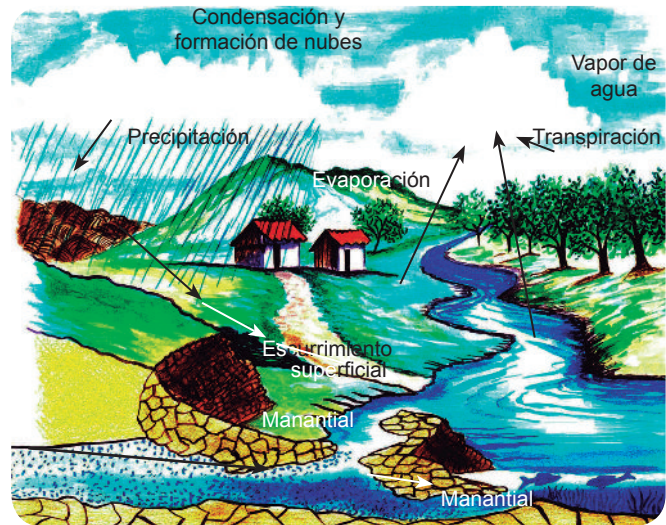
*A través de la cadena alimentaria, la energía pasa de los productores a los consumidores*

1. **Productores:** organismos capaces de fabricar sus propios alimentos captando la energía solar (plantas fotosintetizadoras).
2. **Consumidores:** No pueden sintetizar sus alimentos, los ingieren ya elaborados (herbívoros y carnívoros).
3. **Descomponedores:** Se alimentan de materia orgánica en descomposición.

La productividad en el ecosistema no es más que la cantidad de energía biológica que se logra producir, ésta puede ser gastada o almacenada en cada nivel de la cadena trófica. La cantidad de energía que posee cada nivel, se representa muy bien en una pirámide energética.

**?** ¿Qué relaciones se establecen entre los organismos vivos (bióticos) y el medio abiótico?

¿Qué relación se establece entre los componentes del ecosistema?

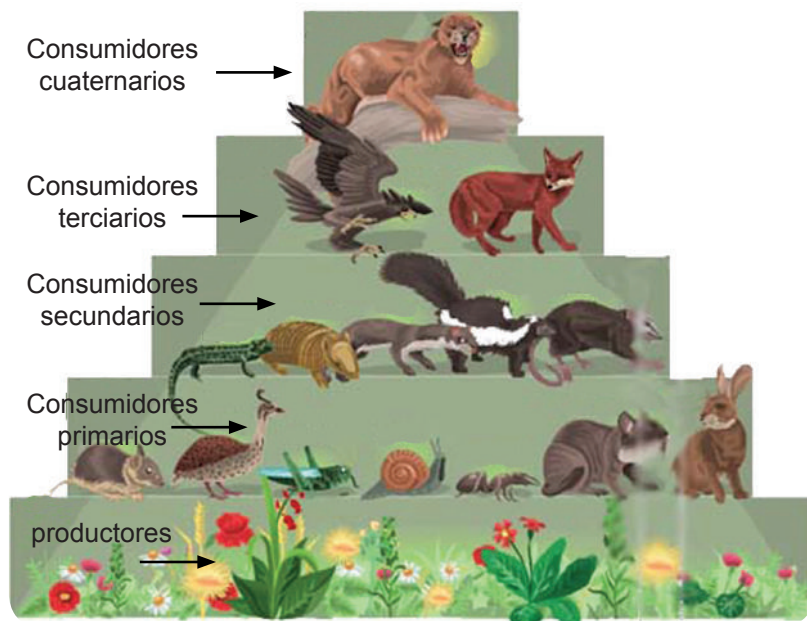


*Ciclo del agua*

3. En el ecosistema también existen ciclos de materiales como el agua, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el oxígeno ( $\text{O}_2$ ) y los minerales. A estos ciclos se les conoce como ciclos bio-geo-químicos.

El hábitat es el lugar físico de un ecosistema, el cual reúne las condiciones naturales para vivir y para reproducirse cualquier especie.

El nicho ecológico, es el modo en que un organismo se relaciona con los factores bióticos y abióticos, es decir la ocupación o función que desempeña.



*Pirámide alimentaria*

## Clasificación de los ecosistemas

Cuando viajamos observamos varios paisajes. Si nos detenemos, podremos apreciar que ahí existen comunidades que establecen relaciones entre sí. Por tanto, un paisaje natural es un ecosistema.

Los ecosistemas se clasifican en acuáticos y terrestres; los acuáticos se caracterizan por ser más independientes de la temperatura pero son deficientes en oxígeno y luz solar. Los terrestres son ricos en luz solar y gases necesarios, su desventaja principal es el déficit de agua y la dependencia de la temperatura.

## Ecosistemas terrestres

Comprenden sabanas, bosques, selvas, desiertos, pastizales y páramos entre otros. Debido a nuestra posición geográfica tropical, Nicaragua es un laboratorio natural de variadas especies. A continuación estudiaremos algunos de los ecosistemas más importantes de nuestra geografía.

- **Bosque Tropical Húmedo**

Se caracteriza por la abundancia y variedad de árboles y de animales, debido a las altas temperaturas y a la humedad originada por las frecuentes lluvias. Ejemplos: la Reserva de biosfera Bosawás, el cerro Bolivia y la gran reserva Indio Maíz. Aquí sobreviven especies frágiles como el jaguar (*Felis onca*), el puma (*Felis concolor*), quetzales y grandes aves rapaces como el águila harpía (*Harpia harpyja*). Bosawás es considerado el pulmón de Centroamérica.

- **Bosque Tropical Seco**

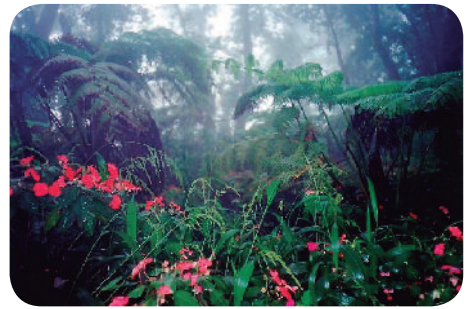
Es un bosque bajo o mediano caducifolio (Los árboles botan las hojas en verano) de zona cálida y seca localizado en parches en Chinandega, León, Carazo, Rivas y Chontales. Su vegetación más representativa son: jiñocuabo, madroño, ceiba, genízaro, guanacaste. Y la fauna común: garrobos, conejos de monte, armadillos y zorrillos entre otros.

- **Bosque sub-páramo en la cumbre del Volcán Mombacho**

Es el único bosque achaparrado en Nicaragua, ubicado en la parte más alta de la Reserva Natural Volcán Mombacho, Granada. Localizado a una altura de 1,000 a 1,345 metros sobre el nivel del mar, se caracteriza por ser nuboso con árboles enanos y hierbas típicas de sub-páramos fríos y muy ventosos. Es un ecosistema único en el Pacífico con especies endémicas de gran valor como la salamandra del Mombacho.

- **Bosques de pinos**

Están representados por diversas especies de pinos que se localizan en las mesetas y serranías centrales.



*Bosque tropical húmedo*



*Bosque tropical seco*



*Bosque de la cumbre del Volcán Mombacho*



## Ecosistemas acuáticos

Los ecosistemas acuáticos comprenden las aguas continentales como ríos, lagos, lagunas; aguas oceánicas y mares en donde sobresalen por su importancia los arrecifes de coral, los estuarios y los manglares. Nicaragua cuenta con una importante riqueza biológica marina, posee el más extenso pastizal submarino en el hemisferio occidental, la más ancha plataforma marina continental con extensiones de coral en el Caribe, así como los más largos ríos y más grandes lagos.

- **Los humedales**

Un humedal es una zona de tierras, generalmente planas, en la que la superficie se inunda de manera permanente o intermitentemente, por ejemplo, el Refugio de vida silvestre, los Guatuzos y la Reserva Natural laguna de Tisma, ambos de gran importancia a nivel continental por ser sitios de alimentación y descanso de aves acuáticas migratorias.

- **Los manglares**

Son bosques que rodean nuestras costas formando una frontera entre el mar y la tierra, ahí abundan el palo de sal y el mangle, en cuyas raíces sumergidas encontramos abundantes especies como cangrejos, conchas, larvas de peces y camarones. Podemos citar por ejemplo la Reserva Natural Delta del Estero Real en Chinandega y todas las desembocaduras de los grandes ríos.

- **Sistema de lagunas cratéricas**

Empezando en el noroeste en la Reserva Natural Volcán Cosigüina con la laguna Cosigüina Chinandega y continuando con Asososca, Apoyeque, Jiloá, Tiscapa, Nejapa, Masaya, Apoyo y la del Volcán Maderas en la Isla de Ometepe Reserva de Biosfera Isla de Ometepe, constituyen el sistema de lagunas cratérica que son verdaderas "islas" acuáticas. Albergan especies endémicas (propias y originarias de nuestro territorio, donde existen las condiciones ideales para que sobrevivan) de peces, moluscos y crustáceos de agua dulce.

- **Los arrecifes coralinos**

Son grandes masas de rocas calcáreas submarinas que se forman por el crecimiento de grandes colonias de pólipos llamados corales. Los corales viven en aguas cálidas y transparentes. Los arrecifes de coral frenan la fuerza de las olas que erosionan las costas y sirven de albergue a gran cantidad de especies marinas como ejemplo tenemos: La Reserva Biológica Cayos Miskitos y Cayos Perlas.



*Laguna de Tisma*

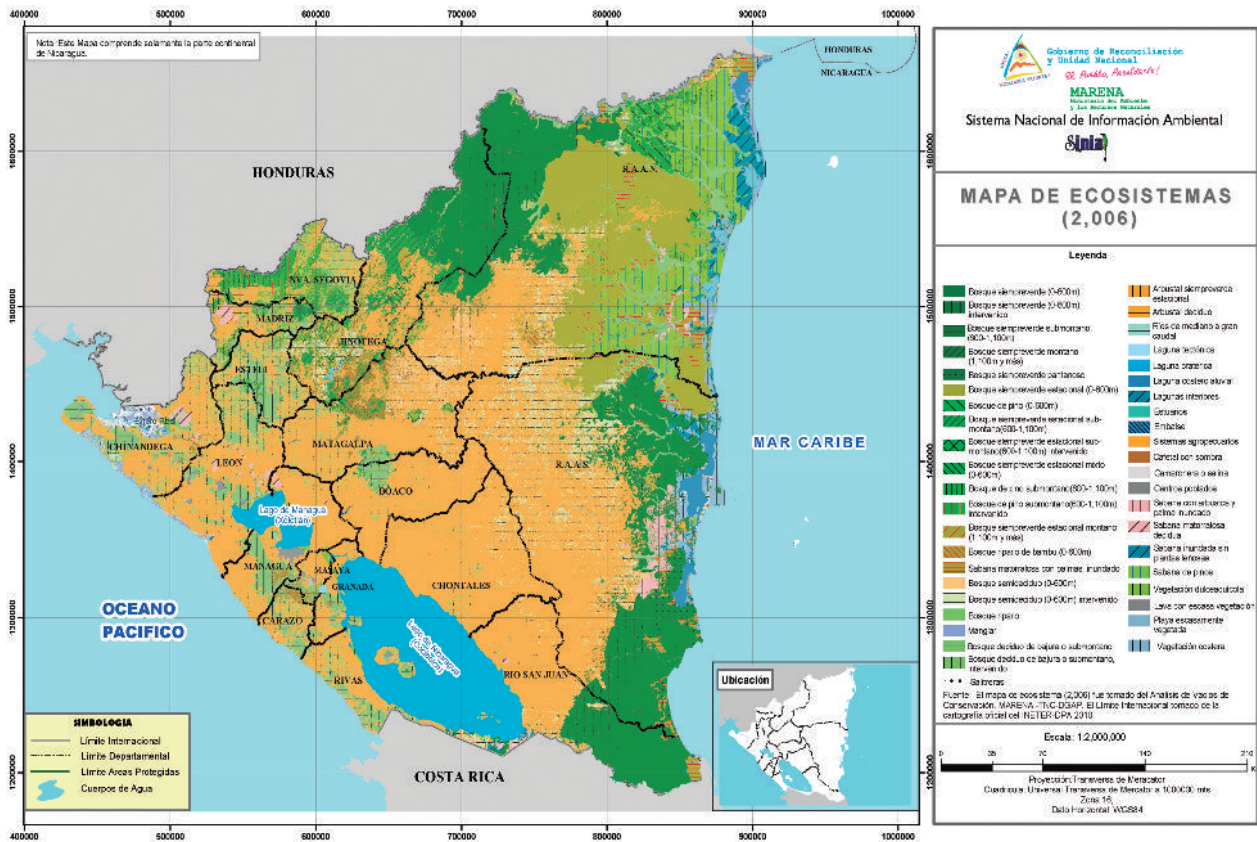


*Manglares en el Estero Real*



*Laguna cratérica de Masaya*





## Las relaciones en el ecosistema

Todos los seres vivos se encuentran en constante interrelación, ninguno de ellos existe independientemente de los demás ni del medio abiótico donde viven.

En la sabana africana encontramos arbustos y abundante cantidad de gramíneas, que sirven de pasto a los herbívoros como las cebras y las jirafas. Entre los carnívoros tenemos al león y al leopardo.



La sabana africana

**?** ¿Se relacionan estos seres vivos en su actividad alimenticia?

¿Existe alguna relación de competencia o depredación?

**?** Comente con sus compañeros e intercambien opiniones al respecto.

Entre las relaciones intrínsecas del ecosistema, tenemos aquellas relacionadas con la vida de las poblaciones. Pueden ser intraespecíficas cuando se dan entre individuos de la misma especie e interespecíficas cuando son evidentes entre individuos de diferentes especies. A continuación citaremos algunas de estas relaciones.

Relaciones intraespecíficas:

**Apareamiento:** Los individuos de la misma especie (macho y hembra) se aparean para perpetuar la especie.

**Cooperación:** Los miembros de la población, viven en sociedad cooperando unos con otros como en una colmena.

**Competencia por el alimento:** Varios organismos de la misma especie se disputan el alimento.

<b>Interacción</b>	<b>Carácter general de la interacción</b>
Neutralismo	Las poblaciones ni se benefician ni se perjudican.
Competencia	Las especies compiten por un recurso vital como el alimento.
Amensalismo	Una especie sufre graves perjuicios y el crecimiento de la otra no se afecta Ej. algunas hierbas son eliminadas por el pisoteo del ganado.
Parasitismo	Una especie vive sobre el cuerpo o en el interior de la otra de la cual se alimenta.
Depredación	Un organismo mata al otro para alimentarse.
Comensalismo	Una especie se beneficia y la otra no se daña.
Mutualismo	Ambas especies se benefician de la relación simbiótica.

La simbiosis es una asociación típica en la que dos organismos se relacionan con mutuo beneficio; la dependencia es tan fuerte que les impide vivir por separado. Por ejemplo, los líquenes formados por un alga y un hongo.



*Los líquenes son el resultado de una relación simbiótica entre un alga y un hongo que se benefician mutuamente*



*Depredación*



*Amensalismo*



*Parasitismo en la mucosa (Ancylostoma caninum)*



*Mutualismo, la anémona protege al pez payaso.*

En el ecosistema, también se dan relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente, en estas tanto el organismo vivo como el ambiente abiótico se benefician; *por ejemplo*: Las plantas toman los nutrientes con el agua del suelo pero a su vez con sus raíces protegen al suelo de los deslaves y con su sombra mantienen la humedad del mismo.

Si bien el ecosistema es el conjunto de comunidades biológicas que coexisten en el mismo hábitat, relacionándose con él y entre ellas, el medio ambiente se refiere al entorno de una entidad viva celular hasta ecosistémica y al conjunto de factores físicos, químicos, biológicos y sociales que determinan su trayectoria.



*Construcción ecológica*

## Ley 217 (Ley general del medio ambiente y los recursos naturales)

En algunas zonas de Nicaragua, el medio ambiente se ha visto afectado por nuestra actuación irresponsable, los bosques han sufrido el despale indiscriminado, nuestros ríos y lagos han sido contaminados y muchas especies hoy están en peligro de extinción.

**?** ¿Cuáles son los principales problemas ambientales de nuestra comunidad?  
¿Cómo se manejan los residuos?

El 2 de mayo de 1996, Doña Violeta Barrios de Chamorro, presidente de la República de Nicaragua, ratificó la ley 217, Ley del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, cuyo objetivo está definido en los artículos 1,2,3 y 4 expuestos a continuación.

Artículo 1: La presente Ley General del Ambiente y de Los Recursos Naturales, tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y de los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo lo señalado en la Constitución Política.

Artículo 2: Las disposiciones contenidas en la presente ley son de orden público. Toda persona podrá tener participación ciudadana para promover el inicio de acciones administrativas, civiles o penales en contra de los que infrinjan la presente ley.

Artículo 3: Son objetivos particulares de la presente ley:

La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que originan deterioro del medio ambiente y contaminación de los ecosistemas.

Establecer los medios, formas y oportunidades para una explotación racional de los recursos naturales dentro de una Planificación Nacional fundamentada en el desarrollo sostenible, con equidad y justicia social y tomando en cuenta la diversidad cultural del país, respetando los derechos reconocidos a nuestras Regiones Autónomas de la Costa Caribe y gobiernos municipales.



Fortalecer el sistema nacional de áreas protegidas para garantizar la biodiversidad y los demás recursos.

Garantizar el uso y manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos asegurando de esta manera la sostenibilidad de los mismos.

Fomentar y estimular la educación ambiental como medio para promover una sociedad en armonía con la naturaleza.

Propiciar un medio ambiente sano que contribuya de la mejor manera a la promoción de la salud y prevención de las enfermedades del pueblo nicaragüense.

Artículo 4: El desarrollo económico y social del país se sujetará a los siguientes principios rectores:

El ambiente es patrimonio común de la nación y constituye una base para el desarrollo sostenible del país.

Es deber del Estado y de todos los habitantes proteger los recursos naturales y el ambiente, mejorarlos, restaurarlos y procurar eliminar los patrones de producción y consumo, intensivo.

Las condiciones y contratos de explotación racional de los recursos naturales que otorga el Estado en las Regiones Autónomas de la Costa Caribe deberán contar con la aprobación del Gobierno Autónomo correspondiente. En los contratos de explotación racional de los recursos naturales ubicados en los municipios respectivos, el estado solicitará y tomará en cuenta la opinión de los gobiernos municipales, antes de autorizarlos.

**La ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales:** establece en sus primeros artículos el objeto de su trabajo y las disposiciones legales donde involucra a todos los ciudadanos. En estos artículos se plantean los objetivos particulares de la ley encaminados a lograr un desarrollo sostenible tanto económico como social. En el artículo 5 se presenta un grupo de conceptos ecológicos y técnicos que debemos conocer. El MARENA es la institución rectora de estas políticas.

Revisen la Ley 217, sus artículos 1, 2, 3, 4 y 5 y elaboren un periódico mural donde los principales aspectos de esta ley.

### Compruebe sus conocimientos

1. Dibuje en su cuaderno un ecosistema marino en el que se destaque:
  - a. La biodiversidad.
  - b. Una cadena alimentaria donde se identifiquen los productores y los consumidores.
2. Explique cuál es la diferencia fundamental entre relaciones intraespecíficas y relaciones interespecíficas. Cite un ejemplo en cada caso.



# Los recursos naturales

Desde tiempos muy remotos, la humanidad ha utilizado el agua para múltiples actividades, las sociedades han sido beneficiadas con el fruto y la sombra de los árboles. Nuestras casas, utensilios y herramientas son confeccionados utilizando los recursos que nos brinda la naturaleza.



Trabajando en equipo, realicen las actividades que se les orientan a continuación:



Escriban en sus cuadernos el nombre de tres árboles y tres animales favoritos.



Expliquen por qué ustedes los consideran importantes.

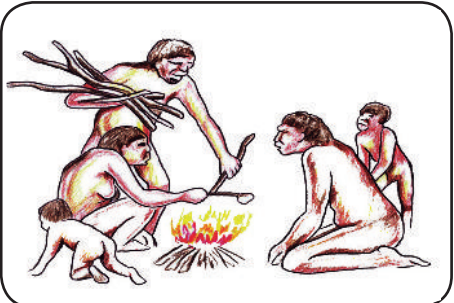


Redacten un pequeño escrito donde ustedes expliquen si estos recursos (árboles y animales) se pueden renovar.



¿Por qué podemos afirmar que Nicaragua es un país con vocación agrícola?

Los recursos naturales son materiales o productos que nos proporciona naturalmente la tierra y es el ser humano como animal social, quien se ocupa de usar y manejar (aunque no siempre de manera acertada) tales elementos para obtener de ellos ciertos beneficios. Los recursos naturales se clasifican en renovable y no renovable. Es muy importante tener en cuenta esta clasificación cuando los utilizamos.



Hombre primitivo utilizando el fuego

Los recursos renovables son los que se pueden regenerar en un tiempo más o menos breve, siempre y cuando los daños recibidos no hayan sido tan severos. Entre éstos podemos citar *por ejemplo*: la flora, la fauna, el agua y el oxígeno.



El suelo es un recurso renovable



¿Conoce usted algún recurso natural que se termina definitivamente cuando lo utilizamos?

Los recursos naturales no renovables son aquéllos que debemos utilizar racionalmente, pues no se regeneran después de ser utilizados; tal es el caso de los yacimientos minerales, los combustibles fósiles (hulla, carbón, petróleo, gas) y los combustibles radiactivos.




Perforación del pozo de petróleo



Redacte en su cuaderno una lista de tres recursos naturales renovables y otra con tres recursos no renovables que existan o se utilicen en su comunidad. Intercambie y comente su trabajo con algunos de sus compañeros y compañeras de aula.

## Áreas nacionales protegidas

 ¿Ha visitado usted alguna área natural protegida?  
¿Cuál cree usted que será la razón por la cual se establecen estas zonas naturales controladas?



Con ayuda de otros compañeros, lea y analice los artículos del 17 al 21 en la sección III de la Ley general del medio ambiente y los recursos naturales. Posteriormente realicen las siguientes actividades:



Escriban en sus cuadernos, los principales objetivos que se persiguen con esta reglamentación para las áreas protegidas.



¿Cuál cree usted que debe ser el papel a desarrollar por los habitantes de estas reservas naturales?



Investigue el nombre y la ubicación de un área protegida de Nicaragua que conserva bosque de neblisela, las características de este tipo de bosque y los beneficios que brinda a los seres humanos y demás seres vivos.

Averigüe la ubicación del área protegida Reserva genética de Yucul y las especies de pinos que allí se conservan.

Averigüe cuántas áreas protegidas tiene su municipio o departamento: el nombre, la ubicación, los ecosistemas que conserva, los beneficios que brinda, si es un área productora de agua por ejemplo. Proponga varias maneras en que los estudiantes del centro de estudio pueden participar para conservar las áreas protegidas.

Realice una visita al área protegida de su municipio con sus padres y/o familiares, cuando esté en el lugar, observe el paisaje, las plantas y trate de escuchar el viento, el aleteo de algún ave, de una mariposa, la frescura del aire, los cerros cubiertos de vegetación que producen agua, que pueden conservar especies propias del lugar o de poblaciones reducidas, observe y reflexione sobre lo que observe y siente: cómo es el suelo de un bosque, cuántos animales silvestres observó en los árboles (aves, mariposas) en lo alto, medio y bajo del árbol. Después de la visita escriba una historia sobre el área o de un animal, por ejemplo si es ave, qué tipo de semilla dispersa y así contribuye a la reforestación, los colores de su plumaje u otras características.

Con el fin de proteger nuestros recursos naturales se creó el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), administradas por MARENA a partir de este momento se establecieron las diferentes categorías y se determinaron los territorios protegidos. Esta reglamentación indica los procedimientos necesarios para el manejo (forma adecuada de interactuar y cuidar el área) de estas zonas protegidas a nivel nacional.

Las áreas protegidas son sitios importantes para mantener el capital natural de la diversidad biológica, la razón de su protección radica en que dichas áreas encierran valiosas especies de flora y fauna, ecosistemas representativos, escenarios naturales de gran belleza, fenómenos geológicos y sitios históricos dignos de conservar. Las áreas protegidas se encuentran agrupadas en tres regiones ecológicas (Pacífico, Central y Caribe).

La Ley 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, establece el reconocimiento de nueve categorías de manejo. Cada categoría de manejo representa diversos grados de intervención humana y tiene sus propias restricciones en cuanto al uso de sus recursos.

En el año 2013, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), lo conforman un total de 73 áreas protegidas.

**Región del Pacífico:** Contienen cinco categorías de manejo (2 parques nacionales, 4 refugios de vida silvestre, 1 reserva de recursos genéticos, 1 paisaje terrestre protegido y 17 reservas naturales, 1 monumento nacional. 1 reserva de biosfera).

**Región Central:** Contiene cuatro categorías de manejo (1 reserva de recursos genéticos, 1 monumento nacional, 1 paisaje terrestre protegido y 20 reservas naturales).

**Región Caribe:** Contiene tres categorías de manejo (2 reservas biológicas, 1 parque nacional, 14 reservas naturales, 3 refugios de vida silvestre, monumento histórico y 2 reservas de biosfera).



*Parque Nacional Volcán Masaya*



*Bosawás es una reserva de Biosfera*

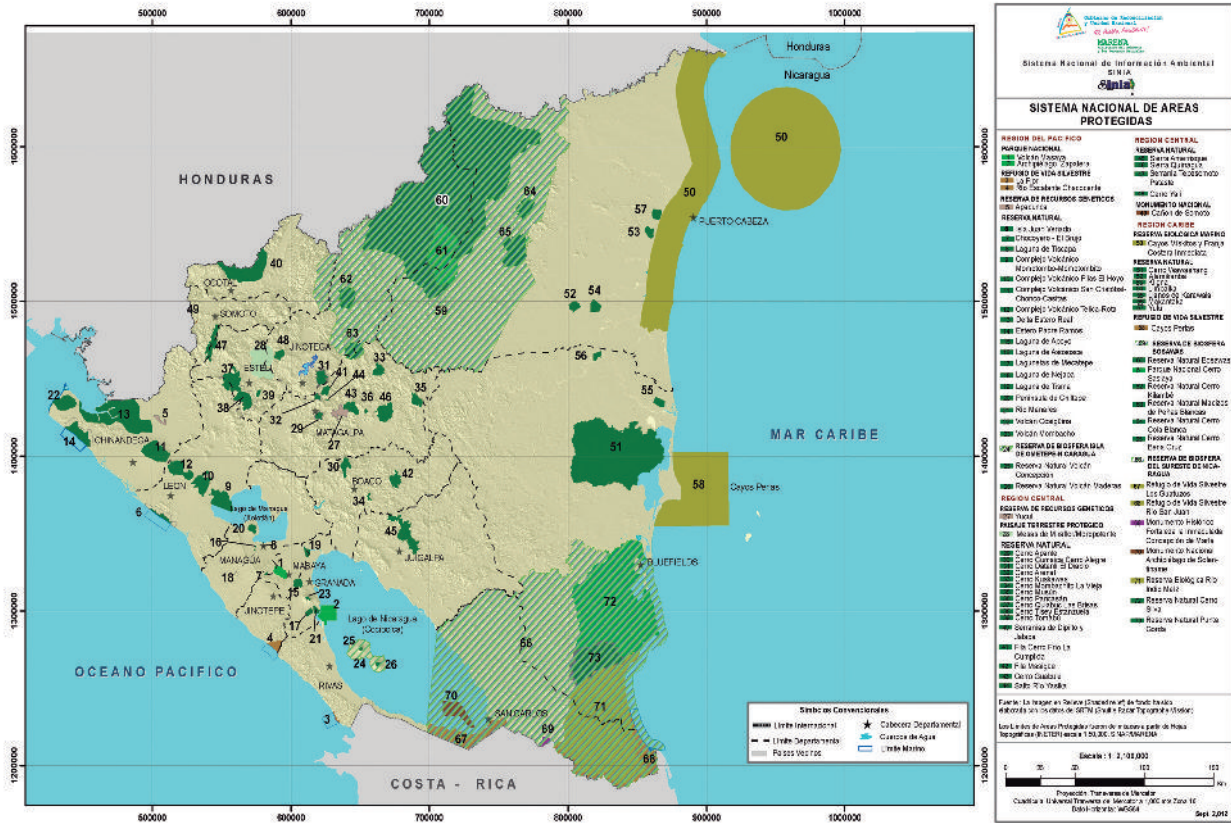
Entre las áreas ecológicas protegidas de Nicaragua podemos citar por ejemplo:

- Reserva Natural (Alamikamba, Cerro Musún y el Refugio de vida silvestre Isla Juan Venado).
- Reserva Biológica (Cayos Miskitos e Indio Maíz).
- Parque Nacional (Volcán Masaya y El Refugio de vida silvestre el Chocoyero).
- Monumento Nacional ( Archipiélago de Solentiname y El Cañón de Somoto).
- Refugio de vida silvestre La Flor.



## Áreas protegidas

Nicaragua cuenta con 72 áreas protegidas (sin incluir las reservas silvestres privadas que pueden llegar hasta a ser más de 100), cubriendo aproximadamente una extensión territorial de 2.2 millones de hectáreas, en nueve categorías de manejo. Esto equivaldría a un 17 por ciento de territorio nacional. Estas son algunas de las principales:



Áreas protegidas de Nicaragua

## Especies autóctonas y exóticas

La biodiversidad es de gran importancia en la naturaleza y en la economía. En Nicaragua contamos con abundante diversidad de especies vegetales y animales.



Elabore un listado con los nombres de las plantas y los animales más conocidos en su comunidad, comparta su trabajo con varios compañeros y compañeras.

Muchas de nuestras especies son originarias de nuestro país por lo que le llamamos autóctonas, podemos citar: el maíz, el cacao, el tomate, el marañón y como representantes de la fauna los conocidos perros indios.



Otras muchas especies se consideran exóticas, porque fueron traídas de otros lugares; tal es el caso de la tilapia y los llamados perros de raza entre otros.

Algunas especies exóticas se han convertido en una amenaza por ser dañinas a otras especies, entre ellas tenemos a la garza, la tilapia y el pez diablo.

A pesar de nuestra abundante biodiversidad, algunas especies como el garrobo, los cusucos, las tortugas paslamas y el quetzal, están en grave peligro de extinción. Para proteger estos representantes de nuestra biodiversidad existen leyes de veda y áreas de vida silvestre protegida.

El suelo, el agua y el aire son recursos fundamentales para nuestra vida en el planeta, el siguiente cuadro nos brinda información importante para tomar conciencia de ello y protegerlos.

Recursos	Principales acciones que lo perjudican	Algunas medidas para protegerlos
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despale y extensión de la frontera agrícola.</li> <li>• Agricultura excesivamente mecanizada.</li> <li>• Cultivo en laderas sin aplicar técnicas adecuadas.</li> <li>• Urbanización con crecimiento horizontal.</li> <li>• Monocultivo y utilización de sustancias químicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir el avance de la frontera agrícola.</li> <li>• Evitar que el suelo esté descubierto mucho tiempo.</li> <li>• Practicar la agricultura orgánica y la rotación de cultivos.</li> <li>• Aplicar técnicas ingenieras cuando se siembre en pendientes.</li> <li>• Disminuir la utilización de maquinaria pesada.</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación con elementos sólidos como llantas, plásticos y maderos.</li> <li>• La aplicación de químicos agrícolas cerca de los cuerpos de agua.</li> <li>• Vertidos de las fábricas y aguas negras.</li> <li>• Contaminación térmica cuando se utiliza el río o el lago para enfriamiento de la fábrica.</li> <li>• Derrame de petróleo y sus derivados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el vertido de líquidos de desecho a los cuerpos de agua.</li> <li>• Independizar el sistema de evacuación de aguas pluviales de las aguas negras.</li> <li>• Disminuir o eliminar la aplicación de químicos agrícolas en las cercanías de ríos y lagos.</li> <li>• No arrojar objetos sólidos en nuestros lagos, ríos o presas.</li> <li>• Evitar los derrames de petróleo.</li> </ul>
Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quema de llantas.</li> <li>• Incendios forestales.</li> <li>• Exposición de suelo al aire cuyas partículas de polvo contamina.</li> <li>• Cocinar con leña en fogones poco eficientes.</li> <li>• Fumigación con insecticidas.</li> <li>• Utilización de aerosoles.</li> <li>• Quemadas agrícolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir la quema de llantas y otros materiales tóxicos.</li> <li>• Instalar filtros y utilizar combustibles limpios (sin plomo ni azufre) en autos y fábricas.</li> <li>• Evitar la aplicación de químicos por aspersion mediante la aviación agrícola y los aerosoles.</li> <li>• Mantener la capa vegetal del suelo cubierta.</li> </ul>

## Compruebe sus conocimientos

1) Invite a varios de sus compañeros y consulte bibliografía sobre las áreas naturales protegidas en nuestro país y posteriormente traten de completar el siguiente cuadro.

Categoría	Área protegida
1. Parque nacional.	
2.	Los Guatuzos.
3. Reserva de Biosfera.	

2. Interprete y argumente por escrito en su cuaderno la siguiente afirmación.

Una generación siembra arbolitos, la otra cosecha la sombra.

## Fenómenos naturales, antrópicos y mixtos. Su impacto en el ambiente

**Fenómenos naturales:** son eventos originados en la naturaleza como los ciclones, los sismos y las erupciones volcánicas. Cuando los seres humanos estamos expuestos a estos fenómenos se convierten en una amenaza que ante un estado vulnerable genera una condición de desastre

En las laderas del Volcán Casita se produjo un fatal deslizamiento que causó muerte y destrucción. Por la acción de las fuertes lluvias, el agua arrastró toda la capa vegetal de la ladera donde los campesinos despalaron y desarrollaban la agricultura. Si analizamos

las causas de este desastre, ¿Sólo la naturaleza fue la causante de esta situación? ¿Los campesinos no fueron también responsables de esta tragedia?

El huracán Mitch azotó a Nicaragua en 1998. Este fenómeno meteorológico se caracterizó por el desborde de ríos, lagos y lagunas. Muchas comunidades fueron arrastradas por grandes corrientes de agua y lodo.

**Fenómenos antrópicos:** son acontecimientos de origen humano, tales como incendios forestales, contaminaciones químicas, escape de radioactividad y derrames de petróleo, entre otros. Las afectaciones que producen estos fenómenos, los convierten en desastres, ante nuestro estado de vulnerabilidad.



*El deslave del Volcán Casita*

**Fenómenos mixtos:** son causados por la combinación de de factores naturales humanos, conocidos como fenómenos de origen socio – naturales. Se expresan a través de fenómenos de la naturaleza, pero en su ocurrencia e intensidad interviene la acción humana. Un ejemplo es el deslave del Volcán Casita.

Llamamos desastres al resultado o impacto negativo que produce determinado fenómeno natural o antrópico, de manera que las familias, la localidad y la sociedad no pueden resistir y/o recuperase de los daños, pérdidas y alteraciones intensas en los componentes físicos, ecológicos y en sus condiciones de vida.



*Fenómeno natural (Tornado)*



*Desastre de origen antrópico (derrame de petróleo)*



Trabajando en equipo, analice con sus compañeros la noticia de un periódico local donde se expone la situación de recientes inundaciones en el departamento de Estelí y respondan las preguntas que se les formulan.

### Viernes 04 de Septiembre – Diario Nacional

Las autoridades departamentales reportaron cuantiosas pérdidas materiales a causa de las inundaciones provocadas por las intensas lluvias de los últimos días. Varias localidades han quedado incomunicadas y se reportan cinco personas fallecidas y varios desaparecidos. Así mismo, se han reportado interrupciones en el servicio eléctrico y telefónico.



*Desastre mixto*



¿Qué tipo de fenómeno provocó este desastre?

¿Elabore una lista con las principales afectaciones que trajeron como consecuencia estas intensas lluvias?

## La vulnerabilidad

Seguramente ha escuchado usted hablar de vulnerabilidad, así como de amenazas y riesgos relacionados con los desastres provocados por fenómenos naturales.

Vulnerabilidad es una condición o característica que presenta la persona, la sociedad, la infraestructura o la economía que las hace susceptible a sufrir daños o pérdidas. La vulnerabilidad puede ser ambiental, económica, social, cultural, política e institucional.

**Amenaza:** Es la alta probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino para las personas y sus medios de vida.

**Riesgo:** Es la posibilidad de que se den pérdidas y daños en una localidad por estar amenazada y además ser vulnerable.

Para comprender mejor la relación entre amenaza, riesgo y vulnerabilidad analicemos el siguiente *ejemplo* de la vida práctica.

Si observamos la trayectoria de algunos huracanes que han pasado por el Caribe, nos percatamos de que gran parte del año estamos amenazados por estos fenómenos naturales y como es lógico, corremos el riesgo de que al afectarnos se produzcan pérdidas humanas y materiales, sobre todo si tenemos en cuenta que somos países subdesarrollados, con una población mayoritariamente empobrecida y una infraestructura débil, todo lo cual nos hace más vulnerables.



Lugares de Nicaragua vulnerables a huracanes



Fenómeno natural huracán



## Ley N° 337. SINAPRED

- ?** ¿Ha escuchado usted hablar del SINAPRED?  
¿Qué papel juegan el Ejército, los Bomberos y la Cruz Roja de Nicaragua ante estos desastres?

El 8 de Marzo del 2000, se aprueba en Nicaragua la Ley N° 337 y se crea el Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres, con la misión de reducir las situaciones de riesgo provocadas por fenómenos naturales y por seres humanos.

Este organismo (SINAPRED) trabaja fundamentalmente promoviendo una cultura de prevención en la ciudadanía y fortaleciendo la capacidad de respuesta sectorial y territorial.



*Sistema Nacional para la  
prevención, mitigación y atención  
de desastres*

Artículo 1: Objeto de la ley la presente ley tiene por objeto establecer los principios, normas, disposiciones e instrumentos generales necesarios para crear y permitir el funcionamiento de un sistema interinstitucional orientado a la reducción del riesgo por medio de las actividades de prevención, mitigación y atención de desastres, sean éstos naturales o provocados.

Artículo 2: Principios del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres.

Para los fines y efectos de la presente ley y su reglamento, se establecen los principios del Sistema Nacional para Prevención, Mitigación y Atención de Desastres, siendo éstos los siguientes:

1. Establece sus actuaciones en virtud del desarrollo de las actividades de prevención, mitigación y atención de desastres en función de los intereses de la sociedad.
2. Diseña y efectúa las acciones propias y necesarias para su ejecución dentro del ámbito de la prevención, mitigación, atención, rehabilitación y reconstrucción las que deben ser consideradas dentro del ámbito del orden y servicio público con interés social.
3. Establece la clasificación de la generación de los riesgos por parte de las instituciones públicas o privadas, sean estas personas naturales o jurídicas que conllevan responsabilidades administrativas, civiles o penales, según sea el caso.
4. Garantizar el financiamiento de las actividades relacionadas con la prevención y mitigación por parte de las instituciones públicas o privadas, de conformidad al ámbito de su competencia.

5. Asignar las responsabilidades para cada una de las instituciones y órganos de la administración pública que son parte del sistema nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres en cada uno de los diferentes sectores y niveles de organización territorial..
6. Define la estructura y funciones del Sistema Nacional para Prevención, Mitigación y Atención de Desastres de conformidad a la definida para la organización y funcionamiento del estado. Su estructura y funcionamiento no sustituye las funciones y responsabilidades del Estado.
7. Cuida por la seguridad ciudadana y de los bienes de ésta y del Estado.
8. El Sistema Nacional para Prevención, Mitigación y Atención de Desastres debe de realizar sus actuaciones de conformidad a lo establecido en el contexto institucional de las políticas de descentralización y desconcentración.
9. Es responsabilidad del Sistema Nacional para Prevención, Mitigación y Atención de Desastres prestar observancia y cuidado al efectivo cumplimiento de las medidas previstas, sin que esto represente poner en riesgo los derechos y garantías de la ciudadanía.
10. Involucra a la población en las actividades de las diferentes entidades públicas y privadas que tienen participación en el Sistema Nacional para Prevención, Mitigación y Atención de Desastres.
11. Establece los mecanismos de colaboración de manera multinstitucional, multisectorial y multidisciplinaria, con la finalidad de garantizar los elementos básicos necesarios para la coordinación.
12. Garantiza que la reducción de los riesgos eventuales ante los desastres, forme parte de la planificación del desarrollo, ordenamiento territorial y de la inversión pública y privada, en los diferentes niveles de la organización territorial del país.

## **MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN**

EL SINAPRED (Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres) Es el organismo creado para actuar ante estos eventos.

Para reducir la vulnerabilidad de las personas en riesgo de sufrir desastres, causados por fenómenos naturales y/o generados por el quehacer humano, que ponen en peligro la vida de los ciudadanos, sus bienes, los ecosistemas y la economía nacional se recomienda lo siguiente:

- Promover la adopción de una cultura de prevención ante posibles desastres, en la población y propiciar escenarios de desarrollo seguro y sostenible.
- Impulsar la incorporación de la gestión del riesgo, con enfoque de ordenamiento territorial, en los planes de desarrollo regional, nacional, institucional y territorial.

- Implementar programas de capacitación y fortalecimiento de las capacidades de respuesta local y de la nación ante posibles eventos adversos, con énfasis en la protección civil.
- Desarrollar acciones de carácter interinstitucional para realizar obras de mitigación ante las diferentes amenazas, fortalecer los sistemas de alerta temprana e impulsar programas de sensibilización de todos los actores de la sociedad, para la preservación de la vida humana y los ecosistemas; mediante un uso racional de los recursos naturales e implementación de procedimientos técnicos más amigables con el medio ambiente.
- Cumplir y hacer cumplir los mandatos de la Ley 337, ley creadora del Sistema y que soporta a la Secretaría Ejecutiva del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres SINAPRED, a las Comisiones Sectoriales de Trabajo y demás estructuras que le conforman.



¿Qué hacer antes, durante y después de un desastre natural o antrópico?

#### Evento Sísmico

- Mantener la calma.
- Protegernos en lugares seguros.
- Desconectar el servicio eléctrico.
- Alejarnos de los objetos que se pueden caer.
- Si nos trasladamos en un vehículo debemos detenernos y situarnos cerca de la acera.
- Al terminar el primer temblor, esperar un tiempo prudencial pues se pueden dar réplicas.
- Al final, debemos ayudar a las personas afectadas y avisar a las autoridades de cualquier situación anormal.



*Terremoto de Managua, 1972*

#### Huracanes

Si tenemos en cuenta que los huracanes son predecibles, podemos tomar un grupo de medidas preventivas para mitigar sus efectos.

#### Fase informativa

Debemos mantenernos informados de las características y posible trayectoria del fenómeno.

### Fase de alerta ciclónica

- Almacenar agua y alimentos.
- Asegurar puertas y ventanas.
- Alistar focos y radios de baterías.
- Limpiar los techos y podar los árboles.
- Evacuar a las personas y los animales.
- Seguir orientaciones de las autoridades.

### Fase de emergencia ciclónica

- No salir del refugio.
- Desconectar el servicio eléctrico.
- Mantenernos informados.

### Fase recuperativa

- Dar atención a las personas afectadas.
- Quitar escombros y árboles caídos.
- Informar a las autoridades de cualquier irregularidad.
- Tener mucho cuidado con los cables eléctricos y no cruzar ríos crecidos.

Para hacer frente a los peligros de los fenómenos naturales (terremotos, ciclones y temporales lluviosos) debemos ser disciplinados, precavidos y sobre todo solidarios con nuestros vecinos, la unidad y el compañerismo nos hacen fuertes y menos vulnerables

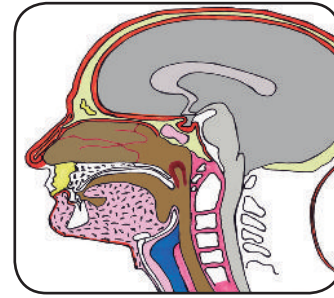
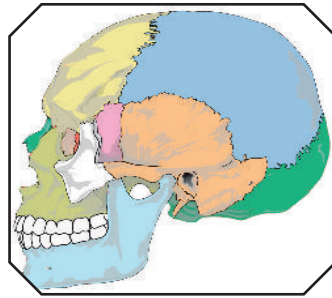
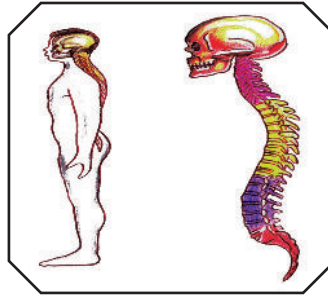
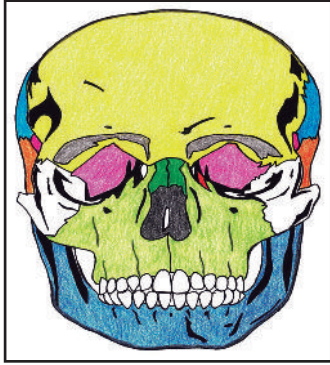
### Compruebe sus conocimientos

1. Trabajando con sus compañeros y compañeras, realicen un inventario de los posibles riesgos a los cuales están expuestos usted, sus compañeros y maestros si fuertes lluvias afectan su comunidad.
2. Como usted conoce, a la orilla de ríos y lagos viven muchas familias de escasos recursos. ¿Considera usted que estos asentamientos son vulnerables? ¿Por qué?
3. Argumente por escrito en su cuaderno lo que se plantea en el siguiente refrán y relaciónelo con las tareas del SINAPRED.

“Precaver nos ayuda a no tener que lamentar”



# Sexta Unidad



Anatomía humana

## Sistema Óseo - Muscular



Observe las ilustraciones y reflexione:



¿Qué órganos del cuerpo utilizan los jóvenes para moverse y jugar con la pelota?  
¿Podrían los jóvenes realizar la actividad que se refleja en la ilustración sin la existencia de su armazón de huesos y articulaciones? Imagínese un perro sin huesos ¿Qué forma tendría? ¿Qué movimientos podría realizar? ¿Si no hubieran músculos para qué serviría el esqueleto?

Cuando usted se apresura para llegar temprano, cuando juega en el recreo con sus amigos o cuando aborda el bus está utilizando sus huesos, músculos y articulaciones. Sin estas partes importantes de su cuerpo, no podría sentarse, pararse, caminar, ni hacer ninguna de las actividades que realiza a diario.

Músculos y huesos trabajan conjuntamente para el movimiento. Los huesos y músculos forman el sistema locomotor, los huesos son los órganos pasivos del movimiento y los músculos los órganos activos.



*Niños realizando una actividad física*

### Estructura y función del sistema óseo - muscular

Los huesos, articulaciones y músculos forman el sistema óseo-muscular junto con los tendones, ligamentos y cartílagos, nos permiten realizar miles de actividades diariamente.

Los huesos son las estructuras que sostienen y dan forma al cuerpo. Se distribuyen desde la cabeza hasta los pies y una función de suma importancia que cumplen es dar protección a órganos internos tales como corazón, pulmones, hígado, bazo, además de soportar el peso corporal.

La unión de uno o más huesos forman las articulaciones, éstas son las encargadas de permitirnos el movimiento.

Los músculos constituyen masas de tejidos elásticos, dan forma al cuerpo y facilitan el aumento y función del sistema óseo.

Al tirar de los huesos nos impulsan a movernos.

## Estructura y función del sistema óseo



¿Qué nombres de huesos conoce? ¿Qué sustancias forman los huesos?  
¿Qué relación tienen los huesos con el movimiento del cuerpo?

El sistema óseo está formado por un conjunto de estructuras sólidas compuestas básicamente por tejido óseo, que se denominan huesos.

Los huesos son estructuras resistentes de color blanco amarillento compuestos de sustancias inorgánicas (sales minerales), sustancias orgánicas (como la osteína) y una membrana que los rodea llamada periostio.

Las sales minerales le dan dureza y resistencia a los huesos y son: fosfato de calcio, carbonato de calcio, fluoruro de calcio y fosfato de magnesio.

La osteína es la sustancia orgánica y constituye más de 1/3 del material que forma los huesos dándoles a los huesos elasticidad y resistencia.

Los huesos también poseen cartílagos, vasos, nervios, contienen tejido productor de glóbulos rojos o hematíes y tejido adiposo.

La composición química de los huesos varía con la edad del individuo. En el hueso del niño la proporción de sales calcáreas es muy baja. Según se avanza en edad, los huesos contienen mayor proporción de sales de calcio.

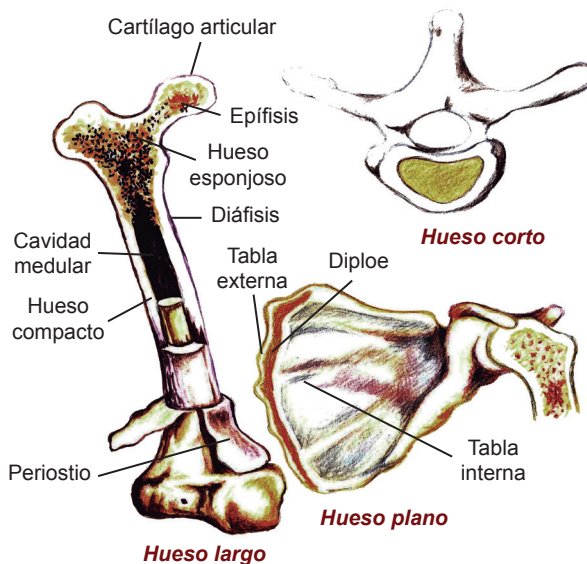
La diferencia de composición química determina variaciones en las características de los huesos del niño, del adulto y de personas de edad avanzada.

El hueso del niño, con escasa proporción de sales de calcio tiene cierta elasticidad, que le permite resistir los golpes que con tanta frecuencia ocurren en esa edad.

En cambio, el hueso del adulto y de personas de edad avanzada, muy rico en sales de calcio y desprovisto de elasticidad resulta muy frágil.

### Funciones

Los huesos desempeñan funciones importantes entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:



**Clasificación de los huesos del cuerpo humano**

**Estructura de un hueso largo y clasificación de los huesos por su forma**

1. **Función de sostén:** el esqueleto constituye un almacén donde se apoyan y fijan las demás partes del cuerpo, pero especialmente los ligamentos, tendones y músculos, que a su vez mantienen en posición los demás músculos del cuerpo.
2. **Locomoción:** los huesos son elementos pasivos del movimiento, pero en combinación con los músculos permiten el desplazamiento, ya que les sirven de punto de apoyo y fijación.
3. **Protección:** en muchos casos los huesos protegen los órganos delicados como en el caso de los huesos del cráneo, que constituyen una excelente protección para el encéfalo; la columna vertebral y las costillas protegen al corazón y los pulmones; las cavidades orbitarias protegen a los ojos; el hueso temporal aloja al oído y la columna vertebral protege la médula espinal.
4. **Producción de células sanguíneas:** dentro de cavidades situadas en ciertos huesos, un tejido conectivo denominado médula ósea roja produce las células sanguíneas rojas o hematíes mediante el proceso denominado hematopoyesis.
5. **Homeostasis mineral:** el tejido óseo almacena una serie de minerales, especialmente calcio y fósforo, necesarios para la contracción muscular y otras muchas funciones. Cuando son necesarios, el hueso libera dichos minerales en la sangre que los distribuye a otras partes del organismo.
6. **Almacén de grasas de reserva:** la médula amarilla está formada de adipocitos con unos pocos hematíes dispersos. Es una importante reserva de energía química.

### Reflexione

Atendiendo a la composición química de los huesos ¿qué consecuencias tendría una caída para un niño de cinco años y para una persona de 80 años?

### Experimentando



Realice ordenadamente en equipo la siguiente actividad práctica y descubra qué sustancias forman los huesos.

Materiales: Vinagre, dos huesos de gallina, dos envases de vidrio.



## Procedimiento

1. Tomen uno de los huesos y observen sus características (forma, rigidez, peso y color). Anoten las observaciones en su cuaderno.
2. Coloquen uno de los huesos en un vaso lleno de vinagre y el otro en un vaso con agua y déjenlos en reposo durante dos días (48 horas).
3. Transcurrido este tiempo saquen los huesos, observen sus características, cambios y anótenlas en el cuadro. Intenten doblar los huesos.



Características	Hueso en vinagre	Hueso en agua
Forma		
Rigidez		
Peso		
Color		



Con base en los resultados de la actividad, responda las siguientes preguntas.



1. ¿Qué diferencia existe entre el hueso en vinagre y el que estaba en agua?
2. A qué se debe este cambio? ¿para qué le sirven las sales de calcio a los huesos?
3. ¿Qué ocurre con las personas cuyos huesos no tienen suficiente calcio?
4. ¿Qué alimentos debemos consumir para fortalecer los huesos?



¿Qué conclusión obtuvieron de esta experiencia?, Redáctenla en su cuaderno y expóngala en plenario.

## Clasificación de huesos, músculos y articulaciones

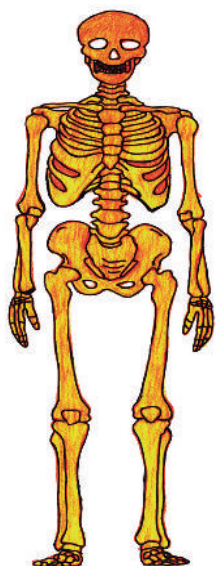
Los vertebrados son los únicos animales que poseen esqueleto interno. Sus huesos forman una armazón interna.



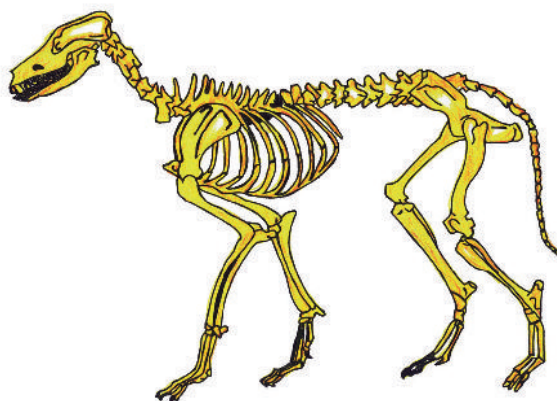
Observe y compare la ilustración del esqueleto del perro con el esqueleto humano.



¿En qué se parecen?, ¿En qué se diferencian? ¿Cómo son los huesos de sus extremidades? ¿Cómo son los huesos del cráneo?



*Esqueleto humano*



*Esqueleto de un perro*

Atendiendo a su forma, los huesos se clasifican en tres grupos: largos, cortos y planos.

**Huesos largos:** son aquéllos en los cuales predomina el largo sobre las otras dos dimensiones, el ancho y el grueso. Estos huesos tienen mucho movimiento y se encuentran en las extremidades.

En todo hueso largo encontramos una porción central, llamada diáfisis y dos extremidades o epífisis.

La diáfisis que está formada por tejido compacto que deja en su centro el canal medular ocupado por la médula ósea amarilla.

La epífisis formada por tejido esponjoso recubierto por una capa de tejido compacto. *Ejemplos* de huesos largos: fémur, falanges, tibia, peroné, radio, cúbito, etc.

**Huesos cortos:** en los huesos cortos las tres dimensiones son aproximadamente iguales, están formados por una masa de tejido esponjoso recubierto por una capa de tejido compacto. Estos huesos tienen muy poco movimiento. *Ejemplo:* vértebras y huesos del carpo y el tarso.

**Anchos o planos:** los huesos planos o anchos presentan dos dimensiones, el largo y el ancho que predominan sobre el espesor o grueso. Están formados por dos capas de tejido compacto entre las cuales se encuentran laminillas de tejido esponjoso.

Los huesos anchos o planos tienen poco movimiento y cumplen funciones de protección. *Ejemplo:* todos los huesos del cráneo: frontal, parietal, temporal y occipital. También son huesos anchos o planos: el coxal (cadera), el omóplato o escápula y el esternón.

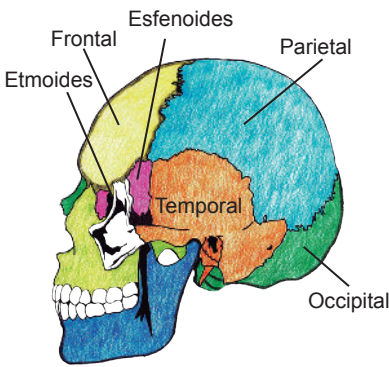
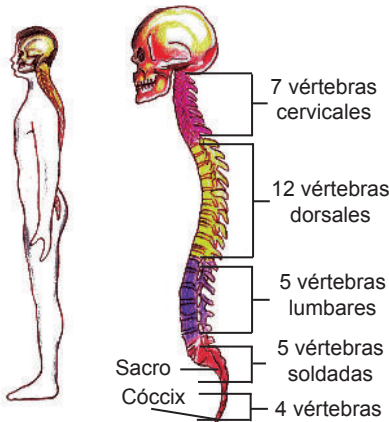
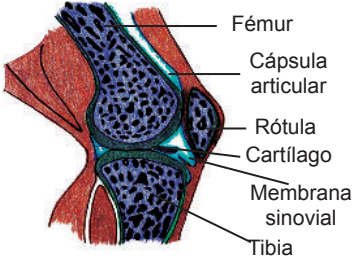
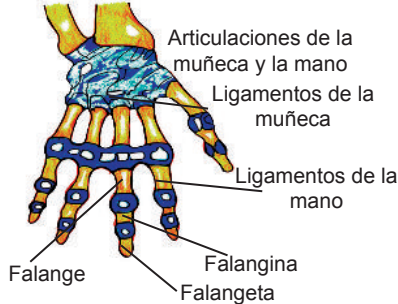
## Clasificación de las articulaciones

**?** ¿Qué conoce de las articulaciones? ¿Para qué sirven?  
 ¿En qué partes del cuerpo tenemos articulaciones?

La articulación es la unión entre dos o más huesos próximos. Las funciones más importantes de las articulaciones son de constituir puntos de unión del esqueleto y producir movimientos mecánicos, proporcionándole elasticidad y plasticidad al cuerpo, además de ser lugares de crecimiento.



Observe y analice el siguiente cuadro que presenta los tipos de articulaciones

Articulaciones		
Sinartrosis (inmóviles)	Diartrrosis (poco móvil)	Anfiartrosis (móviles)
<p>Huesos del cráneo, son totalmente inmóviles.</p> 	<p>Huesos de las vertebras, presentan poco movimiento.</p> 	<p>Dedos, hombro, cadera, rodilla. presentan movimientos en todos los sentidos.</p> <p>Articulaciones de la rodilla</p>  <p>Articulaciones de la muñeca y la mano</p> 

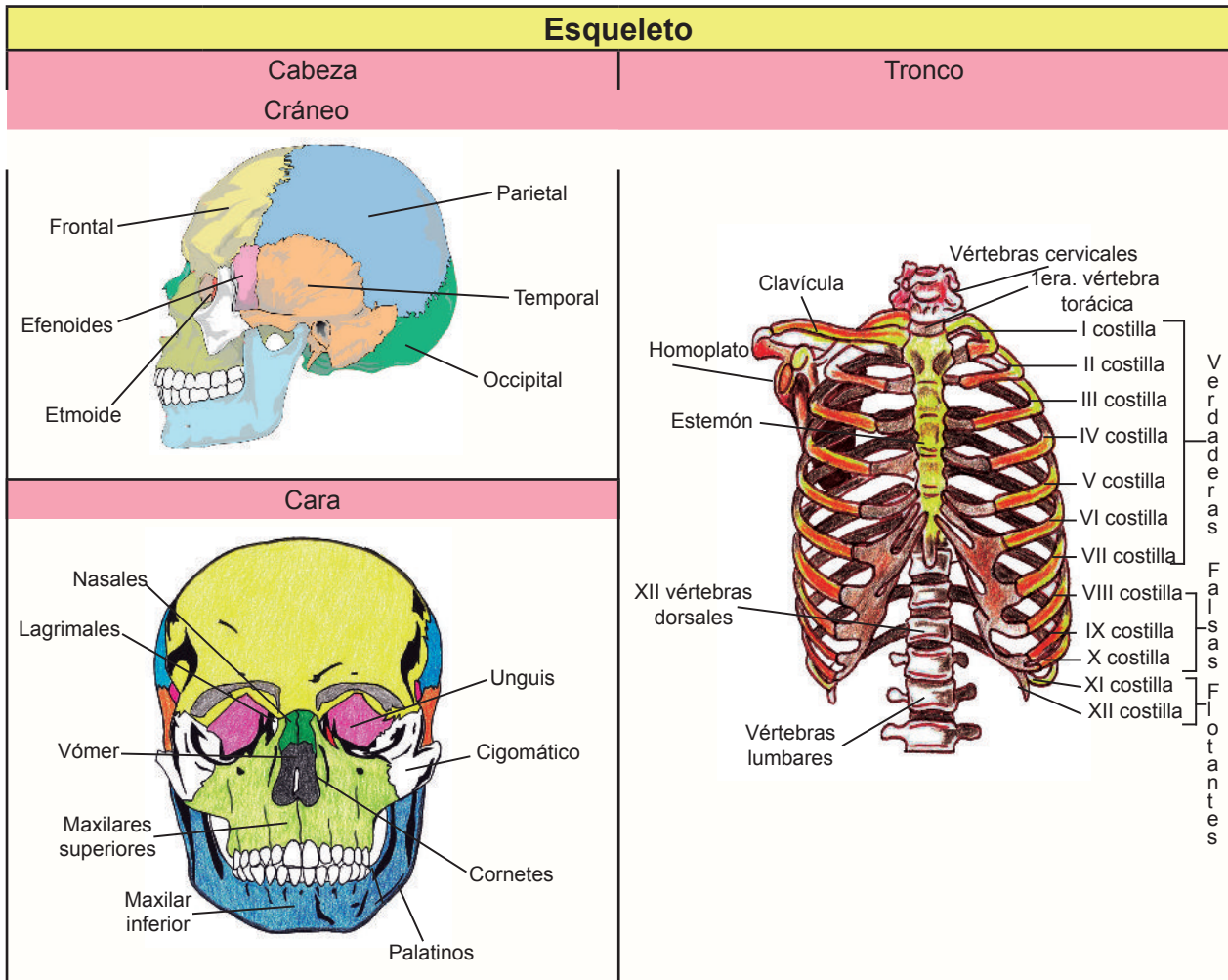
## El esqueleto humano

**?** ¿Cuáles son las partes del esqueleto?

El esqueleto humano es el conjunto total y organizado de piezas óseas que proporciona al cuerpo humano una firme estructura multifuncional (locomoción, protección, contención, sustento, etc.).



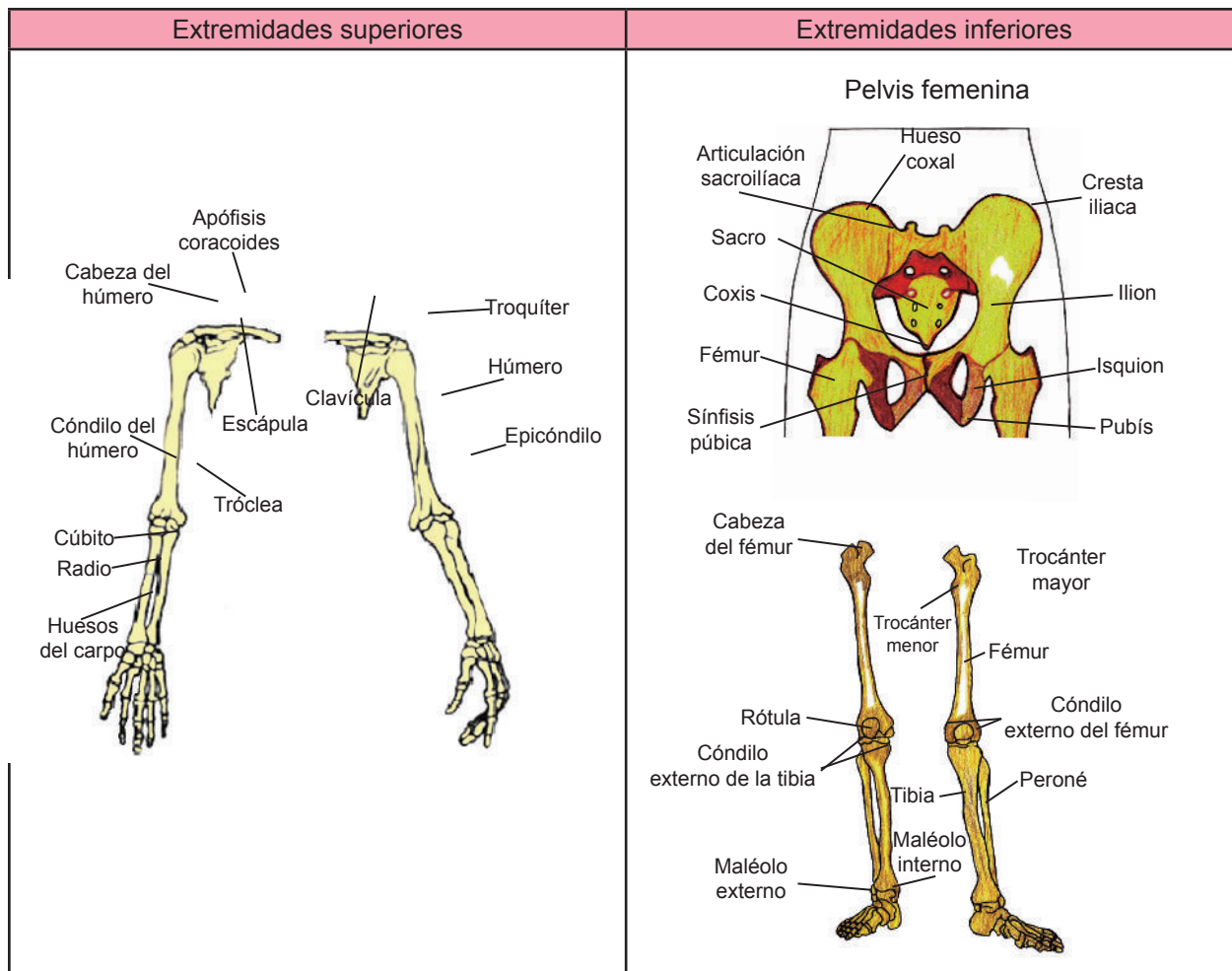
Observe el siguiente cuadro que contiene algunos huesos importantes y localícelos en su cuerpo.



Huesos de la cabeza. La cabeza comprende dos partes: el cráneo y la cara. El cráneo está formado por ocho huesos. Son pares dos parietales y temporales son impares: el frontal, el occipital, el etmoide y el efenoide.

Los huesos de la cara son catorce: Maxilares Superiores (2), Palatinos (2), Malaes o pómulos (2), Vómer (1), Nasales (2), Unguis (2), Conchas o cornetes (2) y Maxilar inferior (1).





Los huesos son las estructuras que sostienen y dan forma al cuerpo. Se distribuyen desde la cabeza hasta los pies y una función de suma importancia que cumplen es dar protección a órganos internos tales como corazón, pulmones, hígado, bazo, además de soportar el peso corporal.

## Estructura y función del sistema muscular



Imagínese que está observando una persona cuya actividad es levantar pesas y a otra que no practica ningún deporte.

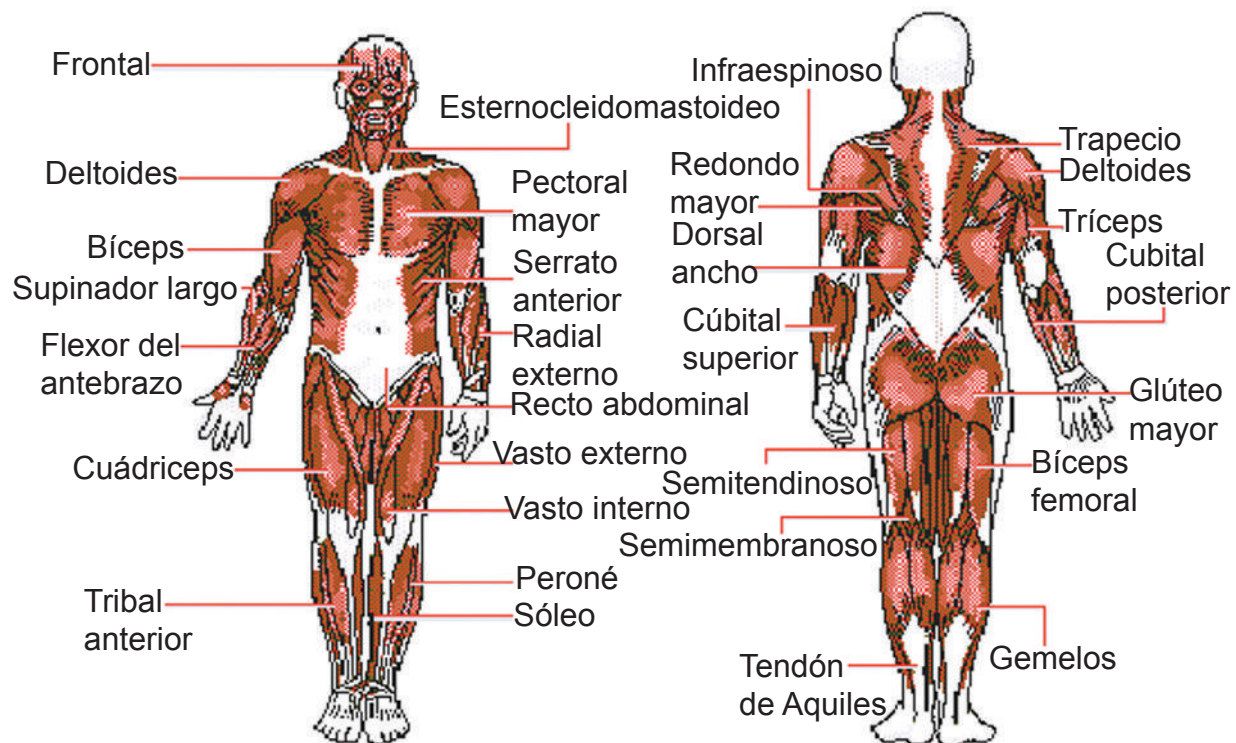


¿Qué diferencia hay entre ambas?

¿Qué estructura forman el sistema muscular?

Si los músculos forman la carne del cuerpo ¿Qué color tienen?

Los huesos no trabajan solos: necesitan la ayuda de músculos y articulaciones. Los músculos están conectados a los huesos por medio de tejidos resistentes, similares a un cordón, denominados tendones que permiten que los músculos tiren de las articulaciones, para movernos. También ayudan al cuerpo a cumplir otras funciones para que podamos crecer y permanecer fuertes, tales como masticar alimentos y transportarlos a través del sistema digestivo.



El sistema muscular está formado por músculos y tendones. Si movemos los dedos de la mano, podemos ver el movimiento de los tendones mientras trabajan.

Los músculos están formados por una proteína llamada miosina. El tejido muscular se compone de una serie de fibras musculares y abundantes filamentos, llamados miofibrillas agrupadas en haces o masas primarias y envueltas por una especie de vaina o membrana protectora, llamada aponeurosis que impide el desplazamiento del músculo.

La porción central de un músculo largo es el músculo propiamente dicho, es roja y blanda, los extremos adelgazados son los tendones. Los tendones son blancos y duros y sirven para unir el músculo al hueso.

Músculo es el nombre científico con que se designa la carne del ser humano y de otros animales. En el ser humano, en las ovejas, en el ganado vacuno y en otros animales, la mayor parte de los músculos son rojos, debido a un pigmento parecido a la hemoglobina (miohemoglobina). Los músculos tienen muchos nervios, por lo que su lesión o sobrecarga puede ser muy dolorosa.

El cuerpo humano tiene más de 650 músculos, que constituyen la mitad del peso corporal de una persona.

## Funciones del sistema muscular

Si no hubiera músculo ¿Para qué serviría el esqueleto?

Los músculos, debido a su capacidad de contracción, hacen posible que el esqueleto se mueva. Así, las extremidades pueden realizar movimientos de flexión (biceps), extensión (triceps), o rotación (infraespinoso).

El sistema muscular también es responsable de:

**La Estabilidad:** los músculos conjuntamente con los huesos permiten al cuerpo mantenerse estable, mientras permanece en actividad.



*Huesos y músculos que permiten el movimiento*

**La información del estado fisiológico:** por ejemplo un cólico renal provoca contracciones fuertes del músculo liso generando un fuerte dolor, signo del propio cólico.

**La Mímica:** que es el conjunto de las acciones faciales, también conocidas como gestos, que sirven para expresar lo que sentimos y percibimos. Intervienen los músculos siguientes: El risorio en la risa, el frontal es el músculo de la atención, el cuadrado del mentón en la tristeza, el masetero para masticar.

**La Postura:** es decir el control de las posiciones que realiza el cuerpo en estado de reposo en la posición de pie los gemelos.

**La Producción de calor:** debido que al producir contracciones musculares se origina energía calórica.

**La Forma:** los músculos y tendones dan forma al cuerpo.

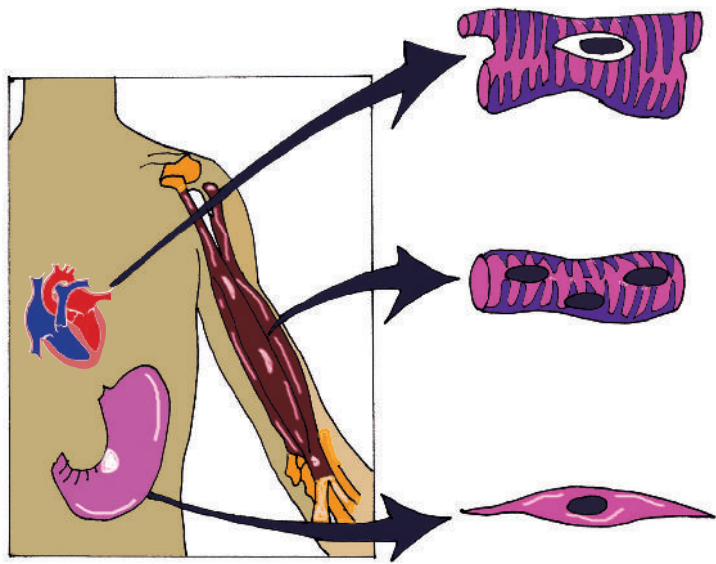
**Protección:** el sistema muscular sirve como protección para el buen funcionamiento del sistema digestivo y para los órganos vitales.

Podemos concluir que el sistema óseo constituye una parte importante en la estructura y la constitución del cuerpo humano y que junto con el sistema muscular permiten el movimiento.

## Clasificación de los músculos

Nuestro cuerpo está compuesto por 650 músculos. No todas las fibras musculares presentan el mismo aspecto. Existen tres clases de fibras; estriadas, lisas y cardíacas.

**Fibras estriadas:** llamadas también esqueléticas porque son responsables del movimiento del eje axial y apendicular, éstas se insertan en los huesos, forman los músculos voluntarios, son largas y poseen varios núcleos colocados en su porción periférica.



*Tipos de fibras musculares*

Tienen coloración roja e intervienen en la funciones de la vida de relación (marcha, carrera, movimientos generales del cuerpo, mantenimiento de las posiciones). El sartorio que cruza una pierna sobre la otra y los gemelos que intervienen en la marcha.

**Fibras lisas:** no presentan estrías y poseen un solo núcleo. Tienen una coloración blanquecina y se reúnen en capas para formar las paredes de las vísceras huecas excepto el corazón. Se encuentran también en las paredes de los vasos sanguíneos. Se contraen involuntariamente y de modo lento.

**Cardíacas:** son alargadas con uno o varios núcleos, son fibras que no pueden descansar largos intervalos.

El músculo cardíaco se contrae de modo automático y rítmico e involuntariamente. Esas contracciones se inician desde el tercer mes de la vida fetal y no se detienen hasta que ocurre la muerte.



## Enfermedades del sistema óseo - muscular

A pesar de que los huesos son muy fuertes, pueden romperse, los músculos se pueden debilitar y las articulaciones pueden dañarse o ser afectadas por enfermedades.



Investigue en el Centro de Salud de su comunidad, las principales lesiones y enfermedades de los huesos y músculos y cómo se tratan.

Entre las enfermedades que pueden afectar al sistema óseo muscular tenemos.

**Artritis:** la artritis es la inflamación de una articulación. Las personas que la padecen presentan hinchazón, calor, dolor y a menudo, tienen problemas para moverse. Con frecuencia, pensamos en la artritis como una dolencia que afecta únicamente a personas mayores pero también puede presentarse en niños y adolescentes. La artritis es producida por numerosas causas tales como: traumatismo, infecciones por gérmenes etc.

**Fracturas:** una fractura consiste en la rotura de un hueso; puede quebrarse, partirse o astillarse. Después de una fractura, nuevas células óseas llenan la separación y reparan la rotura.

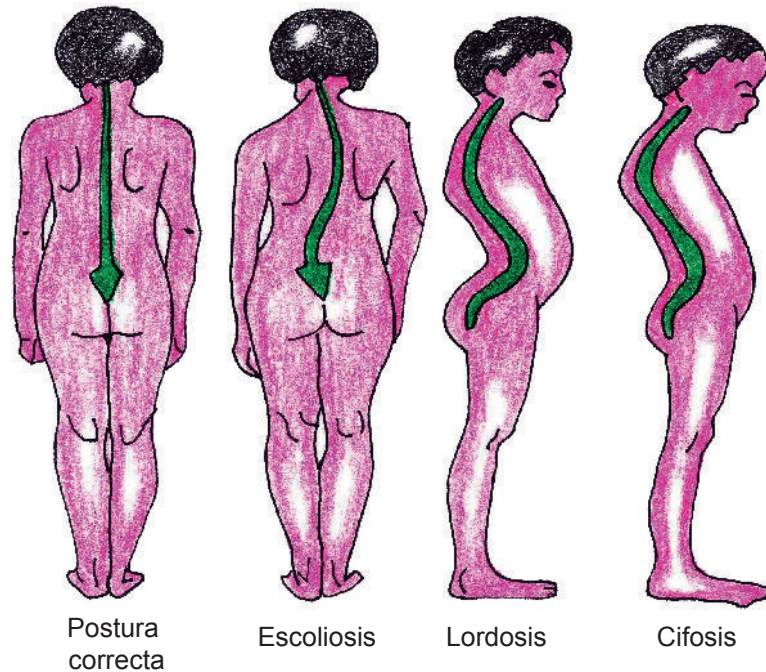
**Osteomielitis:** la osteomielitis es una infección del hueso provocada con frecuencia por la bacteria *Staphylococcus aureus*, aunque también puede ser causada por otros tipos de bacteria. En niños y adolescentes, la osteomielitis suele afectar los huesos largos de los brazos y las piernas.

**Escoliosis:** la escoliosis es una afección que hace que la columna se curve exageradamente hacia los lados. La cual es siempre anormal. Esta afección puede ser hereditaria; por tanto, una persona con escoliosis a menudo tiene familiares que también la sufren.

**Cifosis:** es la curvatura de la columna hacia afuera de la región dorsal produce un arqueamiento o redondeo de la espalda, llevando a que se presente una postura jorobada o agachada. La cifosis puede ocurrir a cualquier edad, aunque es rara en el momento del nacimiento.

**Lordosis:** los defectos posturales ocasionan que las curvas naturales de la columna vertebral se alteren desviándose hacia adentro de la región lumbar y con ello la alineación normal del cuerpo presenta, “la cintura hundida” cuyo nombre es lordosis y que en realidad es una curva excesiva en la parte inferior de la columna.

**Distensiones y esguinces:** las distensiones ocurren cuando se esfuerza excesivamente un músculo o un tendón. Los esguinces se producen por un esfuerzo excesivo o un desgarramiento parcial de los ligamentos. Tanto las distensiones como los esguinces son comunes en adolescentes porque son activos y aún están creciendo.



*Desviaciones de la columna vertebral*

## Medidas higiénicas del sistema óseo muscular

**?** ¿Cómo mantener sano el sistema óseo muscular?

Para mantener sano nuestros músculos y huesos debemos poner en práctica las siguientes recomendaciones:

- Incluir en nuestra dieta alimentos ricos en proteínas, calcio, fósforo y vitamina D (vegetales, frutas y leche).
- Practicar ejercicios físicos y deportes que ayuden a desarrollar y fortalecer a los músculos y huesos. Además de eliminar las grasas.
- Descansar y dormir lo suficiente para mantener los huesos y los músculos sanos.
- Tomar sol todos los días, para que se fije el calcio que es el principal componente de los huesos.
- Mantener una posición correcta al caminar, sentarnos y dormir, para evitar deformaciones en la columna vertebral.
- No usar zapatos apretados ni de tacón muy alto porque deforman y maltratan los pies que son la base del esqueleto.

## Compruebe sus conocimientos

Relaciona cada hueso con su posición en el esqueleto y cada músculo con la función que desempeña, colocando el número en el lugar que corresponda.

Huesos	Lugar del esqueleto	Músculo	Función
1. Occipital	Cara	7. Sartorio	atención
2. Palatinos	Tórax	8. biceps	extensor
3. Esternón	Cráneo	9. triceps	flexor
4. Isquión	Brazo	10. maceteros	marcha
5. Húmero	Pierna	11. frontal	cruzar pierna sobre otra
6. Fémur	Cintura pélvica	12. gemelos	masticar



En equipo investigue sobre las causas y consecuencias de las enfermedades del sistema óseo muscular.



¿Existen tratamientos para estas enfermedades? ¿Cómo se pueden prevenir estas enfermedades?

## Sistema digestivo



¿En qué consiste el aparato digestivo y cuál es su función?

¿En qué parte del sistema digestivo se produce la masticación de los alimentos y qué órganos intervienen?

El aparato digestivo es el conjunto de órganos encargados del proceso de la digestión, es decir la transformación de los alimentos en sustancias asimilables para que puedan ser absorbidos y utilizados por las células del organismo. La función que realiza es la de transporte (alimentos), secreción (jugos digestivos), absorción (nutrientes) y excreción mediante el proceso de defecación.

### Organos, estructura y función del sistema digestivo

El tubo digestivo presenta de adentro hacia fuera una mucosa, que posee un epitelio de revestimiento. El tubo digestivo es un largo conducto, de 10 a 12 m de longitud, que se extiende desde el orificio bucal hasta el ano. Comienza en la boca, desciende por el cuello y el tórax, atraviesa el diafragma, sigue su trayecto por el abdomen y termina en el ano abriéndose al exterior por debajo del coxis.

Los órganos que conforman el sistema digestivo se pueden agrupar en:

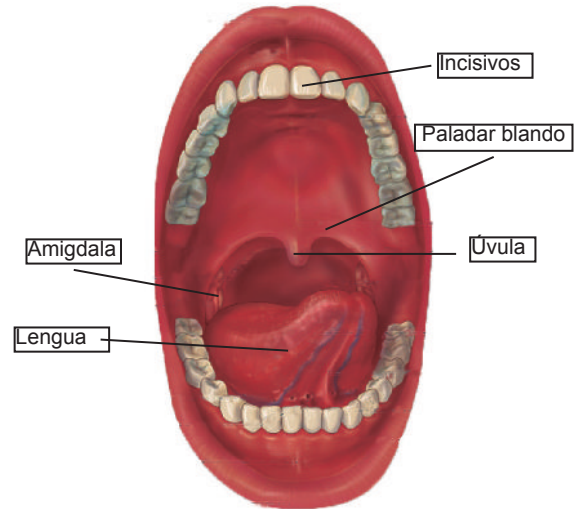
**Órganos principales:** cavidad bucal, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso.

**Órganos accesorios:** lengua, piezas dentarias, vesícula biliar y apéndice vermiforme.  
Glándulas accesorias: salivales, hígado y páncreas.

## Cavidad bucal

Está limitada por las siguientes partes:

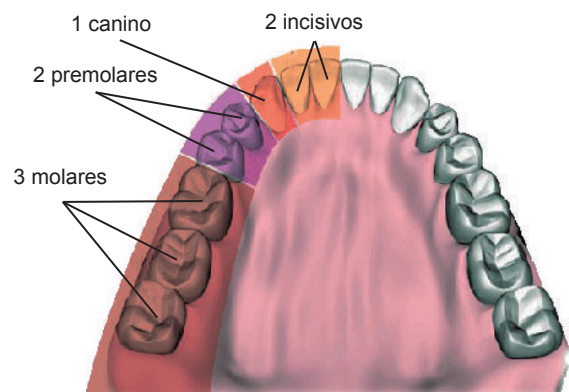
- Hacia delante, se encuentran los labios
- Detrás, hay otra cavidad: la faringe, el límite entre la boca y la faringe es el velo del paladar.
- Hacia arriba en la parte superior está la bóveda palatina que separa la boca de las fosas nasales.
- Hacia abajo en la parte inferior se encuentra la lengua y un tabique muscular
- En la parte lateral derecha: mejilla derecha
- En la parte lateral izquierda: mejilla izquierda.



**Cavidad bucal**

En el centro del velo del paladar está la úvula o campanilla. A ambos lados se encuentran las amígdalas.

La cavidad bucal está tapizada por una mucosa y en el interior de la boca se encuentra la lengua y los dientes.



**Los dientes son órganos muy duros**

Los dientes son órganos muy duros que se insertan en los alvéolos de los huesos maxilares superior e inferior de la cara. Se clasifican en cuatro tipos: incisivos (cortan el alimento), caninos (desgarran y cortan), premolares (trituran y muelen) y molares (muelen el alimento). Su función es reducir el tamaño de los alimentos para poder deglutirlos y también participan en la fonación.

**Lengua:** es un órgano móvil situado en el interior de la boca, impar, medio y simétrico, que desempeña importantes funciones como: la masticación, la deglución, el lenguaje y el sentido del gusto.

**Glándulas salivares:** segregan saliva; la saliva es un líquido ligeramente alcalino que humedece la boca, ablanda la comida y contribuye a realizar la digestión. Hay 3 pares de glándulas salivares: submaxilares, parótidas y sublinguales.



**Las amígdalas:** son dos estructuras ovales y en forma de glándula que miden aproximadamente dos y medio o tres y medio centímetros de largo por dos de ancho, y se encuentran a los lados de la garganta, justo detrás y sobre el nivel de la lengua. La función de las amígdalas consiste en filtrar los gérmenes nocivos antes de que nos provoquen infecciones en la garganta, la boca o los senos nasales en el resto del cuerpo.

## Faringe

Órgano tubular y musculoso ubicado en el cuello. Comunica la cavidad nasal con la laringe y la boca con el esófago. Por la faringe pasan los alimentos y el aire que van hacia el esófago y hacia los pulmones respectivamente, por lo que es un órgano que pertenece a los sistemas digestivo y respiratorio. Las partes de la faringe son:

**Nasofaringe:** ubicada en la porción superior, detrás de las cavidades nasales. Se conecta con los oídos a través de las trompas de Eustaquio.

**Orofaringe:** se ubica en la parte media. Se comunica con la cavidad bucal mediante el istmo de las fauces.

**Laringofaringe:** es la porción inferior. Rodea a la laringe hasta la entrada del esófago.

La epiglotis marca el límite entre la bucofaringe y la laringofaringe.

Las funciones de la faringe son: deglución, respiración, fonación y audición.

## Esófago

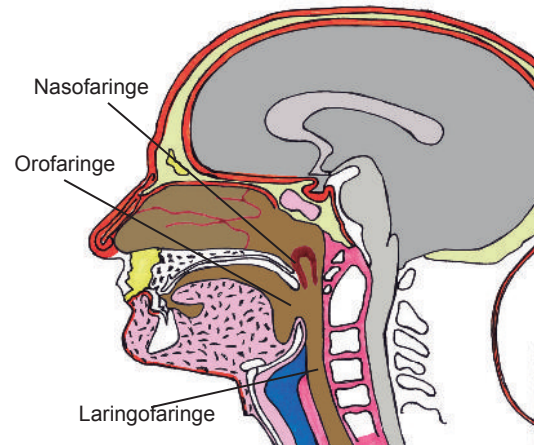
Es un tubo muscular de 20 cm, aproximadamente. Comunica la faringe con el estómago. Presenta dos esfínteres.

**Esfínter esofágico superior:** separa la faringe del esófago. Se cierra en la inspiración para evitar que el aire ingrese en el tracto digestivo.

**Esfínter esofágico inferior:** también llamado “cardias”, separa el esófago del estómago. El cardias evita el reflujo gástrico hacia el esófago.

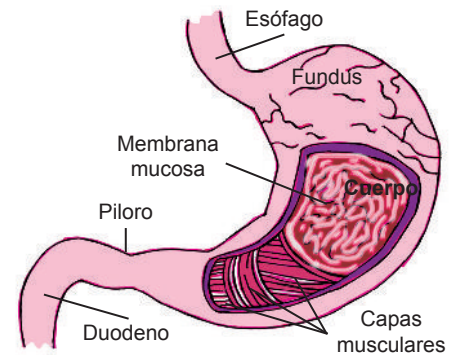
## Estómago

Órgano musculoso con forma de saco irregular. Se comunica con el esófago a través del cardias, y con el duodeno (intestino delgado) mediante el esfínter pilórico. El estómago puede aumentar o disminuir de tamaño de acuerdo con el contenido alimenticio en su interior. Ocupa la porción superior izquierda del abdomen, por debajo del diafragma.



**Las partes de la faringe**

mide cerca de 25 cm del cardias al píloro y unos 12 cm de diámetro transversal. La capacidad es de alrededor de 1,5 litros. La función del estómago es continuar con la digestión iniciada en la cavidad bucal mediante procesos físicos y químicos.



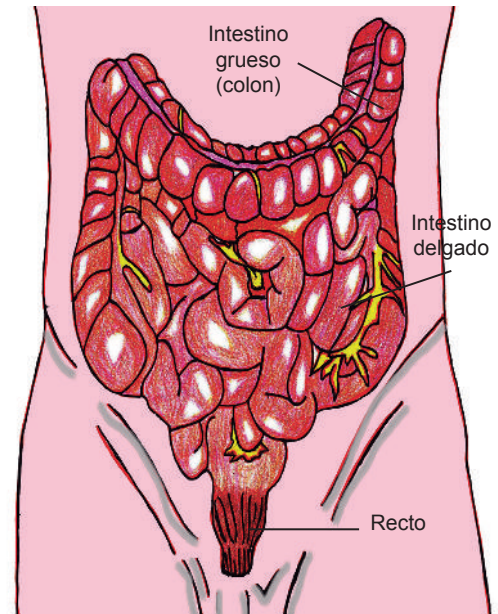
**Estómago**

## El Intestino

Es la última porción del sistema digestivo, es un tubo largo y sinuoso que se encuentra en la cavidad abdominal. Tiene aproximadamente 8 ½ metros de longitud. Se extiende desde el píloro hasta el ano.

El intestino no tiene el mismo grosor ni la misma forma en toda su extensión. La primera porción es el intestino delgado y la porción terminal es el intestino grueso.

El intestino delgado ocupa la porción central del abdomen y el intestino grueso forma un marco alrededor del intestino delgado.



**Intestino grueso y delgado**

El **Intestino delgado**, es un tubo cilíndrico de 3cm de diámetro, su longitud aproximada es de 7 metros, se divide en tres porciones: duodeno, yeyuno e íleon.

El duodeno es la parte del intestino delgado que conecta el estómago con el yeyuno.

El **yeyuno** es una de las partes del intestino delgado, entre el duodeno y el íleon. Su función es realizar la absorción de las sustancias del quilo alimenticio.

El **íleon** es la sección final del delgado. En el íleon se absorben la vitamina B12 y las sales biliares.

En el intestino delgado se absorben los nutrientes de los alimentos ya digeridos. El tubo está repleto de vellosidades que amplían la superficie de absorción.

**Intestino grueso**, tiene un diámetro de 7 cm y una longitud aproximada de 1 ½ metros.

Se divide en las siguientes regiones:

El **ciego** colocado por debajo de la desembocadura del yeyuno-íleon.

El **colon** se divide en:

- Colon ascendente que sube por el lado derecho del abdomen.
- Colon transversal que cruza el abdomen de derecha a izquierda.
- Colon descendente que baja por el lado izquierdo del abdomen.

El **recto**, que desciende por delante del sacro hasta terminar en el ano donde se encuentra un esfínter.

En el abdomen se encuentran dos órganos anexos al intestino que tiene relación con el trabajo digestivo; éstos son: El hígado y el páncreas.

El **hígado** es la mayor de las glándulas del organismo y segrega la bilis que se encuentra almacenada en la vesícula biliar, el páncreas que segrega el jugo pancreático que ayuda a la digestión de los alimentos.

## El proceso digestivo



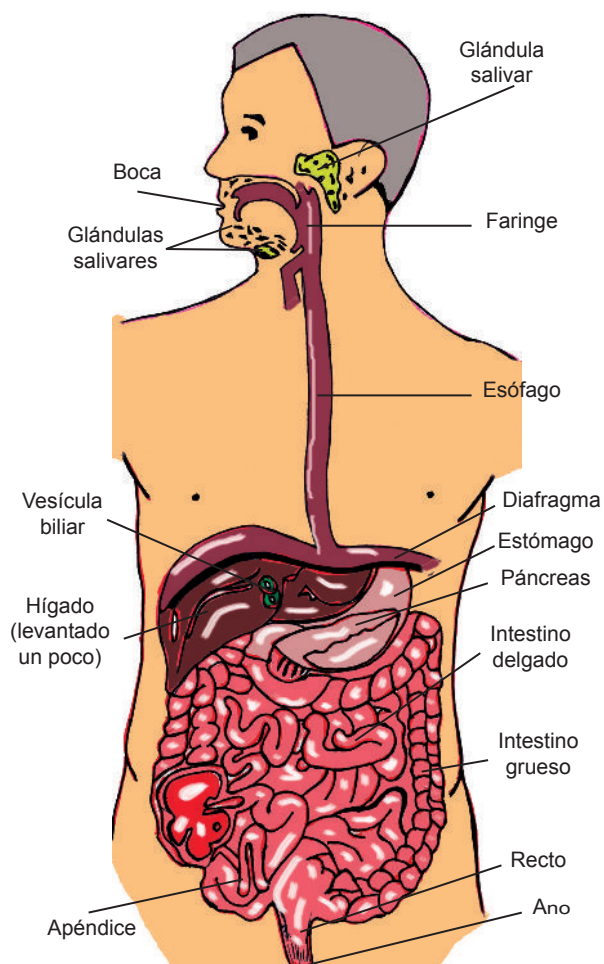
Observe la ilustración de la siguiente página y describa los órganos por los que pasa el alimento a lo largo de todo el sistema digestivo.

**La digestión se inicia en la boca** con la trituración mecánica del alimento (masticación), y se mezcla con la saliva que contiene la enzima ptialina (insalivación) dando inicio a la digestión química de los carbohidratos presentes en el alimento transformándolos en azúcares. El bocado se convierte en una masa uniforme y húmeda, llamada bolo alimenticio, que es desplazada por la lengua hacia la faringe lo que se denomina deglución

**La digestión gástrica:** el bolo alimenticio recorre el esófago impulsado por movimientos peristálticos y llega al estómago, impidiéndose su retroceso por un esfínter llamado cardias. En el estómago, las musculosas paredes del mismo mezclan el alimento con los jugos gástricos, ricos en ácido clorhídrico y enzimas digestivas, que degradan el alimento en componentes cada vez más pequeños, hasta formar una papilla blanquecina, llamada quimo.

El jugo gástrico que impregna los alimentos actúa a través del ácido clorhídrico sobre las proteínas y la leche. La pepsina disuelve las proteínas y las descompone en compuestos más simples. La quimosina denominada fermento o cuajo, cuaja la leche y coagula la caseína.

**La digestión intestinal:** el quimo va pasando poco a poco del estómago al primer tramo del intestino delgado, el duodeno, a través de otro esfínter, llamada píloro. El alimento, ya bastante degradado, es atacado por los jugos intestinales (producidos en las paredes del duodeno), ricos en enzimas, por el jugo pancreático (producido en el páncreas), también rico en enzimas, y por la bilis (producida por el hígado), que contienen sales biliares, unas moléculas que hacen que las grasas se emulsionen, de modo que las enzimas pueden actuar sobre ellas. La digestión química que se realiza en el primer tramo del intestino (llamado duodeno) completa la digestión de todas las moléculas orgánicas de los alimentos. El producto que resulta se llama quilo, en el que ya están todas las unidades básicas que serán absorbidas.



**Proceso digestivo**

Cada una de las transformaciones, que experimentan los alimentos en nuestro sistema digestivo, están asociadas a un tipo específico de enzima. Sin embargo, cuando las enzimas no pueden actuar o su cantidad es insuficiente, se producen procesos de fermentación y putrefacción en los alimentos a medio digerir. En este caso, son los fermentos orgánicos y las bacterias intestinales las encargadas de descomponer los alimentos.

La diferencia es que en lugar de obtener exclusivamente nutrientes elementales, como en el caso de la digestión propiciada por las enzimas, se producen además una gran variedad de productos tóxicos. Estas sustancias también pasan a la sangre, sobrecargando los sistemas de eliminación de tóxicos del organismo.



**La absorción:** la absorción es la incorporación de los nutrientes o unidades químicas básicas que forman los alimentos, a la sangre. La absorción se produce mayoritariamente en los tramos del intestino delgado, llamados yeyuno e íleon. Las paredes del intestino aquí están muy replegadas (tienen vellosidades) para aumentar la superficie de intercambio y así absorber la mayor cantidad posible de nutrientes. Cada vellosidad intestinal presenta internamente una red de capilares sanguíneos y vasos quilíferos (capilares linfáticos) que recogen los nutrientes para incorporarlos al torrente sanguíneo.

**La egestión:** (expulsión de los desechos por parte del organismo): la egestión es el acto que finaliza la acción del aparato digestivo. Consiste en concentrar y expulsar los restos no digeridos. Los residuos de la digestión, procedentes del íleon, llegan al intestino grueso (al tramo llamado ciego), en el que se producen las heces fecales. En primer lugar, los restos no digeridos suben por el colon ascendente (parte derecha), donde tiene lugar la reabsorción de agua y de algunos elementos, como el sodio. Los restos continúan por el colon transversal (de derecha a izquierda de la cavidad abdominal) y bajan por el colon descendente (parte izquierda), donde se almacenan en forma de heces fecales. Finalmente, para ser expulsadas, éstas llegan al recto, que se abre al exterior por el ano. El acto de expulsión de las heces se denomina defecación.



#### **Reflexione:**



¿En qué zonas del tubo digestivo se produce la absorción de los nutrientes?  
¿Qué procesos digestivos se producen en la boca? ¿Y en el estómago?

El sistema digestivo humano está formado por el tracto digestivo (boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso) y por las glándulas anexas que segregan los jugos digestivos, son las glándulas salivales, el páncreas, el hígado y, asociados a este último, la vesícula biliar y los conductos biliares.

### **Enfermedades del sistema digestivo**

El aparato digestivo está estrechamente relacionado con el medio ambiente y la mayoría de las enfermedades que le afectan se deben a causas externas. El evitarlas depende del cuidado que cada uno tenga con su aparato digestivo. Algunas enfermedades se adquieren por la ingesta de aguas contaminadas por lo que se les denomina enfermedades de transmisión hídrica, entre ellas tenemos la diarrea, cólera y otras.

**Gastritis:** inflamación aguda o crónica de la mucosa del estómago. En la gastritis aguda se producen erosiones de las células superficiales de la mucosa, formaciones nodulares y a veces hemorragia de la pared gástrica. (Úlcera gástrica). Las causas más frecuentes de la gastritis y de la úlcera gástrica son el abuso del alcohol, el tabaco y las bebidas excitantes (café, té, gaseosas). El estrés psicológico también está implicado en el desarrollo de la gastritis.

**Estreñimiento:** desde un punto de vista médico, el estreñimiento es la evacuación de excremento endurecido menos de 3 veces por semana. La causa de esta demora puede ser patológica, como tumores o inflamaciones de la pared intestinal, aunque dentro de sus orígenes más frecuentes, hoy en día, están el estrés, las dietas incorrectas (comidas chatarras), la ingestión insuficiente de líquidos, hábitos de defecación irregulares, la ingestión de medicamentos como antidepresivos y la vida sedentaria.

**Diarrea:** es la defecación frecuente de materias generalmente líquidas. Se debe al paso anormalmente rápido de las heces por el intestino grueso, sin tener el tiempo suficiente para la absorción del agua. Las causas pueden ser bacterias patógenas, sustancias químicas, trastornos nerviosos o una irritación provocada en las paredes intestinales por los alimentos no digeridos. Una diarrea prolongada puede traer como consecuencia una deshidratación.

La diarrea infecciosa es muy contagiosa. Es factible contraer una infección viral por contacto directo con una persona infectada. Los alimentos y agua contaminados con bacterias y parásitos también pueden diseminar las infecciones diarreicas.

**Parasitosis intestinal:** son infecciones producidas por parásitos cuyo hábitat natural es el aparato digestivo del hombre. Entre ellas tenemos las amebas, las lombrices intestinales y la tenia o solitaria entre otros.

**Apendicitis:** es la inflamación del apéndice. Sus principales síntomas son: dolor en el lado derecho del vientre (bajo la línea que une el ombligo con la cadera), acompañado por vómitos, estreñimiento o, rara vez, diarrea.

**peritonitis:** es la inflamación del peritoneo (una membrana que recubre la cavidad abdominal), por acción de bacterias patógenas provenientes de la ruptura del apéndice (apendicitis sin cuidar).

**Hepatitis:** inflamación del hígado. Puede ser producida por agentes químicos o venenosos, drogas, bacterias o toxinas bacterianas, por enfermedades producidas por parasitosis especialmente por amebas.

### Reflexione

En los centros educativos es frecuente que, a media mañana, algún estudiante se maree repentinamente o se encuentre sin fuerzas, normalmente el malestar se pasa cuando la persona come. ¿A qué atribuiría ese desvanecimiento? ¿Qué recomendaría a estas personas?

¿Por qué se recomienda consumir alimentos que contienen fibras para prevenir enfermedades del aparato digestivo. ¿Cuáles son las enfermedades que pueden prevenir?

## Medidas preventivas

**?** ¿Por qué es importante masticar bien los alimentos?

En general, como normas higiénicas del aparato digestivo se deben tener en cuenta las siguientes:

Lavar bien las manos antes de comer y consumir agua segura o potable. El ser humano necesita tomar diariamente dos litros y medio de agua potable con buena calidad para mantenerse sano .



**Higiene bucal**

Cepillar los dientes, por lo menos tres veces al día, porque los restos de los alimentos pueden dañar los dientes.

Lavar bien las verduras y frutas que se vayan a comer sin cocinar.

Comprobar la fecha de caducidad de los alimentos envasados.

Si al abrir una lata de conserva, se observa una espuma blanca en su parte superior o se escucha un ruido característico de salida de un gas, no consumir el alimento conservado, porque es posible que en su interior se produjera una fermentación.

Comer despacio y masticar lentamente, ya que así los alimentos estarán mejor preparados para la digestión gástrica.

Hacer ejercicio moderado, favorece una digestión correcta.

Procurar no abusar de los ácidos y de los picantes porque pueden dañar la mucosa gástrica. El alcohol es muy perjudicial.

No abusar de las grasas y de los azúcares, porque pueden causar un aumento excesivo de peso y daño en la mucosa gástrica provocando la gastritis y la úlcera.

No sazonar demasiado las comidas, ya que un exceso de sal puede causar una retención de líquidos, el aumento de la presión arterial y también pueden dañar la mucosa gástrica.

No caer en la ansiedad y en el estrés: por que provocan un exceso de secreción de ácido gástrico perjudicial.



**Ejercicio al menos tres veces por semana**



**Diariamente beber ocho vasos de agua**

## Compruebe sus conocimientos



Complete el diagrama escribiendo en los números vacíos los nombres de los órganos que hacen falta en el recorrido del alimento en proceso de digestión y la función que desempeñan cada uno de ellos en este proceso.



En equipo, con sus compañeros y compañeras dramatice una consulta médica en la que el médico orienta a los habitantes de una comunidad sobre las causas y consecuencias de las enfermedades que afectan al sistema digestivo y la manera cómo se pueden prevenir.



En equipo, con sus compañeros y compañeras analicen la cantidad de vasos de agua que cada uno ingiere diariamente para evaluar si se consume la cantidad que necesita el organismo para su buen funcionamiento.



Diseñe varios afiches con mensajes relacionados a normas higiénicas que debemos poner en práctica para evitar enfermarnos de diarrea.

## Seguridad alimentaria y nutricional



- ¿Qué tipo de alimentos consume usted y su familia diariamente?
- ¿De dónde obtienen esos alimentos?
- ¿Qué es la seguridad alimentaria y nutricional?

La Seguridad Alimentaria Nutricional se refiere a la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa.

El agua es importante para la seguridad alimentaria y nutricional debido a su función en los procesos que ocurren en el organismo.

Debe existir disponibilidad suficiente de agua para la producción de alimentos.

El país cuenta con una serie de instituciones y programas, que desde diferentes sectores respaldan la Seguridad Alimentaria y Nutricional, entre ellos están:



El Programa Sectorial de Desarrollo Rural Productivo PND/PRORURAL.

Proyecto MAGFOR – UE Programa de Apoyo a la Comercialización de Granos Básicos PAC.

Programa de Seguridad Alimentaria MAGFOR – PMA

Programa Integral de Nutrición Escolar (PINE)

El estado nutricional de un individuo, de una familia, de una comunidad o de un país depende de los siguientes factores: disponibilidad de alimentos, acceso a los alimentos, aceptabilidad, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos.


Desde que nacemos experimentamos nuestra dependencia de los alimentos. Al principio, nuestra alimentación consiste en el consumo de leche materna: más tarde se basa en una amplia variedad de alimentos de origen vegetal y animal.

Un alimento es cualquier sustancia que aporta la materia y la energía necesaria para realizar nuestras funciones vitales.

La alimentación consiste en la ingestión de los alimentos que seleccionamos de nuestro entorno y que forman nuestra dieta. Ésta depende de la enseñanza familiar, de las costumbres sociales e incluso de las creencias religiosas.

## Clasificación de los alimentos

### Reflexione

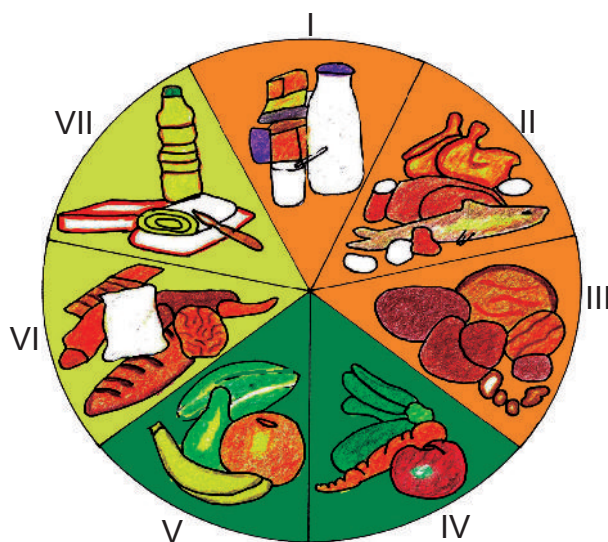
 ¿Si por alguna razón necesitáramos tomar una dieta rica en proteínas, ¿qué alimentos tendríamos que comer?

Los alimentos son muy variados, y podemos clasificarlos de distintas maneras.

De acuerdo con la función que tengan en el organismo se clasifican en: alimentos energéticos, plásticos y reguladores.

### **Alimentos energéticos:**

Son aquéllos que proporcionan la energía que requiere el organismo para efectuar sus funciones vitales. Éstos son los glúcidos o carbohidratos y los lípidos o grasas.



*Grupos alimenticios*

Los glúcidos o carbohidratos se encuentran en el arroz, papas, verduras, frutas y en las leguminosas como el frijol. El pan y las tortillas contienen gran cantidad de carbohidratos.

Otros *ejemplos* de glúcidos son la lactosa que se encuentra en la leche de los mamíferos y la sacarosa obtenida de la caña de azúcar y de la remolacha. La sacarosa es el carbohidrato más utilizado por el ser humano para endulzar los alimentos.

Hay dos fuentes principales de grasa o lípidos: Animales y vegetales

Entre los alimentos de origen animal que contienen grasa o lípidos tenemos: la leche completa y sus derivados como el queso, la mantequilla o la crema, son alimentos ricos en grasa.

Entre los alimentos de origen vegetal que contienen grasa o lípidos tenemos: semillas y frutas ricas como el ajonjolí, el cacahuate, las aceitunas y aguacates.

### **Alimentos plásticos (alimentos reparadores):**

Son los alimentos ricos en proteínas y calcio que abastecen al cuerpo de las sustancias indispensables para el crecimiento celular o la sustitución de materias desgastadas.

Las fuentes de proteínas son animales y vegetales.

Entre los alimentos de origen animal que contienen proteínas tenemos: cualquier clase de carne, incluida la carne de aves de corral y de pescado, el huevo, la leche y sus derivados.

Entre los alimentos de origen vegetal que contienen proteínas tenemos las leguminosas, el frijol de soya es el que contiene mayor cantidad de proteínas de calidad y los cereales sobre todo los integrales.

### **Alimentos reguladores:**

Son los que contienen minerales y vitaminas, contribuyen al control de algunas funciones de los tejidos vivos.

Las vitaminas son reguladoras del funcionamiento corporal. La vitamina A interviene en la vista, la vitamina B influye en el sistema nervioso, la vitamina C ayuda a prevenir las infecciones y la vitamina D contribuye al crecimiento.

Entre los alimentos más ricos en vitaminas están las frutas, las verduras, los productos lácteos y el hígado.

Las sales minerales son sustancias de origen inorgánico indispensables para el buen funcionamiento de la célula. Los minerales más importantes son el calcio, el fósforo y el hierro.

El calcio se encuentra en la leche, mariscos y vegetales verdes, el fósforo en el pescado y las carnes, las legumbres son alimentos ricos en hierro y azufre, el sodio y el yodo se encuentran en la sal de cocina de origen marino.

Entre las sustancias más ricas en sales minerales está el agua mineral.



*La dieta balanceada y el ejercicio contribuyen a la salud y bienestar de las personas*

### **Experimentando**

Presencia de glúcidos o carbohidratos y lípidos en alimentos

Materiales: aceite comestible, papa, plátano, yodo, almidón, queso, hojas de papel blanco.

#### **Procedimiento**

1. Coloca una gota de aceite en una hoja de papel y obsérvela contra la luz. Fíjese que la mancha es traslúcida, ésta es una manera de reconocer los lípidos.
2. Disuelva un poco de almidón en agua caliente. Añada unas gotas de yodo y observe el color azul negro característico. Ésta es una manera de reconocer los glúcidos o carbohidratos.

3. Divida la papa en dos partes. Frota una de las partes sobre la hoja de papel, deje que la hoja de papel se seque y obsérvela frente a la luz.
4. La otra mitad de la papa, añádale unas gotas de yodo y observe la coloración
5. Repita estos mismos pasos con el queso y el plátano.

Con los resultados obtenidos en el experimento responda:

¿Cuáles de los alimentos observados tienen lípidos o carbohidratos?

Aceite	<input type="checkbox"/>	queso	<input type="checkbox"/>
almidón	<input type="checkbox"/>	plátano	<input type="checkbox"/>
papa	<input type="checkbox"/>		

## Alimentación balanceada

- ?** ¿Para qué necesitamos los alimentos? ¿Qué obtiene el organismo de ellos?  
 ¿En qué se diferencia un alimento de un nutriente?

Una alimentación balanceada es el primer paso para obtener y mantener una buena salud. Por otra parte, esta alimentación debe ser variada. La variedad está relacionada con la calidad de los alimentos ingeridos.

En una alimentación balanceada se recomienda que se ingiera al día por lo menos un alimento de los siguientes grupos:

Hortalizas, frutas, raíces y tubérculos.  
 Leche y sus derivados, carne, pescado, huevo y legumbres.  
 Pan, cereales, azúcares. Grasas, mantequilla, aceites vegetales y manteca.



*Dieta balanceada*




Así estaremos seguros de recibir las sustancias alimenticias necesarias para mantener la salud.

Una dieta insuficiente es la causa, de la desnutrición de un gran número de personas en el mundo. Es necesario entonces, considerar el papel de la buena dieta para el apoyo de la salud y cómo los hábitos alimenticios de las personas contribuyen a su bienestar.

En la dieta, conviene preferir alimentos naturales en lugar de los alimentos procesados, sobre todo, los llamados “alimentos chatarra” (refrescos, papas fritas, golosinas) debido a su escaso valor nutritivo.

### Reflexione

 ¿Qué alimentos y en qué cantidad garantizan una dieta adecuada para un adolescente?

## Higiene de los alimentos

La buena nutrición de la familia empieza por un control higiénico de la manipulación de los alimentos. Los siguientes consejos, le ayudarán a organizarse y conseguir una higiene correcta:

No se deben de poner los alimentos en contacto con sustancias de limpieza (detergente, jabones, cloro, ambientadores, desinfectantes, porque los contaminan, ni con insecticidas y otras sustancias químicas que puedan confundirse con sal de cocina o azúcar.

- Los productos frescos, como vegetales y frutas crudas, se deben mantener en lugares secos, limpios y lavarlos bien en el momento de su consumo.
- En caso de querer calentar leche o cualquier otro líquido, es mejor dejarla hervir bien y esperar a que se enfríe un poco.
- Las carnes, los alimentos preparados, los quesos y los embutidos pueden contener bacterias peligrosas, por ello se deben mantener separados de las frutas, los vegetales y el pan.
- Las carnes cocinadas no deben mezclarse con las crudas, tampoco las verduras preparadas con las crudas y otros. se debe extremar en este punto las precauciones.
- Los instrumentos como cuchillos, tablas de cortar, recipientes y otros; deben tener superficies limpias y enjuagarse con agua potable.
- Los instrumentos en contacto con alimentos crudos deben limpiarse antes y después de usarlos.



**Lavar bien las frutas y verduras**

- El recipiente de la basura debe estar siempre bien cerrado. Para su limpieza, desinfectelo con cloro.
- Utilice siempre un paño limpio para secar los platos y trate siempre de pasarlos por agua caliente.

## Hábitos de higiene

Las prácticas adecuadas de higiene comienzan con la higiene personal. La manera más efectiva para preparar y servir alimentos sanos, sin contaminación, es mantener higiénica nuestra persona. La higiene personal reduce la posibilidad de infección e intoxicación y esto se logra por medio de hábitos adecuados de higiene.

Las manos son la parte del cuerpo que cumple el papel más importante en la contaminación de alimentos ya que con ellas se realizan los principales actos de contacto con el medio ambiente que rodea al ser humano, con sus semejantes y con los alimentos.



***La higiene de los alimentos debe enseñarse desde temprana edad***

- Es importante lavarse las manos con frecuencia, con agua y jabón durante el proceso de preparación de los alimentos aplicando siempre los cinco pasos de la técnica de lavado de manos (mojarse, enjabonarse, restregarse, enjuagarse y secarse); así mismo antes de la ingesta de alimentos y después de ir al baño, jugar y cambiar pañales a los niños.
- Consumir los alimentos inmediatamente después de su preparación
- No toser ni estornudar encima de los alimentos.
- Limpiar regularmente la refrigeradora, elemento principal en la conservación de los alimentos, los residuos en ella pueden acumular bacterias.
- Mantener un alto grado de limpieza en locales, utensilios y equipos.
- Proteger los alimentos de insectos, roedores y otros animales.
- Usar gorro cuando se cocina.



En equipo elaboren una lista de prácticas higiénicas que se pueden implementar a nivel personal y en los diferentes espacios en que se desarrollan.

## Compruebe sus conocimientos



En pareja organice una visita a una comidería y observe detenidamente el proceso de elaboración y venta de comida, para ello utilice la siguiente guía de preguntas:

¿Cómo se manipulan los alimentos al prepararlos y al servirlos?

¿Qué tipo de alimentos venden?

¿Cómo guardan los alimentos una vez preparados?

¿Qué utensilios utilizan para despachar los alimentos o lo hacen directamente con las manos?

¿Quién recibe el dinero de la venta de comida?

¿Con qué frecuencia se lava las manos la persona que despacha la comida?



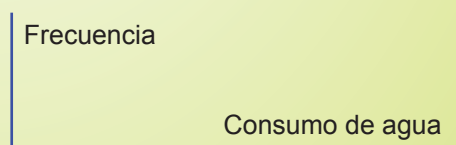
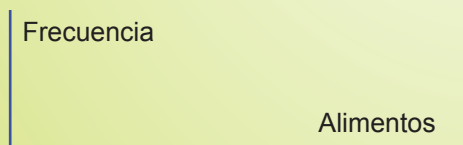
Realice una encuesta con sus compañeros de grupo sobre el consumo de agua y sus alimentos preferidos y la frecuencia con que los ingieren. Luego ordene los datos en la tabla siguiente:

Consumo de agua	Mañana	Tarde	Noche
Cantidad de vasos			

Alimentos	Frutas	Verduras	Carnes	Leche y sus derivados	Huevo	Pan	Tortilla	Arroz	Frijoles
Frecuencia									



Elabore una gráfica de barra con los datos de la tabla y determine cuál es el alimento preferido y el que menos se consume en su grupo de clase.



Con los resultados de la encuesta valore si los estudiantes están alimentándose correctamente y cuáles son las modificaciones que deben adoptar en el caso de que la alimentación no sea la correcta y empezar con los cambios lo antes posible.

## Importancia de la donación de sangre

**?** ¿Qué es la sangre?  
¿Por qué es importante donar sangre?

La sangre es un tejido vivo muy valioso que no puede ser sustituido por ninguno otro y sólo se puede obtener de una persona viva y sana. Está conformada por glóbulos rojos, glóbulos blancos plaquetas y plasma.

La donación de sangre es uno de los actos más altruistas que podemos realizar, de manera fácil, rápida y beneficiosa para todos. La donación altruista es el único medio de obtenerla.

Cada día, millones de personas requieren una transfusión sanguínea; desafortunadamente, muy pocas personas donan sangre, ya sea por temor o desconocimiento.

La transfusión de sangre o de sus derivados se ha convertido en una parte imprescindible en la actual asistencia sanitaria. El incremento de los accidentes, la creación de unidades de medicina intensiva, y las importantes necesidades de algunos enfermos que antes eran considerados irrecuperables son algunos de los elementos que han provocado esta demanda creciente de sangre. Éstos y otros problemas también han hecho aumentar extraordinariamente las necesidades de derivados de la sangre (plasma, concentrados celulares, factores antihemofílicos, etc).

La sangre es un componente vital imprescindible, su presencia y almacenamiento en hospitales para en caso de necesidad nunca debe faltar.

La donación de sangre constituye el lado humano y social de la transfusión. En esta labor, los diferentes estamentos de la sociedad tienen un papel fundamental, actuando como agentes multiplicadores y difusores del mensaje de donar sangre.



Escriba cuatro razones que justifiquen la importancia de donar sangre.



**Donación de sangre en la Cruz Roja**



**Almacenamiento de sangre**



## Criterios de la donación

La donación de sangre es una de las expresiones más nobles para salvar la vida de muchas personas. Pero esa acción puede acarrear serios riesgos y convertirse en contraproducente si no se aplican medidas preventivas, como exámenes clínicos que garanticen una sangre segura.

La selección del donante y la vigilancia de la donación de sangre deberán ser realizadas por un profesional de la medicina, enfermería o bacteriología; se deberá consultar con el médico en caso de duda en la toma de decisión por parte del profesional de la enfermería.

Valorar al donante en aspecto físico, peso, tensión arterial, frecuencia cardíaca, temperatura y otros que se crean convenientes.

Determinación de hematocrito y hemoglobina.

Decidir si es apto para donar y qué cantidad de sangre se le puede extraer.

Presentar información que permita al donante tomar la decisión sobre la autoexclusión.

Vigilar al donante en forma permanente durante todo el tiempo de la extracción y por lo menos durante quince minutos posteriores al terminar el procedimiento.

La recolección de sangre puede ser efectuada por una auxiliar entrenada y bajo la supervisión del profesional responsable del procedimiento.


La sangre donada se somete a todo tipo de análisis, de tal manera que cualquier anomalía que pudiese detectarse se le comunica, solo al donante, de inmediato. Es como una garantía de salud sanguínea.

Se puede donar sangre cada 56 días, o sea, cada ocho semanas. El plasma se puede donar cada cuatro semanas y las plaquetas un máximo de 24 veces al año.



**Averigua:** ¿Cómo se mantiene la sangre líquida fuera de nuestro cuerpo? Luego redacta un resumen en tu cuaderno sobre los resultados y compártelo con tus compañeros de clase.

## Criterios para ser donante de sangre

 ¿Qué requisitos se deben de cumplir para ser un donador de sangre?

El principal requisito para donar es la voluntad de cualquier persona para realizar un acto desinteresado y solidario. No obstante, existen una serie de requisitos motivados por la necesidad de proteger la salud del donante y del receptor:

Para que una persona pueda ser donante de sangre tiene que cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener entre 18 y 65 años.
- Pesar más de 110 libras.
- Estar sano.
- No debe ser promiscuo.
- Tener cédula de identidad.
- Tensión diastólica (baja): no superior a 80mm.
- Tensión sistólica (alta): no superior a 120mm.
- Pulso: regular, entre 50 y 110 pulsaciones.
- Valores hemoglobina hombre: superior a 13,5 gr./dL.
- Valores hemoglobina mujer: superior a 12,5 gr./dL.
- No se debe donar en ayunas.
- No realizar prácticas de riesgo que faciliten el contagio de hepatitis o Sida.
- No haber tenido infecciones víricas (catarro o faringitis) en los últimos 7 días.
- El antecedente de enfermedades, operaciones o tomar medicamentos deben ser valorados por el médico responsable de la unidad de donación.

### Compruebe sus conocimientos



En pareja investigue en la Cruz Roja sobre los beneficios y perjuicios de la donación de sangre. Con la información obtenida complete el cuadro y redacte una conclusión para presentarla en plenario.

	Para el donante	Para el receptor	Para la comunidad
Beneficios			
Perjuicios			

Conclusión: \_\_\_\_\_



Redacte una breve historia en la que un joven conoce la transfusión a través de un pariente que está enfermo. Busque en su entorno familiar datos e informaciones que le ayudarán.



- ¿Cómo se obtiene la sangre?
- ¿Para qué sirve la transfusión?
- ¿Qué reflexión le merece?

# Séptima Unidad



**La sexualidad humana**

## Pubertad y adolescencia

Resulta muy interesante conocer las principales características y regularidades del crecimiento y desarrollo de los seres humanos. Niñez, pubertad, adolescencia, adultez y vejez, son etapas de nuestras vidas; cada una con sus propias particularidades.

Seguramente recordará con nostalgia sus primeros años en la escuela primaria y en especial a sus compañeros de cuarto, quinto y sexto grado, con muchos de los cuales mantiene amistad. ¿Han cambiado sus compañeros? ¿Crecieron ellos y usted?

Cuando iniciamos nuestros estudios secundarios, sentimos que ya no somos niños y hasta nos podemos molestar cuando nos identifican de esa manera. Para reflexionar sobre esta situación, le sugerimos organizar un equipo de trabajo con varios de sus compañeros y compañeras para responder entre todas las siguientes interrogantes:



*La adolescencia refleja cambios psicosociales*

- ¿Cómo nos dimos cuenta que ya estábamos en la etapa de la pubertad?
- ¿Qué sentimos en ese momento?
- ¿Sabíamos que íbamos a tener esos cambios?



Siempre trabajando en equipo, traten de definir los conceptos de pubertad y adolescencia, para ello apliquen sus conocimientos de años anteriores, consulte un diccionario y pregunte a las personas mayores.

- ¿Será lo mismo pubertad que adolescencia?

**Pubertad y Adolescencia** son dos términos que con frecuencia confundimos por su estrecha relación; sin embargo, como veremos en esta unidad, la pubertad está relacionada con cambios biológicos mientras que la adolescencia además de estos cambios, refleja cambios psicosociales.

### Pubertad

- ¿Cuándo se inicia la pubertad?
- ¿Qué cambios experimentan los niños y las niñas durante la pubertad?

La glándula hipófisis, ubicada en la base del cerebro produce una gran cantidad de hormonas y controla el funcionamiento de la mayoría de las demás glándulas endocrinas. A partir de los 11 o 12 años la hipófisis inicia su secreción de hormonas a la sangre, lo cual estimula el funcionamiento de los testículos y los ovarios; de esta manera se comienza a producir andrógeno y estrógeno en los niños y en las niñas respectivamente, de manera que se estimula la maduración de los caracteres sexuales primarios y aparecen los caracteres sexuales secundarios.



## Cambios corporales que experimentan las niñas

- Crecimiento del vello púbico alrededor de los genitales y corporal.
- Cambios en la vagina, el útero y los ovarios.
- Inicio de la menstruación.
- Ensanchamiento de las caderas.
- Aumento del tamaño del cuerpo.
- Nuevo olor corporal y producción de aceite (cebo) en la piel lo cual puede producir acné.
- Crecimiento de las glándulas mamarias.

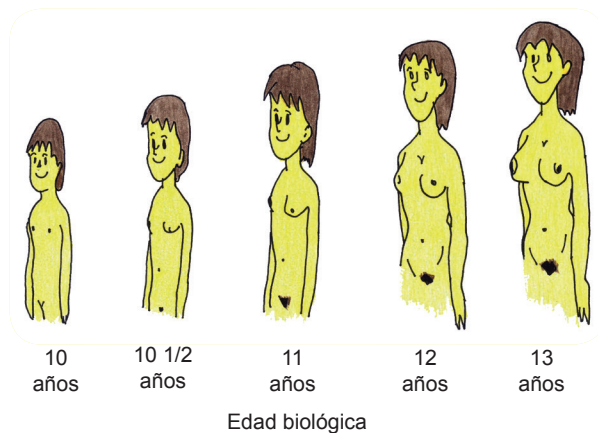


*Con la pubertad aparecen cambios físicos*

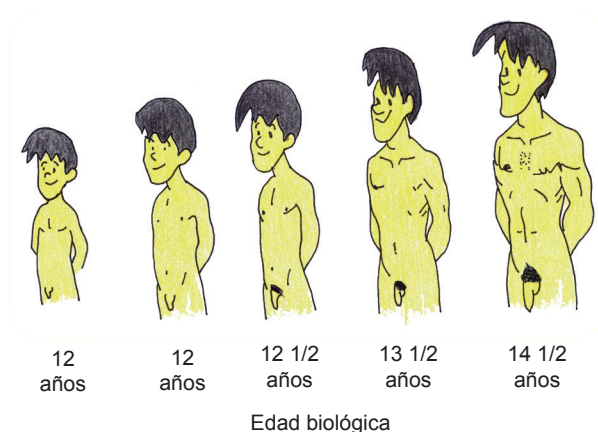
## Cambios que experimentan los varones

- Desarrollo de la musculatura.
- Crecimiento de los testículos.
- Crecimiento del pene.
- Aparición y crecimientos del vello facial, púbico y corporal.
- Emisiones nocturnas de semen (sueños húmedos).
- Crecimiento de la laringe y engrosamiento de la voz.
- Nuevo olor corporal y producción de aceite (cebo) en la piel, lo cual puede ocasionar acné.

Tanto en los niños como en las niñas, se manifiesta curiosidad con relación a la sexualidad, fantasías y enamoramientos pasajeros entre compañeros y compañeras.



*Cambios corporales en las niñas*

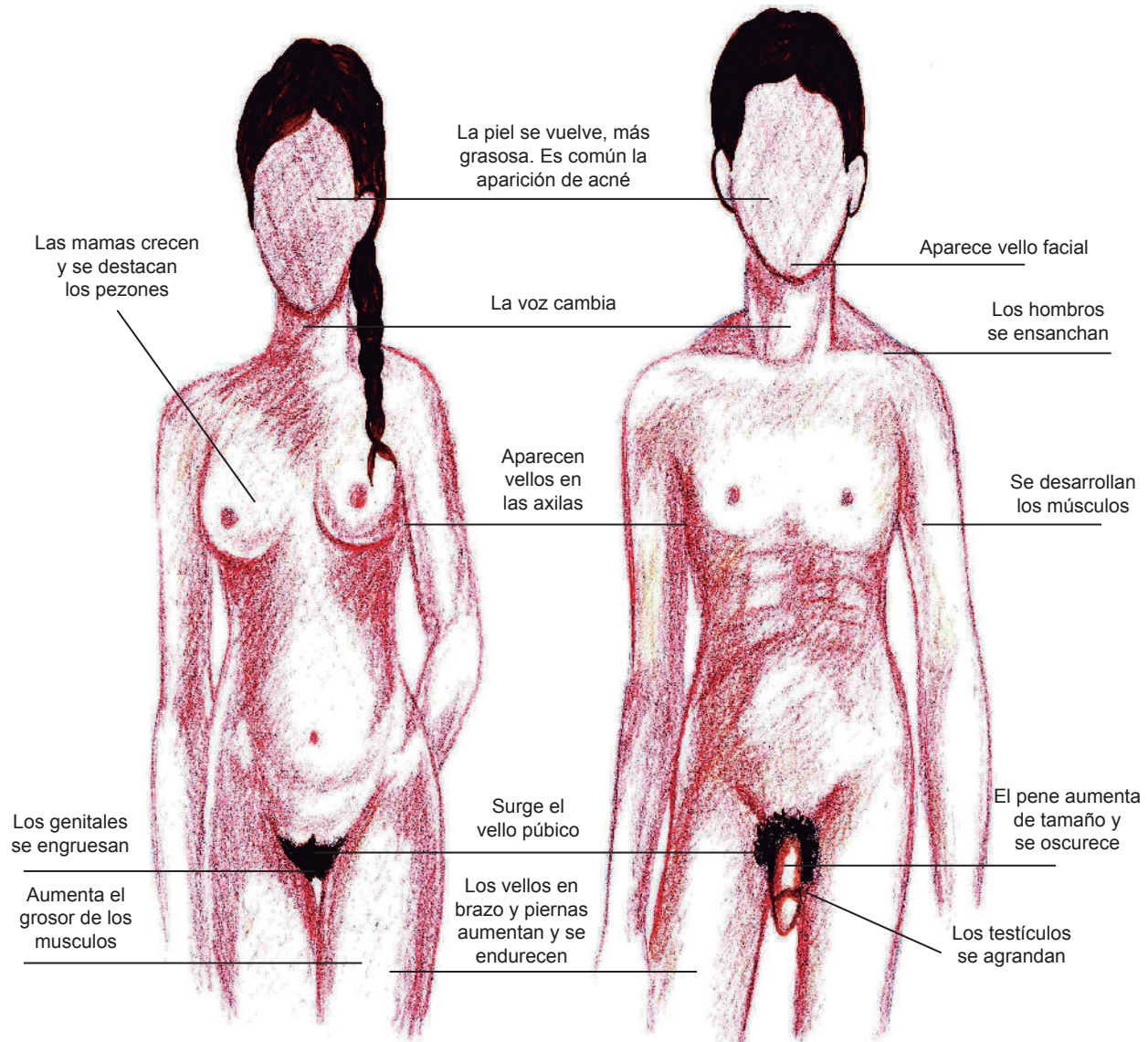


*Cambios corporales en los varones*

## Diferencias entre los cambios en hombres y mujeres



Observe la siguiente figura, en ella se pueden apreciar cambios físicos que se dan en la pubertad.



La pubertad es una etapa donde se dan rápidos cambios de tamaño, forma, composición y desarrollo funcional en el cuerpo de los niños, por eso se considera un proceso biológico que ocurre entre los once y catorce años. Durante estos cambios, se experimenta en los púberes, la maduración de caracteres sexuales primarios y la aparición de los caracteres secundarios. Se considera como la parte inicial de la adolescencia.

En sentido estricto, cuando hablamos de pubertad nos referimos a cambios corporales relacionados con la madurez sexual.

## Adolescencia

Como ya sabemos, la adolescencia se inicia con la pubertad, pero. ¿Cuándo termina? Podemos afirmar que la adolescencia termina cuando el adolescente se “transforma” en adulto; sin embargo, no existe una edad determinada para ello.



Trabajando con los miembros de su equipo, investiguen con las personas adultas de la escuela o en sus casas las características del adolescente a partir de las propias experiencias de los entrevistados; socialicen la información recopilada y posteriormente complétenla con la información que a continuación se les presenta.

- La adolescencia es un fenómeno biológico, cultural y social.
- El comportamiento del adolescente está regulado por su psiquis y a la vez condicionado por la familia y la sociedad.
- El adolescente es rebelde y polémico por naturaleza.
- Los cambios biológicos y orgánicos que ocurren durante la adolescencia, desencadenan los llamados estirones y el dimorfismo sexual (diferencias físicas entre individuos de diferentes sexos) y de la misma especie.
- Durante la adolescencia despierta la sexualidad humana.
- En el periodo de la adolescencia aparecen nuevas formas de sentir, valorar, pensar y actuar que van determinando la personalidad.



*Comunicación familiar*

La adolescencia es una etapa transitoria entre la infancia y la edad adulta, es un fenómeno biológico, cultural y social cuyo inicio es fácil de establecer con la propia pubertad. Esta transición de cuerpo y mente no sólo proviene del individuo mismo, sino que está regulada por el entorno donde se desarrolla.



## La sexualidad

Si bien es cierto que la sexualidad es una actividad propia de la naturaleza humana, los niños y adolescentes deben priorizar otras actividades importantes en esta etapa de su vida como el estudio y el deporte; en estas edades corren riesgos en situaciones como:

- Las relaciones sexuales a muy temprana edad, pueden llegar al embarazo no deseado que trunca los estudios y además afecta seriamente la salud de las muchachas.



Trabajando con tus compañeros y compañeras analicen la letra de la canción que aparece a la derecha de esta página y luego reflexionen sobre el tema respondiendo las preguntas que aparecen a continuación.



¿Qué edad suponen que tenía la protagonista de la canción? ¿A qué se refiere la protagonista cuando expresa: No tengo edad para amarte? ¿A quien se lo expresa? ¿Por qué se plantea que las relaciones sexuales a corta edad son perjudiciales?

Sexualidad responsable en la pubertad y la adolescencia, significa postergar el inicio de las relaciones sexuales. Ante las presiones de amigas que no son verdaderas amigas, y ante la presión de personas del sexo opuesto a tener relaciones sexuales, desarrollemos el hábito de decir ¡NO!



Recuerde algunas razones para decir ¡No!

- No quiero quedar embarazada. No quiero embarazar a ninguna muchacha.
- No quiero correr el riesgo de contraer VIH ni otras ITS.
- No quiero defraudar a mi mamá, a mi papá, a mis tutores, y a todas las personas que me rodean al tener relaciones sexuales en esta edad. El embarazo a mi edad es un alto riesgo obstétrico (ARO) porque mis órganos sexuales y mi cuerpo están en proceso de desarrollo.
- Dependo económicamente de mi familia, no estoy preparada o preparado para darle todo lo que necesita un bebé. Los embarazos en adolescentes en su mayoría perpetúan el ciclo de la pobreza.
- Quiero disfrutar mi juventud, posibilitar la planificación y el cumplimiento de un proyecto de vida saludable y del desarrollo personal. Un embarazo a temprana edad truncaría mis sueños de desarrollo personal.

Canción

No tengo edad

No tengo edad,  
no tengo edad,  
para amarte  
y no está bien  
que salgamos  
solos los dos.  
No sé que más,  
no sé que más  
puedo decirte,  
tú sabes ya  
muchas más cosas que yo.  
Deja que viva,  
este amor tan romántico  
deja que llegue el día soñado  
más ahora no.  
No tengo edad,  
no tengo edad,  
para amarte  
y no está bien  
que salgamos  
solos los dos.  
Tal vez querrás,  
tal vez querrás esperarte  
que sea mayor  
y pueda darte mi amor.  
Deja que viva,  
este amor tan romántico  
deja que llegue el día soñado  
mas ahora no.  
No tengo edad,  
no tengo edad,  
para amarte  
y no está bien  
que salgamos  
solos los dos.  
Tal vez querrás,  
tal vez querrás esperarte  
que sea mayor  
y pueda darte mi amor.

Gigliola Cinquetti



## El abuso sexual en niños y adolescentes

El abuso sexual es una forma de maltrato que afecta toda la vida presente y futura de quién lo sufre, especialmente de niños, niñas y adolescentes, ya que éstos se encuentran en pleno proceso de desarrollo físico, psicológico-emocional y de interacción social.

Los niños y niñas, siempre corren el riesgo de ser víctimas de abusos sexuales. Una de cada cuatro muchachas y uno de cada cinco muchachos han vivido una experiencia de abuso sexual antes de los diecinueve años.

El abuso sexual se puede dar en la familia que es el entorno más cercano al niño, en el que desenvuelve su vida diaria y con el que está en contacto permanente. Las estadísticas demuestran que los abusadores generalmente se encuentran en el entorno familiar y en el vecindario.

Durante la pubertad y la adolescencia, los muchachos y las muchachas tienen que aprender a distinguir el cariño filial verdadero de las palabras, gestos y acciones de carácter sexual abusivo. Tienen el derecho a decir NO ante un beso, una caricia o cualquier situación no deseada.

También se debe de tener cuidado con ofertas de personas inescrupulosas que se dedican al robo de niños y niñas para prostituirlos o para la comercialización de órganos humanos.

### Compruebe sus conocimientos



Lea detenidamente el fragmento de la siguiente carta familiar y luego realice lo que se le indica.

*Si vieras José, como se ha estirado tu hijo, ayer cumplió trece años, es muy cariñoso pero a veces se comporta de manera introvertida y rebelde. No le gusta que registre su mochila y se queja de que violo su intimidad. Se pasa largos ratos mirándose los vellos que le están saliendo en las axilas y sus músculos que por cierto se han desarrollado increíblemente, cuando habla lo hace con una voz toda rara que se está pareciendo a la tuya.*



Identifique y anote en su cuaderno las características de la pubertad que se evidencian en el hijo de Don José. Comente con sus compañeros.



Escriba en su cuaderno otros cambios que se experimentan durante la pubertad.



Socialice su trabajo con sus compañeros y compañeras



Argumente por escrito la siguiente afirmación:

“La adolescencia tiene su punto de partida en la pubertad, lo que no está claro es cuando acaba”.



Investigue los programas e Instituciones que dan atención a los niños y adolescentes que han sufrido abuso sexual.

## Infecciones de transmisión sexual



Para continuar el trabajo de su equipo investigador, traten de recopilar información sobre las infecciones de transmisión sexual. Para ello pueden consultar bibliografía especializada y preguntar a sus padres y parientes adultos. Para esta investigación resultaría muy útil pedir información en el centro de salud de la comunidad. Es muy importante que expongan sus nuevos conocimientos en plenario.



Lea las siguientes preguntas, les ayudarán en la búsqueda de información.



- ¿A qué llamamos infecciones de transmisión sexual? Cite algunas de ellas.
- ¿Cuáles son los principales factores de riesgo para la transmisión de estas infecciones.
- ¿La higiene sexual sólo se refiere a la higiene de los órganos genitales externos?

Entre las infecciones de transmisión sexual (ITS) más comunes tenemos los hongos y los herpes genitales. Seguramente ha oído hablar de otras enfermedades como la sífilis, la gonorrea y el SIDA, provocadas por virus y bacterias.

Los hongos ocasionan molestias, flujo vaginal y otras complicaciones de tipo urinario, se transmiten por contacto sexual o por el agua contaminada. Aunque su tratamiento es sencillo, a veces se produce una susceptibilidad del organismo y cierta resistencia a los antibióticos.



*Hongo en los genitales*



*Herpes genital*

El herpes genital, se transmite por contacto de la piel y por contacto sexual. La persona afectada puede presentar picazón, ardor y dolor. Generalmente aparecen llagas en los genitales.

Para el tratamiento del herpes existen medicamentos que alivian sus efectos pero no se da una cura total.

El siguiente cuadro nos brinda información sobre las infecciones de transmisión sexual (ITS).

<b>Infeción y organismo causante</b>	<b>Forma de transmisión</b>	<b>Consecuencias</b>
<i>Clamidia</i> ( <i>Chlamydia trachomatis</i> ).	Por medio del agua contaminada y por el contacto sexual.	Secreción y escozor al orinar, en las mujeres pueden producir inflamación pélvica y llegar a producir esterilidad.
<i>Tricomoni</i> ( <i>Trichomonas vaginalis</i> ).	Se transmite por contacto sexual; por utilizar inodoros y toallas contaminadas	Produce prurito, secreciones y dolor. Es más común en las mujeres.
<i>Candidiasis</i> ( <i>Candida albicans</i> ).	Se adquiere por contacto sexual, por el agua y la ropa contaminadas.	Provoca irritación, dolor incómodo y secreciones vaginales.
<i>Herpes genitales</i> (virus del herpes simple VHS).	Mediante relaciones sexuales.	Se desarrollan ampollas pequeñas y dolorosas en los órganos genitales, éstas se convierten en úlceras y pueden ser peligrosas para el feto y el recién nacido.
<i>Gonorrea</i> ( <i>Neisseria gonorrhoeae</i> ).	Contacto sexual.	Inflamación, en varones produce micción dolorosa y secreción de pus, puede provocar esterilidad y afectar los sistemas nervioso y cardiovascular.
<i>Sífilis</i> ( <i>Treponema pallidum</i> ).	Contacto sexual.	Se producen llagas o chancros, con el tiempo afecta a los sistema nervioso y cardiovascular.



Con ayuda de sus compañeros y compañeras, analice la información que brinda el cuadro anterior. Cada compañero puede estudiar una infección específica y luego intercambiar sus conocimientos entre todos.



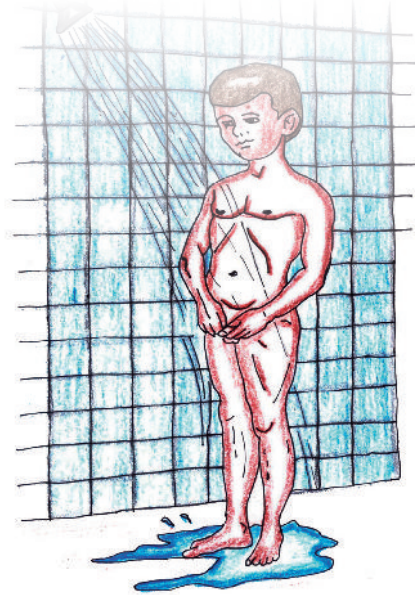
¿Cuáles son los factores de riesgo que pueden incidir en la adquisición de una infección de transmisión sexual?

- Cambio frecuente de pareja.

- Falta de higiene en los genitales.
- Desconocimiento de las vías de propagación de las infecciones de transmisión sexual (ITS).
- Sexo irresponsable y sin protección practicado por los adultos.

**?** ¿Qué medidas de prevención se pueden aplicar para evitar una infección de transmisión sexual?

- Mantener una higiene adecuada de los genitales, utilizando abundante agua y jabón.
- Las personas adultas, deben evitar las relaciones sexuales con desconocidos y utilizar condones.
- La abstinencia es un método muy positivo para los adolescentes.
- Evitar consumo de drogas pues mientras más temprano se adquiere el vicio, más difícil resulta dejarlo.
- No prestar ni utilizar ropa interior de otras personas porque ésta es de uso personal. La ropa interior no se debe dejar tirada en el baño porque se puede contaminar.
- No prestar la toalla y el paste de baño porque son de uso personal.
- La ropa de bebés y niños pequeños no se deben lavar donde se lava ropa de adultos.
- Evitar tomar baños en piscinas y estanques poco higiénicos.
- La ropa de los niños y sobre todo las prendas íntimas, no se deben mezclar con la de los adultos.
- El lampazo no se debe lavar en el mismo lavadero donde lavamos nuestra ropa.



**Debemos lavar nuestros genitales con agua y jabón cada día**

Las infecciones de transmisión sexual (ITS) son infecciones transmitidas por medio de las relaciones sexuales. Estas son producidas por microorganismos como las bacterias, los hongos y los virus, se caracterizan por ocasionar daños físicos en los genitales, llegando a afectar sistemas importantes del organismo humano. Algunas de estas infecciones pueden llegar a causar graves enfermedades y muchas veces la muerte.



## VIH y sida



Trabajando en pareja, investiguen todo lo que puedan con relación al sida y al virus que lo provoca. Las siguientes preguntas pueden orientar el trabajo.



¿Qué sabemos sobre el sida

¿Es lo mismo VIH que sida?

¿Cómo se transmite el VIH?

¿Debemos marginar a las personas con sida o las que se han infectado por VIH?



Les recomendamos compartir la información en plenario y publicarla en los murales del centro luego de coordinar con su profesor o profesora.

El sida es una enfermedad incurable que puede transmitirse a través de contacto sexual, por la piel, por la sangre y por los fluidos corporales.

El VIH (tipo 1 y tipo 2) es el virus de la inmunodeficiencia humana fue descubierto en 1983 por científicos franceses, existen criterios muy diversos sobre el origen de esta enfermedad. Lo cierto es que se ha convertido en una pandemia.

Las tres principales formas de transmisión del VIH son:

a) Irresponsabilidad sexual se transmite por medio del contacto con secreciones infectadas ya sea en los genitales o en la boca.



Simbolo de la lucha contra el sida

b) Parenteral (vía sanguínea) cuando se inyectan la droga, por jeringas contaminadas, por mala manipulación de la sangre y por tatuajes entre otras.

c) Vertical (de madre a hijo) uno de cada tres niños o niñas nacidos de madre VIH podrían nacer con el virus.



*Los y las adolescentes deben practicar el deporte de su preferencia.*

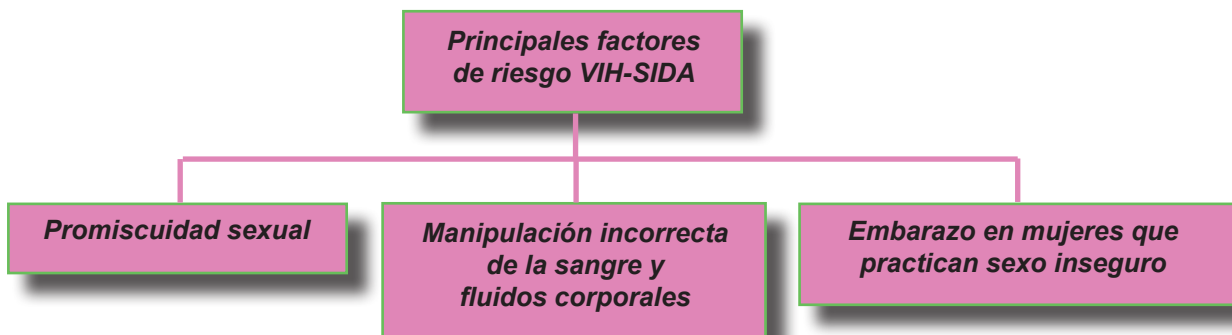


*Los y las adolescentes con el estudio se preparan para el futuro*

La drogadicción y el sexo irresponsable son factores de riesgo que potencian la infección por VIH

La drogadicción y el sexo irresponsable son factores de riesgo que potencian la infección por VIH.

Si tenemos en cuenta las vías o formas de transmisión, resulta fácil establecer los factores de riesgo que nos hacen más vulnerables para contraer el sida o ser portadores del VIH.



## ¿Cómo evitar el contagio del virus del VIH?

- Las relaciones sexuales solo deben darse dentro del marco matrimonial practicar la monogamia.
- En los hospitales, deben esterilizar el instrumental quirúrgico, es importante descartar agujas y navajas de afeitar ya usadas.
- Tener conciencia de que cualquier persona puede ser portadora asintomática.

### ? ¿Cómo tratar a los enfermos de sida?

Las personas portadoras del VIH o enfermas y padeciendo la enfermedad, se merecen todo nuestro respeto y consideración. Ellos necesitan además del tratamiento que pueda aliviar su dolor, la solidaridad y el afecto de sus familiares, amigos y compañeros.

Las personas que viven con VIH (portadoras) y las que ya sufren por padecer sida, tiene iguales derechos que el resto de la población tal como lo establece la Constitución de la República en la ley 238.

- Vivir con VIH no puede ser motivo de despido laboral.



*Jóvenes en compañía preventiva y de apoyo a los enfermos de sida*

- La prueba del VIH es voluntaria y los resultados de la misma son totalmente confidenciales.
- Es un derecho de los enfermos recibir la atención médica y los medicamentos necesarios.

En Nicaragua existen organizaciones como CONSIDA que trabajan para mejorar la calidad de vida de los enfermos y para prevenir la transmisión de este mal.

### Compruebe sus conocimientos



¿A qué llamamos infecciones de transmisión sexual?

Complete el siguiente cuadro

Enfermedad	Vías de transmisión
Candidiasis	
Herpes genital	
Sida	



Con ayuda de sus compañeros más cercanos, elabore una lista donde se planteen las medidas más efectivas para evitar las enfermedades de transmisión sexual. Intercambien su lista con otros grupos de compañeros para enriquecer los conocimientos.



Muchas veces hablamos de VIH y de sida como si fuera lo mismo. ¿Qué opina usted al respecto? Escriba en su cuaderno sus consideraciones al respecto.



Las tres principales formas de transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) son la vía sexual, la vía parenteral y la vía vertical. Argumente lo planteado anteriormente, citando un ejemplo de cada una de estas vías de transmisión.



Elabore un plan de vida para sus futuros diez años próximos.



# Octava Unidad



**La Tierra, un  
planeta vivo**

## Importancia de la Tierra



Observe la ilustración y reflexione.



¿Existirá otro lugar en el universo donde exista vida como ésta?

La Tierra, nuestro planeta, está lleno de seres vivos diversos: animales, plantas, hongos, protistas, bacterias. La vida se extiende por el fondo de los mares, los ríos, los desiertos, las altas montañas, las ciudades, los bosques. Ante esta gran diversidad ¿no se ha preguntado alguna vez qué tendrá nuestro planeta de especial para albergar tanta vida diferente?, ¿existirán otros tipos de vida en otros lugares del universo?



*Valle de Juigalpa, Chontales*

La Tierra es el tercer planeta del Sistema Solar, y el quinto más grande de todos los planetas, se desplaza en una trayectoria elíptica alrededor del Sol a una distancia de unos 150 millones de kilómetros, es un astro único porque en él las condiciones físicas y químicas, así como la distancia al Sol, propiciaron el origen y el desarrollo de la vida.

Las propiedades físicas de la Tierra combinadas con su órbita e historia geológica, son las que han permitido que perdure la vida hasta nuestros días. Es el único planeta del universo en el que hasta ahora el ser humano conoce la existencia de vida; millones de especies viven en él. La Tierra se formó al mismo tiempo que el Sistema Solar, hace aproximadamente 4 567 millones de años, y la vida hizo su aparición en su superficie hace aproximadamente unos 1 000 millones de años. Desde entonces, la vida ha existido en el planeta.

Sobre la corteza terrestre existen diversos paisajes naturales y artificiales donde podemos encontrar montañas, valles, ríos, ciudades, etc. Aquí habitan diversos organismos como los árboles, el ser humano y muchos otros animales. Una considerable parte de la corteza está compuesta de restos de organismos oceánicos primitivos que constituyen la roca caliza.

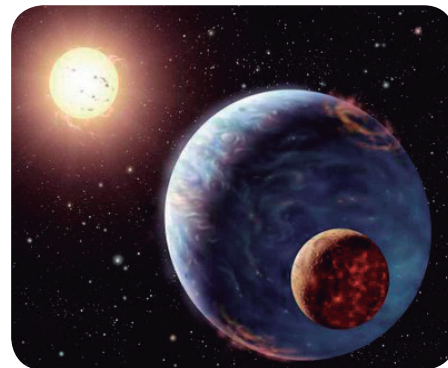
La Tierra posee grandes océanos que ocupan la mayor parte de su superficie. En estos inmensos cuerpos de agua habitan una gran variedad de organismos y es en donde se originó la vida; parte de la cual migró a la Tierra firme posteriormente.

La Tierra es un sistema que articula lo físico, lo químico, lo biológico y lo humano de forma interdependiente. La vida es parte y producto de este sistema.



¿Qué hace posible el origen y la continuidad de la vida en la Tierra? La vida, tal como la conocemos aquí, ¿es posible en otros planetas?

La posición de nuestro planeta en el Sistema Solar y sus principales características físicas, como la temperatura, la densidad, el estado físico de los materiales, las propiedades de la atmósfera, etc., hacen que la Tierra se diferencie del resto de los astros que componen el Sistema Solar. Sobre todo, porque es el planeta de la vida. Pero también desde un punto de vista geológico la Tierra es única y muy interesante.



Nuestro planeta está en la ecosfera, un espacio que rodea al Sol y que tiene las condiciones necesarias para que exista vida, es el mayor de los planetas rocosos. Eso hace que pueda retener una capa de gases, la atmósfera, que dispersa la luz y absorbe calor. De día evita que la Tierra se caliente demasiado y de noche, que se enfríe.

Su atmósfera está constituida fundamentalmente por nitrógeno, hidrógeno, oxígeno y argón. La cantidad de oxígeno y dióxido de carbono es la idónea para permitir la vida animal y vegetal.

Su temperatura media permite que el agua pueda encontrarse en sus tres estados (sólido, líquido y gaseoso), dando lugar a unas condiciones fundamentales para la existencia de la vida.

La coexistencia de las fases sólidas, líquidas y gaseosas pero, sobre todo, la presencia permanente de agua líquida, es vital para comprender el origen y la evolución de la vida en la Tierra tal como es. Sin embargo, si la posición de la Tierra en el Sistema Solar fuera más cercana o más alejada del Sol, la existencia de las condiciones que permiten a las formas del agua estar presentes simultáneamente sería menos probable.

La distancia entre el Sol y la Tierra y la combinación de radiación solar recibida y el efecto invernadero en la atmósfera aseguran, que su superficie no sea demasiado fría o caliente para el agua líquida.

La masa de la Tierra es 81 veces mayor que la de su satélite natural, la Luna, lo que le permite retener la atmósfera. De acuerdo con el modelo Nébula Solar de la Formación del Sistema Solar, la masa de la Tierra se debe en gran parte a su distancia al Sol.

El vapor de agua y el dióxido de carbono en la atmósfera causan el efecto invernadero, lo que ayuda a mantener relativamente constante la temperatura superficial.

Si la Tierra estuviera más alejada del Sol, el agua líquida se congelaría. Si estuviera más cercana, su temperatura superficial elevada limitaría la formación de las capas polares o forzaría al agua a existir solo como vapor. En el primer caso, la baja reflectibilidad de los océanos causaría la absorción de más energía solar. En el último caso, la Tierra sería inhabitable (al menos por las formas de vida conocidas) y tendría condiciones similares a las del planeta Venus.



En equipo, utilizando materiales del medio, elabore un esquema del sistema solar y ubique en él a nuestro planeta “La Tierra”. Presente en plenaria su esquema y explique la influencia del Sol en el desarrollo de la vida en el planeta.

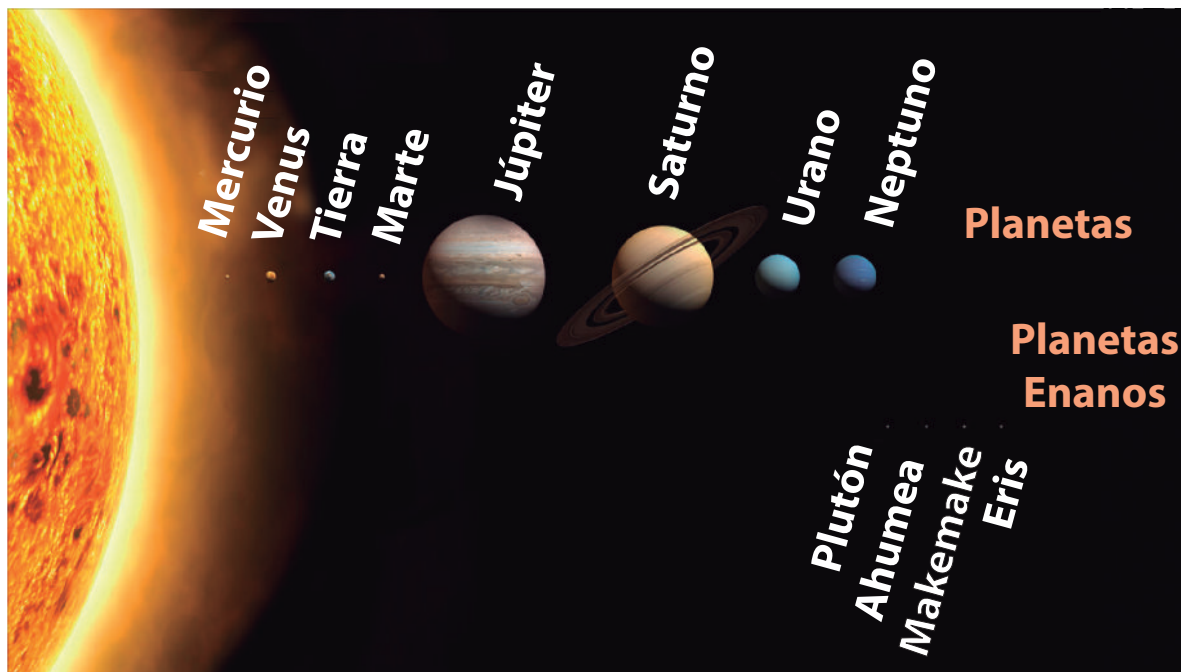
### *¿Sabías qué...?*

Plutón dejó de ser un planeta.

Plutón perdió su estatus de planeta que mantenía desde su descubrimiento en 1930 después de que científicos de todo el mundo consideraron que para ser Planeta un cuerpo celeste debe estar en órbita alrededor de una estrella. Debe tener una masa lo suficientemente grande para tener su propia gravedad, asumir una forma esférica y despejar las inmediaciones de su órbita.

Plutón con 2 284 kilómetros de diámetro es un cuerpo mucho más pequeño que el resto de planetas, más pequeño que la Tierra (12 750 kilómetros de diámetro), pero también que la Luna terrestre (3 480 kilómetros de diámetro). Otro argumento en contra de Plutón es la forma poco ortodoxa de su órbita, cuya inclinación no es paralela a la de la Tierra y a los otros siete planetas del Sistema Solar, su órbita ovalada se superpone a la de Neptuno.

Por las características de Plutón lo redefinieron como un “planeta enano”, dejando en ocho el número de planetas que conforman el Sistema Solar.



*Plutón fue clasificado como planeta “enano”*





En pareja lea y amplíe sus conocimientos

### Lectura: La Madre Tierra

El concepto de Madre Tierra o Madre Naturaleza tiene sus raíces en la gran mayoría de pueblos indígenas de todo el mundo. El calificativo de “Madre” tiene precisamente el objetivo de connotar una relación de respeto y de reconocimiento de nuestro origen.



La Madre Tierra es la fuente de la vida de todo lo que existe, incluidos los seres humanos. En la visión indígena, la naturaleza no es un objeto inerte, una fuente de recursos, sino, nuestro hogar con el cual los seres humanos estamos emparentados. De ahí las diferentes prácticas de agradecimiento a la Madre Tierra de los pueblos indígenas que tienden a crear una relación de hermandad con las aves, las montañas, los ríos, el viento y todos los seres que nos rodean.

La Madre Tierra es sabia, está viva y es sagrada. Los pueblos son parte de ella y deben vivir en armonía con ella.

Con base en la lectura responda en su cuaderno y presente en plenaria su respuestas.

¿Qué es la Madre Tierra?

¿Por qué es importante su preservación? ¿Qué beneficios nos brinda la Madre Tierra?

¿Cómo aprovechar los espacios que te brinda la escuela para poder cuidar y proteger la Madre Tierra?

¿Cómo retribuyes el beneficio que nos brinda la Madre Tierra?

El Sol afecta de un modo apreciable la vida sobre la Tierra, ya que toda la energía necesaria para el mantenimiento de la vida, toda la fuerza motriz de los recursos de agua, de los vientos y corrientes oceánicas, provienen de la radiación solar.

## Importancia de los movimientos que efectúa nuestro planeta



¿Cuáles son los movimientos de la Tierra?

¿Qué importancia tienen estos movimientos en las actividades de la vida diaria?

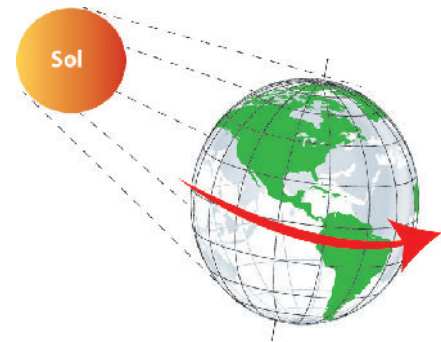
La Tierra como el resto de los astros que están en el universo, realizan dos movimientos básicos: el de rotación y el de traslación, los cuales tienen fundamental importancia en el comportamiento de todos los habitantes que ocupan la superficie terrestre, entre ellos el hombre. Estos movimientos también influyen en muchos de los fenómenos que suceden en nuestro planeta. Por ejemplo: las distintas estaciones del año y el paso del día a la noche.

### Movimiento de Rotación



¿Qué pasaría si la Tierra dejara de hacer su movimiento de rotación?

La rotación es el movimiento que realiza la Tierra girando sobre su propio eje de oeste a este. Da una vuelta completa en 24 horas que constituyen nuestro día completo. Los hombres no perciben físicamente la rotación, ya que la atmósfera acompaña al planeta en su movimiento. Sin embargo, sí puede observar los cambios a lo largo del día, mirando el Sol y las estrellas.



*Movimiento de rotación*

También a causa de la rotación, se produce un achatamiento de los Polos. Al estar girando sobre su propio eje, nuestro planeta genera una fuerza que ensancha el centro y aplana los polos. Esta misma fuerza es la que provoca el efecto Coriolis, donde los vientos y corrientes marinas se mueven en sentidos opuestos en cada hemisferio.

La velocidad de rotación no es la misma en todos los puntos del planeta: 1 700 km/h en el Ecuador, 850 km/h a 60° de latitud y nula en los polos.

Durante la rotación, la mitad de la Tierra permanece iluminada por el Sol y la otra mitad permanece a la sombra. De esta forma se suceden períodos de iluminación y de sombra llamados días y noches.

Los cambios atmosféricos se deben a esta eterna sucesión. La duración de los días y las noches no es la misma en distintas latitudes debido a que el eje de rotación de la Tierra se encuentra inclinado respecto del plano de iluminación.

Gracias a este movimiento, las estrellas, la Luna y el Sol parecen girar alrededor de la Tierra, saliendo por el este y desapareciendo por el oeste lo que es falso, porque nosotros sabemos que el Sol no gira en torno a la Tierra.

## Movimiento de Traslación

Al mismo tiempo que la Tierra gira sobre sí misma, se mueve alrededor del Sol. A este movimiento se le llama de traslación.

La causa de este movimiento es la acción de la gravedad y mientras más cercano está un planeta del Sol, más corto será su movimiento de traslación.

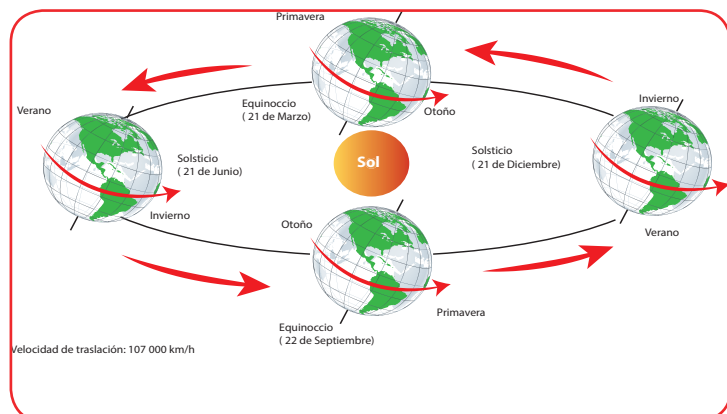
En el caso de nuestro planeta, una traslación completa demora 365 días, 6 horas, 9 minutos y 9,54 segundos. Sin embargo, nosotros decimos que el año posee 365 días.

Ese tiempo no lo perdemos ni lo olvidamos, sino que lo sumamos hasta completar 24 horas. Así, cada cuatro años, nuestro calendario tiene un día más. A ese año lo llamamos bisiesto y, se agrega en febrero el día 29, dando un total de 366 días.

La órbita alrededor del Sol no es una circunferencia, sino una elipse. Por lo que durante el año, nuestro planeta, se encuentra unas veces más cerca y otras más lejos del Sol. En los primeros días de enero, se alcanza la máxima proximidad al Sol, mientras que a comienzos de julio, la máxima lejanía.

La inclinación del eje de la Tierra hace que un hemisferio siempre se encuentre más cercano que el otro del Sol, dando origen a las estaciones: primavera, verano, otoño e invierno.

**Los Solsticios:** son los momentos del año en los que el Sol alcanza su mayor o menor altura aparente en el cielo, y la duración del día o de la noche son las máximas del año, respectivamente. Astronómicamente, los solsticios son los momentos en los que el Sol alcanza la máxima declinación. Las fechas del solsticio de invierno y del solsticio de verano están invertidas en ambos hemisferios.



*Movimiento de traslación*

En el solsticio de verano del hemisferio norte el Sol alcanza el cenit al mediodía sobre el Trópico de Cáncer y en el solsticio de invierno alcanza el cenit al mediodía sobre el Trópico de Capricornio, ocurre dos veces por año: el 20 o el 21 de junio y el 21 o el 22 de diciembre de cada año. En cambio, en el solsticio de verano del hemisferio Sur el Sol alcanza el cenit al mediodía sobre el trópico de Capricornio, y en el solsticio de invierno alcanza el cenit al mediodía sobre el Trópico de Cáncer. Ocurre dos veces por año: el 20 o el 21 de diciembre y el 21 o el 22 de junio de cada año.

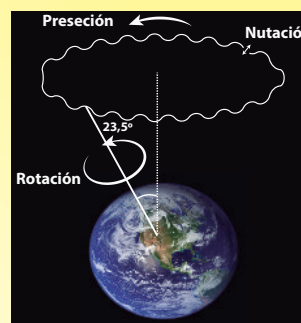
**Los Equinoccio:** se denomina equinoccio al momento del año en que el Sol está situado en el plano del ecuador terrestre, ocurre dos veces por año: el 20 o 21 de marzo y el 22 o 23 de septiembre de cada año, épocas en que los dos polos de la Tierra se encuentran a igual distancia del Sol, cayendo la luz solar por igual en ambos hemisferios. Durante la ocurrencia de los equinoccios, el Sol aparece exactamente por el Este y se oculta por el Oeste, en todos los lugares de la Tierra, excepto en los polos dónde no aparece, ni se oculta.

En las fechas en que se producen los equinoccios, el día tiene una duración igual a la de la noche en todos los lugares de la Tierra, sucediéndose el cambio de estación anual contraria en cada hemisferio de la Tierra.

### ¿Sabías qué...?

La tierra además de poseer los movimientos de rotación y de traslación posee otros entre ellos:

**Movimiento de Precesión de los Equinoccios:** llamado comúnmente precesión, fue descrito por Hiparco de Nicea (nació en Nicea alrededor de 190 a. C. y muere alrededor de 120 a. C.). Debido a que la Tierra no es una esfera perfecta sino que se encuentra ensanchada en el ecuador y achatada en los polos presenta un cabeceo similar al de un trombo cuando pierde velocidad, a este movimiento se le denomina precesión, el cual consiste en el cambio lento y gradual en la orientación del eje de rotación de la Tierra con respecto al Sol. La inclinación del eje terrestre varía de  $23^{\circ}$  a  $27^{\circ}$ , ya que depende (entre otras causas) de los movimientos telúricos. En febrero del 2010, se registró una variación del eje terrestre de 8 centímetros aproximadamente, por causa del terremoto de  $8,8^{\circ}$  Richter que afectó a Chile, en tanto que el maremoto y consecuente tsunami que azotó al sudeste asiático en el año 2004, desplazó 17,8 centímetros al eje terrestre.



Debido a lo anterior, la duración de una vuelta completa de precesión nunca es exacta; no obstante, los científicos la han estimado en un rango aproximado de entre 25 700 y 25 900 años. A este ciclo se le denomina año platónico.

**Movimiento de Nutación:** la precesión se acompaña de una oscilación del eje de rotación hacia abajo y hacia arriba, que recibe el nombre de nutación, es decir; que el eje de la Tierra se mueve de forma circular mediante el movimiento de precesión, pero los círculos que describe no son exactos. De hecho, el movimiento de nutación lo que hace es generar oscilaciones haciendo que el eje de la Tierra se incline un poco más o un poco menos respecto a la circunferencia que describe el movimiento de precesión.

La Tierra se desplaza unos nueve segundos de arco cada 18,6 años, lo que supone que en una vuelta completa de precesión, la Tierra habrá realizado 1385 bucles.



## Estructura externa e interna de la Tierra

Para poder comprender cómo se encuentra estructurada la Tierra, es necesario saber cómo es por dentro, en cuanto a composición y en cuanto a estructura. El estudio del interior de la Tierra sugiere una estructura composicional en capas a las que se superpone una estructura dinámica, es decir; referida al comportamiento de los materiales internos.

La Tierra pertenece a la categoría de los planetas rocosos, a pesar que la mayor parte de la superficie está cubierta por agua. En el interior de la Tierra existen diversas capas sólidas que la componen. La Tierra se compone, según los geólogos, de tres partes principales en su estructura interna, que son:

La Corteza.

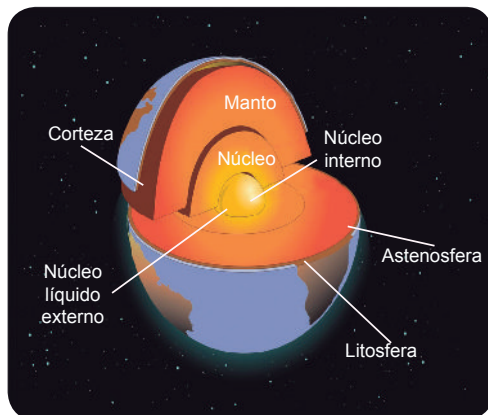
El Manto.

El Núcleo.

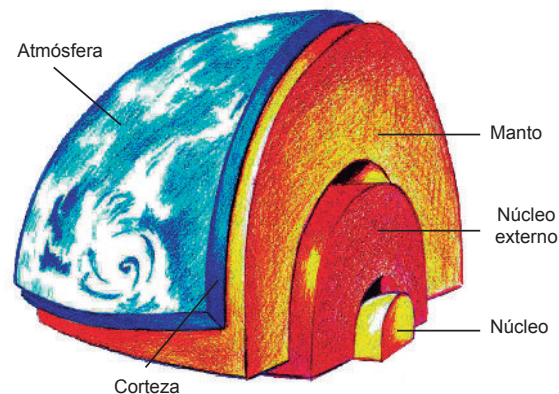
El interior del planeta, como el de otros planetas terrestres está dividido en capas. La Tierra tiene una corteza externa de silicatos solidificados, un manto viscoso y un núcleo con otras dos capas, una externa semisólida, mucho menos viscosa que el manto y una interna sólida.



Observe la estructura interna de nuestro planeta. Compare las capas de la Tierra con un zapote: semilla, pulpa y cáscara.



**Estructura interna de la Tierra:**  
corteza, manto y núcleo



**La estructura de la Tierra**  
posee varias capas

**Corteza:** es la capa sólida de la Tierra. Posee un espesor que oscila entre los 10 a 100 km. es la capa más fina e irregular. Es la menos densa, formada por elementos químicos ligeros, como el oxígeno, carbono, silicio y el aluminio.

**Manto:** constituye la capa intermedia entre la corteza y el núcleo y es más uniforme que la corteza y mucho más grueso, se encuentra en estado sólido aunque tiene cierta plasticidad. Está compuesto por elementos más densos, como son el hierro y el magnesio, aunque también posee importantes cantidades de silicio, formando una roca característica denominada peridotita. Posee un espesor que oscila entre los 1 000 a 3 000 km. Las temperaturas varían entre los 600 a 2 500 °C.

**Núcleo:** es la capa más interna de la Tierra. Es muy denso y se encuentra compuesto básicamente por hierro, níquel y azufre, similar a un tipo de material (roca) denominado troilita, encontrado en algunos meteoritos que han caído a la Tierra. Posee un espesor de unos 1 250 km. Se encuentra dividido en dos partes, una exterior (de naturaleza líquida) y otra interior (sólido). La temperatura del centro del núcleo se estima entre 2 500 y 3 500 °C.

El estudio de la constitución interna de la Tierra se ha llevado a cabo mediante métodos sismológicos, ya que los terremotos se propagan mediante ondas concéntricas alrededor del epicentro. Los terremotos producen dos tipos de ondas: unas que se desplazan hacia el interior del planeta y otras que avanzan en su superficie.

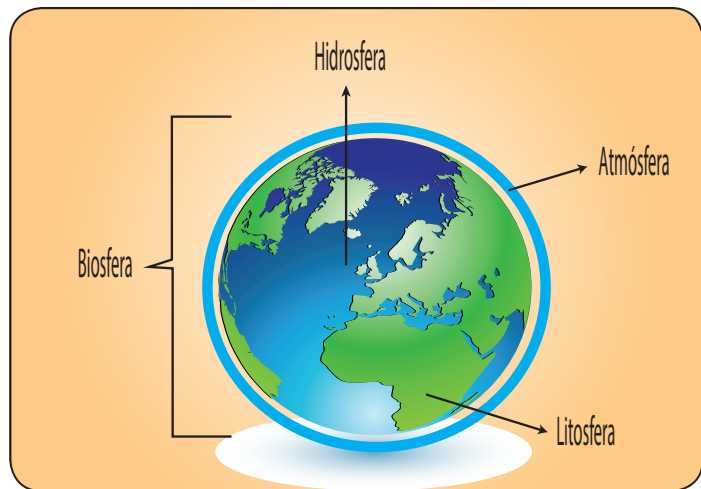
Las ondas que se desplazan hacia el interior del planeta, aumentan la velocidad de propagación a medida que se incrementa la rigidez del medio: esta circunstancia permite determinar las propiedades físicas del interior de la Tierra.

### Estructura Externa

La composición de nuestro planeta está integrada por tres elementos físicos: uno sólido, (la litosfera), otro líquido, (la hidrosfera), y otro gaseoso, (la atmósfera). Precisamente la combinación de estos tres elementos es la que hace posible la existencia de vida sobre la Tierra.

**La atmósfera:** es una capa gaseosa que envuelve la Tierra. Está formada en su mayor parte por nitrógeno y en casi cuatro veces menos por oxígeno, además; en una proporción muy pequeña está constituida de vapor de agua, dióxido de carbono, ozono y otros gases. Su grosor y composición contribuyen a la existencia de la vida:

- Contiene gases necesarios para respirar.
- Protege la superficie del planeta de bruscas oscilaciones térmicas y de los rayos Ultravioletas (UV) provenientes del Sol, los que pueden provocar en la piel cáncer, envejecimiento, arrugas, irritación, manchas, etc.
- Nos protege de los impactos de los meteoritos que se funden al entrar en contacto con ella.



**Estructura externa de la Tierra**

En la atmósfera distinguimos varias capas:

**La troposfera:** es la más próxima a la superficie y llega hasta los 15 km de altitud. Se compone en un 79% de nitrógeno, un 21% de oxígeno y un 1% de otros gases, entre ellos dióxido de carbono, vapor de agua y metano. En esta capa tienen lugar los fenómenos meteorológicos.

**La estratosfera:** que se extiende de los 15 km hasta los 50 km. En esta encontramos una subcapa, la capa de ozono, que filtra los rayos ultravioletas.

Más arriba encontramos la mesosfera, muy fría y la termosfera muy cálida.

Por encima se extiende la exósfera, la cual es una capa poco densa formada por hidrógeno y helio, que llega hasta los 9 500 km, que se disuelve en el espacio exterior.

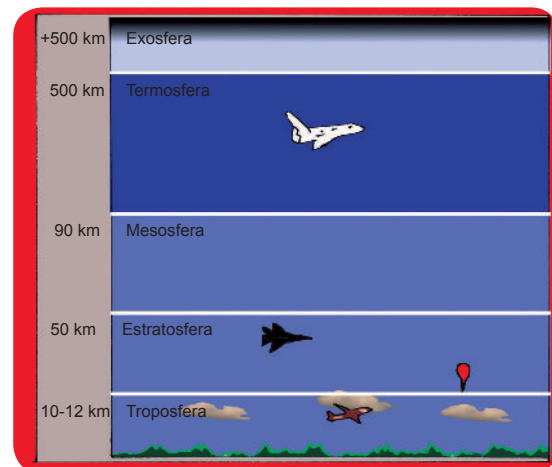
**La hidrosfera:** está formada por una masa de agua que ocupa casi las tres cuartas partes de la superficie terrestre y su presencia es imprescindible para el mantenimiento de la vida. En ella se incluyen tanto océanos como lagos, aguas subterráneas y glaciales. La Tierra es el único planeta en la que existe agua en sus tres estados físicos, lo que resulta fundamental para la existencia de los seres vivos.

**La atmósfera y la hidrosfera:** se encargan de mantener el calor al planeta y además interactúan con la Tierra en el modelado del relieve.

**La litosfera:** es la capa sólida y su superficie está formada por minerales y rocas, los que sufren cambios al largo del tiempo aunque muy lentamente. Los principales factores de estos cambios son el Sol, junto con la acción gravitatoria terrestre y la energía interna de la Tierra.

**La biosfera:** es la zona de la Tierra donde cumplen los requisitos para la existencia de la vida:

- Hay luz procedente del Sol.
- Los seres vivos que viven en el interior del suelo o las zonas profundas del mar reciben la energía gracias a los restos de otros que captan la energía del Sol.
- La temperatura es suave aunque se dan extremos como los 60° C de máxima y de menos de 40° C de mínima.
- Son abundantes los elementos químicos que son necesarios para la materia viva, como carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno, calcio y hierro.
- Abundan los compuestos químicos necesarios para la vida como agua, dióxido de carbono, nitratos, fosfatos.



*Capas de la atmósfera*

La atmósfera aporta principalmente oxígeno, anhídrido carbónico y luz; la hidrosfera, agua y la estabilidad en la temperatura y la litosfera, sales minerales y un buen soporte para los seres vivos.

### *¿Sabías qué...?*

Si no existiera este escudo de múltiples capas, denominado atmósfera, que absorbe y repele muchos de los rayos dañinos del Sol, todo el planeta sería un desierto calcinante durante el día debido a las radiaciones y congelado por las noches, por causa del escape del calor hacia el espacio.

### Compruebe sus conocimientos

Relacione cada capa de la Tierra con su definición.

Núcleo : Es la capa sólida de la Tierra.

Manto : Capa de la Tierra compuesto básicamente por hierro, níquel y azufre.

Corteza : Constituye la capa intermedia entre la corteza y el núcleo.



Reflexione



¿Por qué la composición de la atmósfera de la Tierra es la adecuada para la vida, tal y como la conocemos?

¿Por qué se dice que la atmósfera de la Tierra es diferente de la de los otros planetas del Sistema Solar?

### Las rocas

Cuando vamos de paseo a una montaña lo que vemos no son minerales sino rocas. Esto es así porque los minerales más abundantes de la corteza no son los minerales metálicos sino los no metálicos que forman rocas. Por ello es tan importante conocer los diferentes tipos de rocas.



Responda las preguntas indicadas a continuación.



¿Qué es una roca?

¿Qué tipos de rocas conoce?

¿Qué tipo de rocas existen en su comunidad?

¿Qué importancia tienen las rocas en la configuración del paisaje de la comunidad?





**Rocas plutónicas**



**Rocas volcánicas**



**Rocas Sedimentarias**



**Rocas metamórficas**

Las rocas son agregados de diversos minerales, aunque, en ocasiones, pueden estar formadas por un único mineral. Las rocas se pueden formar de muy diversas maneras a distintas profundidades y se encuentran por toda la superficie terrestre. El concepto de roca no se relaciona necesariamente con la forma compacta o cohesionada; también las gravas, arenas, arcillas, son rocas.

*Por ejemplo*, la roca denominada granito, está compuesta por tres tipos de minerales denominados cuarzos, feldespato y mica. En muchas rocas, las partículas de cada mineral son tan pequeñas que no se distinguen las unas de las otras a simple vista, por lo que parece que están constituidas por un solo tipo de mineral, es el caso, por ejemplo, de la caliza, una roca que está constituida por el mineral calcita y por una pequeña proporción de los minerales que forman las arcillas.



¿Cuáles son las rocas que se emplean en la construcción de casas y edificios de su comunidad?

¿Se extraen en su localidad o provienen de otros lugares?

## Clasificación de las rocas

Las rocas se clasifican en grupos de acuerdo con el proceso de formación que han seguido: **rocas ígneas**, formadas por la solidificación del magma; **metamórficas**, formadas por otras rocas sometidas a altas presiones y altas temperaturas y **sedimentarias**, originadas a partir de los materiales de la erosión acumulados en una zona concreta.

**Las rocas ígneas:** se forman por el enfriamiento y la solidificación de materia rocosa fundida, el magma. Según las condiciones bajo las que el magma se enfríe, las rocas que resultan pueden tener granulado grueso o fino.

Las rocas ígneas se subdividen en dos grandes grupos:

**Las rocas plutónicas** fueron formadas a partir de un enfriamiento lento y en profundidad del magma. Las rocas se enfriaron muy despacio, permitiendo así el crecimiento de grandes cristales de minerales puros. *Ejemplos:* granito y sienita.



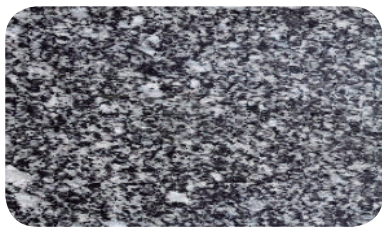
**Riolita**

**Las rocas volcánicas**, se forman por el enfriamiento rápido y en superficie, o cerca de ella, del magma. se formaron al ascender magma fundido desde las profundidades llenando grietas próximas a la superficie, o al emerger magma a través de los volcanes. El enfriamiento y la solidificación posteriores fueron muy rápidos, dando como resultado la formación de minerales con grano fino o de rocas parecidas al vidrio. *Ejemplos:* basalto y riolita.

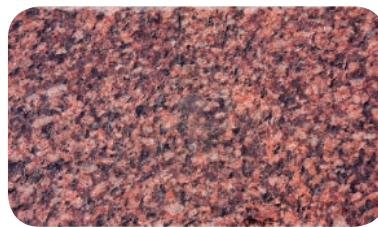


**Basalto**

Existe una correspondencia mineralógica entre las rocas plutónicas y volcánicas, de forma que la riolita y el granito tienen la misma composición, así como el gabro y el basalto. Sin embargo, la textura y el aspecto de las rocas plutónicas y volcánicas son diferentes.



**Granito blanco**



**Granito rosa**



**Sienita**

**Las rocas metamórficas:** son las rocas formadas a partir de otras rocas ya existentes, cuando estas son sometidas a un aumento de presión o de temperatura, o de ambas variables a la vez, a consecuencia de ello, sus minerales, sin llegar a fundirse, se transforman en otros minerales, capaces de soportar las nuevas condiciones. Debido a ello, la nueva roca presenta una apariencia y unas propiedades diferentes de las de la roca inicial.



**Rocas metamórficas**

*Ejemplos* de rocas metamórficas, son las pizarras, los mármoles o las cuarcitas.

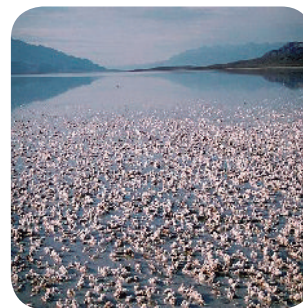
**Las rocas sedimentarias:** son las rocas formadas por la unión de partículas sueltas denominadas sedimentos, que se acumulan en los fondos de los valles, de los mares y de los océanos. Teniendo en cuenta el origen de estas partículas, se distinguen tres grandes grupos de rocas sedimentarias:

**Rocas detríticas:** están formadas por fragmentos de rocas preexistentes que se acumularon al disminuir la velocidad de las corrientes que los transportaron.



**Rocas detríticas**

**Rocas químicas:** se forman por precipitación química de sustancias disueltas en agua. Podríamos decir que están formadas principalmente de cemento.



*Rocas químicas*

**Rocas organógena:** están formadas principalmente por acumulaciones de restos de seres vivos. Si lo que más abunda son caparazones podemos denominarlas calizas organógenas pues su composición y el cemento son calcáreos. A veces reciben otros nombres según los organismos que las componen. Los restos deben predominar en la roca, pues si no diríamos simplemente que es una caliza con fósiles.



*Rocas organógena*

Realice la siguiente actividad:

1. Recolecte muestras de diversos tipos de rocas que existan en su comunidad. Procurando que cada muestra sea de un tamaño aproximado al del puño de la mano.
2. Colóquelas dentro de una bolsa de plástico transparente, etiquételas con los datos del lugar donde fue recogida y asígneles un número.
3. Luego en equipos reúna las muestras y observe detenidamente sus características: color, textura, porosidad y dureza.
4. Con un martillo resistente, rompan la muestra (con algunas no será posible) y compare su apariencia externa con la interna.
5. Comenten qué diferencias observan y las causas a las que atribuyen esas diferencias.
6. Anoten en su cuaderno sus comentarios sobre las características observadas.
7. Con la información obtenida, clasifiquen las rocas empleando diversos criterios. *Por ejemplo*, organizar las muestras por su color; luego, las más pesadas y las más ligeras; las lisas o cristalinas y las porosas; las más duras y las que fácilmente se deshacen.
8. Preseten su clasificación de rocas al resto de sus compañeros de clase.



## Medidas de conservación y preservación

Al abusar o hacer mal uso de los recursos naturales que se obtienen del medio ambiente, lo ponemos en peligro y los agotamos. El aire y el agua están contaminándose, los bosques están desapareciendo, debido a los incendios y a la explotación excesiva y los animales se van extinguiendo por el exceso de la caza y de la pesca.

Debido a esto, la ONU busca lograr el "desarrollo sostenible". Este concepto quiere decir el hecho de lograr el mayor desarrollo de los pueblos sin poner en peligro el medio ambiente.



*Desde pequeño se enseña a cuidar el medio ambiente*

La conservación del medio ambiente debe considerarse como un sistema de medidas sociales, socioeconómicas y técnico-productivas dirigidas a la utilización racional de los recursos naturales, la conservación de los complejos naturales típicos, escasos o en vías de extinción, así como la defensa del medio ante la contaminación y la degradación.

La preservación del ambiente y la conservación, desarrollo y explotación racional de los recursos naturales corresponden a todos los ciudadanos de un país. Entre las medidas que podemos poner en práctica tenemos:

Reforestar las áreas que fueron explotadas irracionalmente para que éstas, a través del tiempo, vuelvan a sus parámetros originales.

Promover planes de reforestación y restauración ecológica de bosques nativos degradados.

Minimizar el uso de compuestos químicos como, fertilizantes y aerosoles.

Promover y asumir el cuidado de la salud y del ambiente, como condiciones que favorecen un estilo de vida activo y saludable.

No tirar basura a la playa ni a los cursos de agua. Proteger las fuentes hídricas, ya que es un recurso no renovable es decir finito a fin de heredar a las futuras generaciones recursos hídricos libres de contaminantes como son los agroquímicos que han contaminado la región occidental del pacífico por el cultivo del algodón y del banano.

Las industrias deben utilizar tecnologías que les permitan reciclar el agua y disminuir el consumo. También es necesario evitar el uso de fertilizantes y plaguicidas químicos e impedir el desperdicio de aguas destinadas al riego, mediante técnicas adecuadas.



### ¡REFLEXIONE!

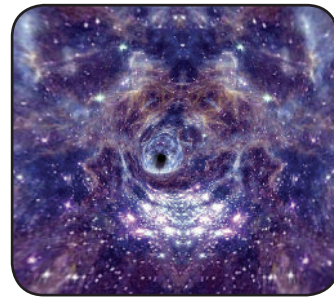
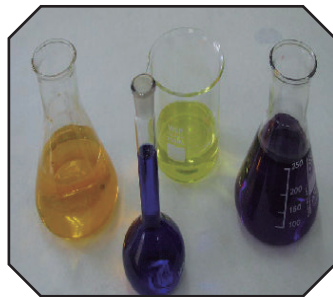
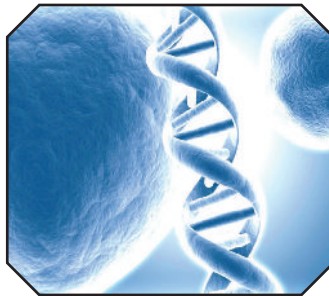
"La mejor herencia que podemos dejarle a nuestros hijos es amor, conocimiento y un Planeta en el que puedan vivir". "Sin Ambiente. No hay futuro".



¿Cuál es la importancia de ello?



# Novena Unidad



**La materia, sus manifestaciones y  
sus partículas fundamentales**

## La Materia, sus manifestaciones y sus partículas fundamentales

En nuestra vida cotidiana utilizamos muchos objetos, los cuales están elaborados a partir de una gran diversidad de materiales.



Trabajando con los integrantes de su equipo, busquen información que les permita responder las siguientes interrogantes.



¿Qué cosas constituyen la naturaleza?

¿Qué características presentan?



Invite a los integrantes de su equipo a que reúnan todos los objetos que encuentren (lápices, cuadernos, mochilas, tajadores u otros). Observen la forma y el tamaño de esos útiles escolares, luego determinen si son duros o blandos y de que están constituidos.



¿Podemos plantear que están constituidos por madera, grafito, plástico, papel y otros?

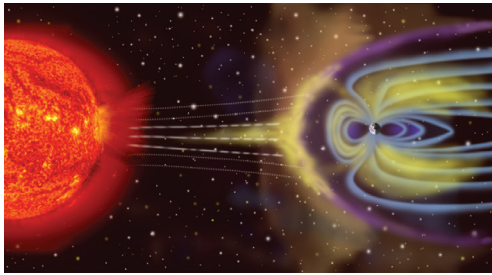


Observe la lámina siguiente y elabore una lista de materiales que se observan.

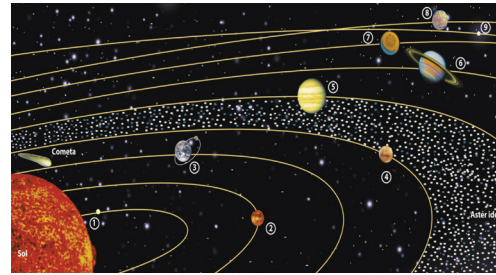


Las diversas cosas de la naturaleza que mencionaron los niños y niñas, los objetos que lograron reunir, las plantas, los animales, los edificios, el aire de la atmósfera y otros que podemos observar en la imagen, nos permiten afirmar que son materia.

Materia es todo lo que podemos percibir con algunos de nuestros sentidos (ver, tocar, oler, oír y gustar). Materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y puede existir como sustancia y campo.



*El campo magnético de la Tierra nos protege de los vientos solares y de las radiaciones cósmicas.*



*Debido al campo gravitatorio los planetas giran en torno al Sol.*

El campo es objeto de estudio de la Física.



Trabajando en equipo realicen las siguientes actividades:



Observen detenidamente los objetos que se presentan en la figura.



¿De qué están formados?

¿En qué se diferencian?

La olla, el recipiente, la pieza de engranaje y las botellas son cuerpos físicos y están formados de barro, metales y vidrio, respectivamente.

Un cuerpo físico es una porción limitada de materia. La materia tiene distintas formas, los cuerpos presentan aspectos distintos.

Entre los metales tenemos el hierro y el aluminio, usted puede observar que son diferentes, son dos sustancias distintas. La materia está formada por sustancias.

Diferenciamos una sustancia de otra por sus propiedades características

Como se plantea anteriormente, a una porción de materia se le denomina cuerpo, los cuerpos a su vez están constituidos por sustancias y las sustancias por moléculas, las moléculas por átomos y los átomos por protones, electrones y neutrones.



## Propiedades de la materia

Invite a varios de sus compañeros y juntos completen el siguiente cuadro, utilizando los términos colocados en la columna derecha, después de copiarlo en sus cuadernos:

Objeto	Sustancia que lo compone	Propiedades
Pupitre	1. 2.	
Comal	1. 2.	
Cuaderno	1. 2.	
Martillo de carpintería	1. 2.	

Hierro  
Papel:  
Fibras vegetales  
Celulosa  
Madera  
Barro:  
Arcilla,  
Agua

Al concluir estas actividades, presenten su trabajo en plenario y luego atiendan a las exposiciones de otros grupos para que incorporen elementos nuevos. Del plenario obtenemos conclusiones como las siguientes:

Si observamos un mango, podremos reconocer en esta fruta las siguientes propiedades: color, sabor, olor, masa, peso y volumen. No todas estas propiedades sirven para diferenciar una sustancia de otra. De las propiedades anteriormente mencionadas solo el color, la forma, el olor y el sabor nos permiten diferenciar un mango de una naranja. En este caso estas propiedades que nos permiten identificar una sustancia se denominan propiedades específicas de la materia.

Si nos dicen que una fuente tiene  $200 \text{ cm}^3$  y que su masa es de  $180 \text{ g}$  esos datos no son suficientes para saber de qué fruta se trata. Las propiedades como la masa, el peso, el volumen, no sirven para identificar tipos y sustancias. Estas propiedades son comunes en muchos cuerpos y por tal razón se le denominan propiedades generales de la materia.

Las propiedades de la materia y de las sustancias se dividen en propiedades generales y propiedades específicas.

Las propiedades específicas de la materia se clasifican en propiedades químicas y propiedades físicas.

Las propiedades físicas de la materia son aquellas que pueden determinarse sin que ocurra ningún cambio en la composición química del cuerpo, es decir en las moléculas de la sustancia. Entre ellas las más importantes son: la densidad, la elasticidad, la maleabilidad, la ductilidad y la tenacidad, la conductividad eléctrica, los estados de agregación y el punto de fusión. Algunas propiedades físicas son fáciles de percibir como por ejemplo la textura, el color, el olor, el sonido y el sabor.



*¿Qué características de estas frutas nos ayudan a identificarlas? ¿Cuáles de ellas no?*



Las propiedades químicas de la materia pueden sufrir transformaciones fácilmente, debido a que los cambios se operan a nivel de las moléculas, por ejemplo el hierro al combinarse con las moléculas de oxígeno del aire se convierte en herrumbre.

### **Recuerde**

Propiedades generales de la materia: son las propiedades que no permiten identificar o diferenciar distintos tipos de materias y clases de sustancias y que son propiedades comunes a varios cuerpos; reciben el nombre de propiedades generales de las sustancias ejemplo peso, masa, volumen, inercia, dureza, porosidad.

Propiedades específicas de la materia: son aquellas propiedades que permiten identificar a la sustancia, estas se clasifican en propiedades físicas y propiedades químicas.



*El hierro en contacto con el oxígeno se convierte en herrumbre*

### **Propiedades generales de la materia**

Las propiedades generales de las sustancias son aquellas que les son inherentes a toda materia como: masa, peso, volumen, inercia, impenetrabilidad y porosidad.

**Masa:** es la cantidad de materia que posee un cuerpo, un niño posee menor cantidad de masa que una persona adulta.

La masa de un cuerpo es una propiedad constante de la materia, es decir no varía. El instrumento con que se utiliza para medirla es la balanza y la unidad de medida en el Sistema Internacional es el kilogramo (kg).



Observen a cada uno de sus compañeros.



¿Quién es más alto?

¿Cuál es el de menor estatura?

¿Cuál de ellos posee mayor masa?



*La masa se expresa en kg*

**Posee mayor masa el más alto**



¿Cómo determinar la masa de un líquido?

Para ello medimos la masa que posee el recipiente conteniendo el líquido, luego medimos la masa que posee el recipiente solo y restamos la masa obtenida anteriormente.

## El peso

El peso de un cuerpo es el resultado de la fuerza que ejerce un cuerpo sobre el área de apoyo o en el punto de sustentación del cuerpo debido a la fuerza de gravedad que ejerce la tierra sobre los cuerpos, por tal razón, este puede variar con la altura.

El peso de un cuerpo ( $P$ ) se calcula multiplicando la masa que posee un cuerpo ( $m$ ) por la aceleración de la gravedad ( $g$ ) cuyo valor es de  $(9.8 \text{ m/s}^2)$   $P = m g$

Existe un error generalizado en denominar como peso lo que realmente es la masa de un cuerpo, por ello es incorrecto plantear que una persona pesa  $80 \text{ kg}$ ; debe decirse que esa persona posee una masa de  $80 \text{ kg}$ .



*El peso es el resultado de la fuerza de gravedad*

**?** ¿Qué ocurre cuando pretendemos depositar el contenido de un litro lleno de leche en un vaso pequeño?

**La leche se derrama porque el espacio es muy pequeño**

**El volumen:** es una magnitud que se define como el espacio ocupado por un cuerpo. Esta magnitud se puede expresar en metros cúbicos ( $m^3$ ) o en litros ( $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litro}$ ).

Cuando viajamos en un bus y éste frena bruscamente, todos los pasajeros nos escapamos de caer hacia adelante. ¿Por qué ocurre esto?

**Porque tratamos de mantener el estado de equilibrio**

La tendencia de los cuerpos a mantener su estado de equilibrio o de movimiento mientras que no exista una causa que lo modifique, **se llama Inercia**.

Utilizando un clavo de acero, traten de rayar la lámina de acero y luego intenten lo mismo con la lámina de plástico. ¿Resulta fácil rayar el acero?

**La dureza:** es la resistencia que oponen las sustancias a ser rayadas. Uno de los materiales más duros de la naturaleza es el diamante.

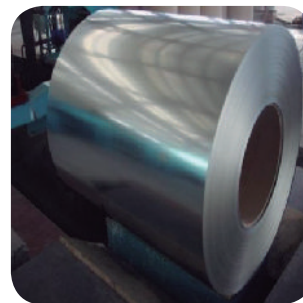


Observen la superficie de la lámina de acero, la de plástico y la de madera.



¿Cuál de ellas posee la superficie más porosa?

**Posee una superficie más porosa la madera**



*La lámina de acero presenta dureza*

**La porosidad:** es la propiedad de la materia de presentar espacios vacíos o poros.

Utilizando el martillo, traten de introducir el clavo en la lámina de acero, repitan la operación pero en este caso con la madera. ¿Qué pasa en cada caso? ¿Se logra penetrar el acero?

La lámina de acero no se logra cortar con procedimientos sencillos, sino que se necesita una llama de acetileno.



*El corcho es un material con bastante porosidad*

**La impenetrabilidad:** es la imposibilidad de un cuerpo para ocupar al mismo tiempo el espacio del otro. El espacio ocupado por una partícula de materia no puede ser ocupado, en el mismo instante, por otro.



Al finalizar el trabajo, redacten un resumen sobre las principales propiedades de la materia y preséntelo en plenario.

### Propiedades específicas de la materia

Entre las propiedades específicas de la materia tenemos las físicas. Entre las propiedades físicas más importantes tenemos la densidad, la elasticidad, la maleabilidad, la ductilidad y la tenacidad

**La densidad:** es la cantidad de masa contenida por unidad de volumen. Se expresa como la masa en gramo de un centímetro cúbico. La densidad de la plata es de  $10,50 \text{ g/cm}^3$ , esto quiere decir que un centímetro cúbico de plata tiene una masa de 10,50 gramos.

**La elasticidad:** es la capacidad de los cuerpos para deformarse cuando se les aplica una fuerza y la de recuperar su forma original al suprimir la fuerza aplicada. Un ejemplo de ello son los globos de goma y los resortes.

**La maleabilidad:** es la capacidad que tienen los metales para ser convertidos en láminas. *Ejemplos* utensilios de cocina de aluminio, láminas de zinc y otros.

Se llama **ductilidad:** a la propiedad de los metales para formar alambres o hilos. *Ejemplo* el cobre que se utiliza para fabricar cables.

**La tenacidad:** es la resistencia que ofrecen los cuerpos a romperse o deformarse cuando se les golpea.

## La sustancia

En la naturaleza encontramos gran diversidad de cosas que si las observamos detenidamente encontramos que son diferentes. Puede usted observar el agua de la llave, la sal de cocina, el aluminio y el hierro de que están formados los recipientes de cocina, el azúcar, el almidón; estos cuerpos son diferentes. Se emplea el término sustancia para referirse a la clase de materia de la que están constituidos o formados los cuerpos.



*Ahorremos agua*

Sustancia es toda porción de materia que comparte determinadas propiedades intensivas o específicas, éstas tienen que ver más con la estructura química interna de la materia, como la temperatura, punto de fusión, punto de ebullición, calor específico, concentración, índice de refracción, entre otros aspectos.

## Sustancias simples y sustancias compuestas



Analice las imágenes que se le presentan a continuación:



*El agua es una sustancia compuesta de gran importancia para la vida*



*Al combinar el agua con otras sustancias obtenemos una mezcla*



¿Cuáles cree usted que sean sustancias simples y cuáles sustancias compuestas?

**Sustancia simple o elemento químico:** es una sustancia pura que no puede descomponerse en otras más sencillas. Está formada por uno o más átomos de un mismo elemento. *Ejemplo:* Cloro ( $\text{Cl}_2$ ), Oxígeno ( $\text{O}_2$ ), Sodio ( $\text{Na}$ ) e Hidrógeno ( $\text{H}_2$ ).



A cada elemento se le ha asignado un símbolo, que no es más que una forma abreviada de escribir el nombre del elemento, aceptada internacionalmente. El origen de esto es muy diverso, para algunos elementos se emplea como símbolo la primera letra inicial de su nombre en castellano en mayúscula como el hidrógeno (H). Para hacer referencia a otros elementos, se escribe las dos primeras letras de su nombre, la segunda escrita con minúscula como en el caso del cloro (Cl) y sodio (Na) de su nombre en latín, natrium. En otros casos, se puede usar la tercera o la siguiente hasta generar un símbolo que no haya sido asignado a otro elemento, ejemplo el magnesio (Mg).

Cuando estos símbolos tienen subíndice como  $H_2$ ,  $Cl_2$ , representan una fórmula del elemento. Finalmente, observaremos que muchos símbolos se derivan del nombre latino, o del griego latinizado del elemento.

**Sustancia compuesta:** es una sustancia pura, formada por la unión de dos o más elementos de diferentes átomos, los cuales pierden sus propiedades químicas para formar sustancias diferentes a ellos, podemos citar por ejemplo el agua que está formada por hidrógeno y oxígeno. Estos compuestos sólo pueden separarse por procesos químicos.

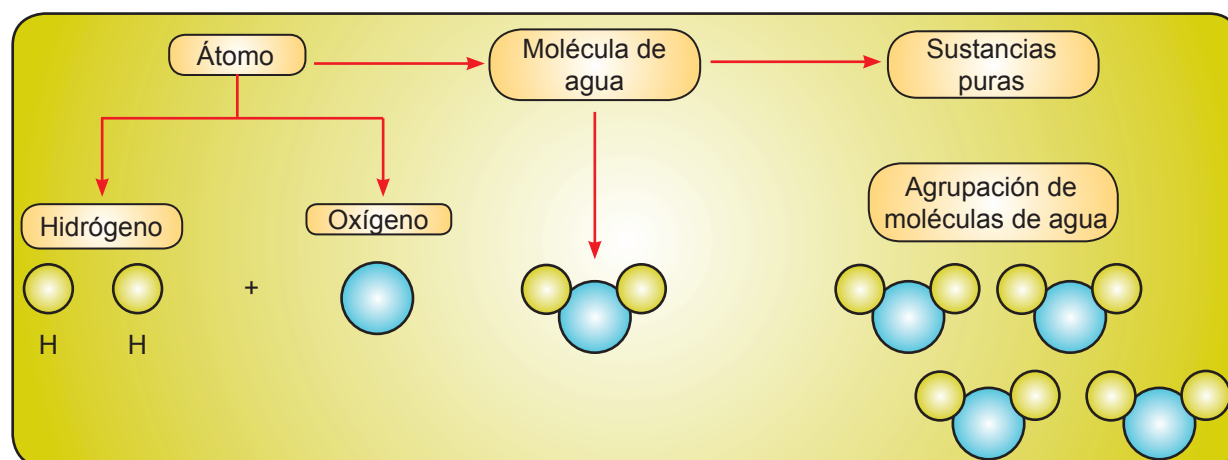
Las sustancias compuestas se representan por fórmulas, en el caso del agua:  $H_2O$ .

**La molécula:** constituye la mínima cantidad de una sustancia que mantiene todas sus propiedades físicas y químicas. Estas partículas están formadas por dos o más átomos que pueden ser del mismo o diferentes elementos

Por ejemplo:

- Dos átomos de oxígeno se unen para formar una molécula de  $O_2$ .
- Un átomo de carbono se une con cuatro átomos de hidrógeno para formar una molécula metano ( $CH_4$ ).
- Un átomo de nitrógeno se une a tres átomos de hidrógeno para formar una molécula de amoníaco ( $NH_3$ ).

Analicemos detenidamente la siguiente representación de la formación de una molécula de agua. Dos átomos de hidrógeno, se combinan con un átomo de oxígeno y dan lugar a la molécula de agua.



## Mezcla

**?** ¿Qué propiedades debe presentar la materia para que la consideremos mezcla?

Una mezcla se origina cuando ocurre la reunión física de dos o más sustancias puras diferentes, las cuales conservan sus propiedades. Estas mezclas se pueden separar por medio de procedimientos físicos.

*Ejemplos de mezclas:*

Sólido – Sólido (Arena con Tierra)

Líquido – Líquido (Agua con Alcohol)

Sólido – Líquido (Arena con Agua)

Líquido – Gas (Agua con Gas carbónico)

Cuando las sustancias se mezclan total y uniformemente, de forma en que no se observan las partes que la integran, estamos ante una mezcla homogénea, aquellas mezclas en las que se pueden observar las partes que la conforman se consideran heterogéneas. Un Ejemplo de mezcla heterogénea son las ensaladas que preparas para comer.



**Al mezclar agua con arena obtenemos una mezcla heterogénea**

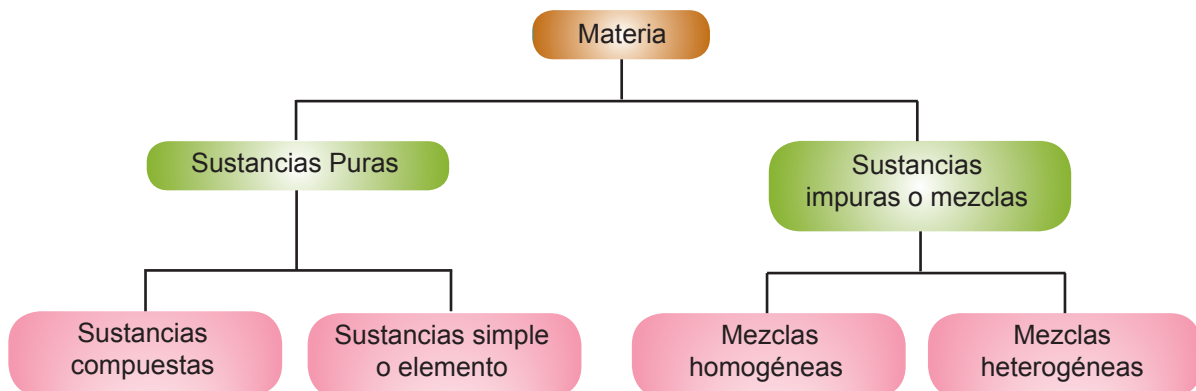


**La sal disuelta en agua es una mezcla homogénea**

Una mezcla homogénea importante de nuestro planeta es el aire. El aire está formado por varios componentes como oxígeno (O), nitrógeno (N), Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor de agua y otros gases en menor cantidad.

En las mezclas homogéneas al componente que se encuentra en mayor cantidad se le denomina solvente o disolvente y al que se encuentra en menor cantidad, soluto

Las mezclas se pueden separar por procesos físicos, *ejemplo* cuando utilizamos un imán para separar el hierro del azufre.



La materia es el componente común a todos los cuerpos, se llama sustancia a los diferentes tipos o clases de materia que componen a un cuerpo. Estas sustancias se pueden manifestar de forma pura o impuras en mezclas que a su vez pueden ser homogéneas o heterogéneas.



*En una solución salina o suero fisiológico la sal es el soluto y el agua el disolvente*

En las mezclas homogéneas o disoluciones, la sustancia que se disuelve se llama soluto y el medio en el que se disuelve se conoce como disolvente o solvente.

## Experimentando

### Clasificación de las disoluciones

**Propósito:** caracterizar los diferentes tipos de disoluciones de acuerdo con la concentración de soluto.

**Materiales:** recipiente con agua, azúcar, tres vasos de vidrio y una cuchara.

#### Procedimiento

Vierta agua en el primer vaso hasta la mitad del mismo y agregue una cucharada de azúcar. Agite con la cuchara hasta disolver completamente. Pruebe el dulzor del azúcar y verá que casi no se siente.



Cuando hay poco soluto en cierta cantidad de solvente, la mezcla es diluida o no saturada.

Tome otro vaso con la misma cantidad de agua y agregue cinco cucharadas de azúcar. Agite con la cuchara y pruebe si se siente el sabor dulce.

La disolución saturada tiene la mayor cantidad posible de soluto para una temperatura y presión dadas. En ellas existe un equilibrio entre el soluto y el solvente.

En el tercer vaso con la misma cantidad de agua, añada azúcar casi hasta la mitad del vaso y trate de disolverla. ¿Qué ocurre? Cuando agregamos tal cantidad de azúcar que no se puede disolver, entonces la mezcla se caracteriza por ser sobresaturada.

**Las disolución sobresaturada** contienen más soluto del que puede existir en equilibrio a una temperatura y presión dadas. Si se calienta una solución saturada se le puede agregar más soluto obteniéndose una disolución sobresaturada.

## ? ¿Cómo separar las mezclas?

Un grupo de estudiantes, se encuentra de vacaciones en una pequeña isla rodeada por el mar. Para alimentarse tienen pescado y carne fresca, pero para conservar estos alimentos necesitan sal. ¿Cómo la podrán obtener?

El agua de mar es una mezcla, cuando se le aplica más calor, el agua se evapora y se separa de la sal que queda como residuo en el recipiente, este método se llama evaporación.

### Algunas técnicas para separar mezclas

## ? ¿En una mezcla, como separarías la arena del agua?

**Filtración:** consiste en hacer pasar la mezcla (sólido-líquido) por un material poroso que retiene el sólido y deja pasar el líquido, tal como ocurre al colar el café. En el laboratorio se utiliza el papel filtro para realizar esta operación.

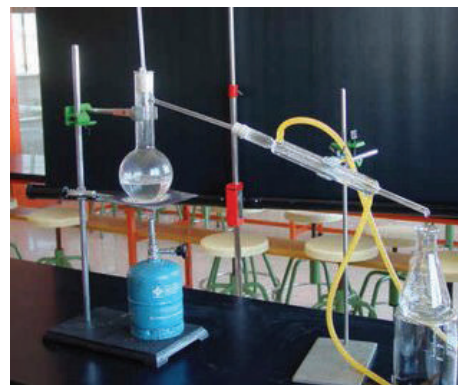
El medio filtrante es el elemento fundamental para la práctica de la filtración y su elección es, habitualmente, la consideración más importante para garantizar el funcionamiento del proceso.



**Filtración**

**Destilación:** con esta técnica, se calienta la mezcla de líquidos puros o soluciones de sólido-líquido para separarlos, con base en los diferentes puntos de ebullición. Este procedimiento a pesar de servir para separar también es muy útil para la purificación de las sustancias.

El aparato utilizado para la destilación es el alambique. Consta de un recipiente donde se almacena la mezcla a la que se le aplica calor, un condensador donde se enfrían los vapores generados, llevándolos de nuevo al estado líquido y un recipiente donde se almacena el líquido concentrado.



**Destilación, proceso utilizado en la producción de bebidas**

**Decantación:** es un método muy sencillo, consiste en separar mezclas de sólidos de un líquido. *Por ejemplo*, cuando separamos la arena del agua, es necesario dejarla reposar para que el sólido sedimente, es decir, descienda y sea posible su extracción, eliminando el agua. Este procedimiento se basa en la diferencia de densidades entre los dos componentes, que hace que dejados en reposo, ambos se separen hasta situarse el más denso en la parte inferior del envase que los contiene



**Sedimentación en la sustancia**



## Estados de agregación de la materia

A continuación le presentamos una relación de cuerpos o sustancias. Clasifíquelos en sólidos, líquidos o gaseosos.

Puerta de madera \_\_\_\_\_  
 Agua purificada \_\_\_\_\_  
 Aire depositado en un globo \_\_\_\_\_

Gasolina \_\_\_\_\_  
 Vapor de agua \_\_\_\_\_  
 Ladrillo \_\_\_\_\_

En el siguiente cuadro complete los espacios en blanco, aplicando sus conocimientos de grados anteriores.

Propiedades	Sólidos	Líquido	Gas
Organización molecular		Moléculas algo separadas	
Atracción molecular	Fuerte		Muy débil
Forma	Constante	Variable	
Volumen		Constante	Variable

Según la teoría cinética molecular, los cuerpos pueden manifestarse en tres estados de agregación o físicos (sólidos, líquidos y gaseosos).



Trabajando en grupo lean el contenido del siguiente párrafo, de esta manera podrán comprender más fácilmente las características de la materia en cada uno de estos estados.

La materia está formada por átomos, iones o moléculas, los cuales están en constante movimiento. Entre las partículas existen espacios intermoleculares que permiten sus movimientos. La temperatura y la presión cuando varían, afectan el comportamiento de las partículas.

**Estado sólido:** las moléculas de los cuerpos en este estado se agrupan y se mueven en espacios muy limitados. La atracción de las moléculas es fuerte, por lo cual se mantienen muy unidas. La forma y el volumen, son constantes.



Sólido



Líquido

**Estado líquido:** las moléculas de los cuerpos en este estado se encuentran algo separadas, se consideran un intermedio entre el estado sólido, y el estado gaseoso. Sus moléculas tienen menos fuerza de atracción que las de los sólidos, el volumen se mantiene constante pero la forma puede variar según el recipiente donde estén contenidos.

**Estado gaseosos:** las moléculas de las sustancias en estado gaseosos como el aire, poseen un movimiento muy rápido como consecuencia de la poca atracción que existe entre ella. En este estado, no existe ni forma ni volumen definido.



Gaseoso

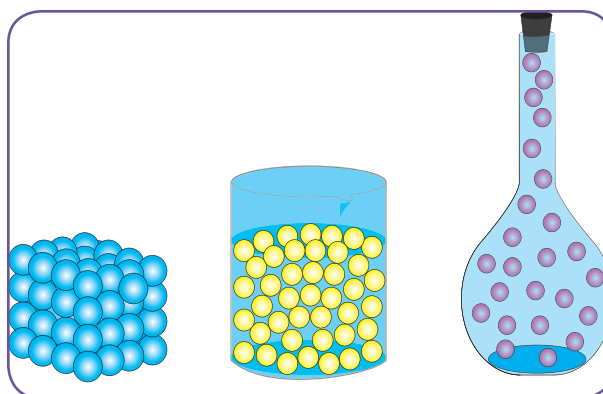
**El plasma:** Es el cuarto estado de agregación de la materia, el cual es un fluido similar al estado gaseoso, pero que en determinada proporción sus partículas están cargadas eléctricamente, no tienen forma ni volumen definido, a no ser que estén encerrados en un contenedor.

### Consolide sus conocimientos



Observando la organización molecular de las sustancias que se presentan en la siguiente figura, traten de establecer las diferencias entre los estados físicos o de agregación que se ponen de manifiesto en cada uno de ellos.

Al concluir el trabajo presenten sus aportes en plenario; estén atentos a la exposición de otros equipos, pues de esta manera ampliarán sus conocimientos.



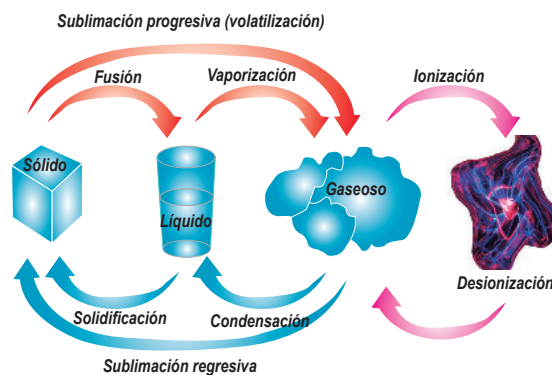
*Comportamientos de las moléculas en los distintos estados de agregación*

## Cambios de estado de la materia

En Física y Química se denomina cambio de estado a la evolución de la materia entre varios estados de agregación sin que ocurra un cambio en su composición. Los tres estados más estudiados y comunes en la tierra son el sólido, el líquido y el gaseoso; no obstante, el estado de agregación más común en nuestro universo es el plasma, material del que están compuestas las estrellas (si descartamos la materia oscura).

La materia sufre constantes cambios de estado físico.

Durante estos procesos de cambio (fusión, evaporación, condensación, solidificación y sublimación), se puede ganar o perder energía.



*Cambios de estado de agregación de la materia*

**La fusión** es el cambio de estado de sólido a líquido.

Por el contrario la **solidificación o congelación** es el cambio inverso, es el paso de líquido a sólido.

**La vaporización:** es el cambio de estado de líquido a gas. Esta se da de dos formas; por evaporación (se da en la superficie del líquido y es un proceso lento) y por ebullición (se da en toda la masa del líquido y es un proceso rápido).

Por lo contrario la **licuación o condensación** es el cambio inverso, de gas a líquido.

**La sublimación progresiva** es el cambio de estado de sólido a gas sin pasar por el líquido.

Por el contrario la **Sublimación regresiva** es el cambio inverso, de gas a sólido.

**La ionización** es el cambio de estado de un gas a plasma.

En caso contrario, se le llama **desionización**.

### Actuemos como pequeños científicos

Cambios de estados de agregación de las sustancias.

**Propósito:** comprobar que las sustancias cambian de estado de agregación al variarle su temperatura .

**Materiales:** cubos de hielo (en un vaso), mechero de alcohol, pequeño recipiente de aluminio, fósforos.

**Procedimiento:**

1. Observe los cubos de hielo ¿Tienen forma definida? ¿Cómo será la atracción entre sus moléculas? Anote en su cuaderno.
2. Coloque los cubos de hielo en el recipiente de metal y aumente su temperatura con la flama del mechero. ¿Qué ocurre al pasar unos minutos? ¿Se mantendrá la misma fuerza de atracción entre sus moléculas? ¿Cómo se llama esta transformación?
3. Espere a que comience a hervir y observe el vapor que se desprende. ¿Cómo se llama este proceso donde el líquido pasa a vapor?

### Conclusiones



Redacte un pequeño resumen en su cuaderno donde destaque los cambios que se han dado en el agua y explique dónde se absorbe y dónde se desprende energía.



¿Qué importancia nos reporta el hecho de que el agua y otras sustancias, puedan presentarse en diferentes estados de agregación?

Para responder esta pregunta, veamos tres ejemplos:

- El agua en estado sólido nos permite enfriar bebidas.
- El agua líquida es disolvente universal.
- El agua en estado gaseoso nos permite el funcionamiento de las calderas de vapor.

## Importancia de las sustancias en la industria y en la vida cotidiana



Trabajando con su equipo de compañeros y compañeras, investigue la utilidad de los siguientes materiales.

Hierro

Petróleo

Harina

Tela

Cemento

Agua

Madera

Sal



¿Qué materiales utilizan en su comunidad que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los habitantes?



*Casas para el pueblo*



*Adoquinamiento de las calles en un barrio*

En nuestra vida cotidiana, constantemente estamos utilizando materiales que contienen distintos tipos de sustancias:

- El agua es utilizada como disolvente, para mitigar la sed, para el baño y la limpieza y como termorregulador entre otras utilidades.
- El cemento, las piedras y el hierro son muy utilizados en las construcciones.
- A diario utilizamos sustancias alimenticias y condimentos que utilizamos en nuestra dieta.
- El plástico y la madera son muy utilizadas en la construcción y el almacenamiento de sustancias.
- El detergente, el iodo y el cloro, son sustancias que utilizamos para mantener nuestras áreas limpias.
- El zinc y los adoquines están muy de moda en nuestros proyectos sociales que dignifican la vida de las familias más pobres.



## Compruebe sus conocimientos

1. Defina el concepto de materia.
2. Explique la relación que se puede establecer entre: átomos, moléculas, sustancias, cuerpos físicos y materia.
3. A continuación le presentamos una relación de diferentes niveles de las sustancias. Con ayuda de sus compañeros y compañeras, identifique con una (e) las que son elementos químicos, con una (c) las que son sustancias compuestas y con una (m) aquellas que considere son mezclas.

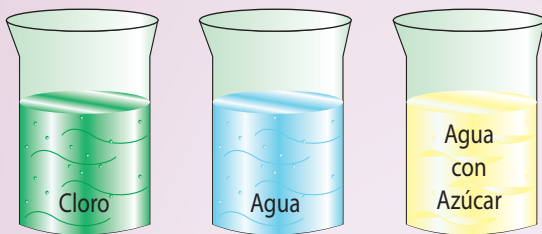
Carbono ( )      Agua de mar ( )      Oxígeno ( )  
Agua ( )      Hierro ( )      Agua con azúcar ( )

4. En el siguiente párrafo, complete los espacios en blanco utilizando para ello los vocablos que aparecen a la derecha.

A una porción de materia se le denomina \_\_\_\_\_ .  
Los cuerpos están constituidos por \_\_\_\_\_ .  
Las sustancias están constituidas por \_\_\_\_\_ y éstas se forman por la combinación de \_\_\_\_\_ .

1. Átomos
2. Sustancias
3. Cuerpo
4. Moléculas

5. A continuación le presentamos el esquema de varios recipientes que contiene diferentes sustancias.



1. Clasifique el contenido de cada frasco en sustancia simple, sustancia compuesta o mezcla.
2. Explique cómo está formada cada una.

6. En los siguientes procesos dónde la materia cambia su estado de agregación, identifique y marque con una X dónde se absorbe y dónde se desprende energía.

	Se absorbe energía	Se desprende energía
1. Al derretir un bloque de hierro.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Al condensar un gas y convertirlo en líquido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Estructura atómica

### Atomismo filosófico

Demócrito y Leucipo, dos filósofos griegos del siglo VI a. C. concibieron la idea de la existencia del átomo. Los griegos creían que todos los átomos estaban hechos del mismo material pero tenían diferentes formas y tamaños, que eran los factores que determinaban las propiedades físicas del material. Por ejemplo, ellos creían que los átomos de un líquido eran lisos, lo que les permitiría deslizarse uno sobre otro. Según esta línea de pensamiento, el grafito y el diamante estarían compuestos por dos tipos diferentes de átomos, si bien hoy sabemos que son dos formas alotrópicas del carbono.

Durante el siglo XII (en plena Edad de Oro Islámica), los atomistas islámicos desarrollaron teorías atómicas que eran una síntesis del atomismo griego y el indio. Desarrollaron y profundizaron en las antiguas ideas griegas e indias y aportaron otras nuevas, como la posibilidad de hacer que existiesen partículas más pequeñas que un átomo. Al mismo tiempo que la influencia islámica empezaba a extenderse por Europa, las ideas atómicas islámicas, junto con las griegas e indias, comenzaron a difundirse por toda Europa a finales de la Edad Media.

Posteriormente el físico y químico británico John Dalton propuso a principios del siglo XIX los fundamentos de la teoría atómica, aportando así las bases para el rápido desarrollo de la química moderna.

Ya sabemos que la materia está compuesta por moléculas y éstas a su vez por átomos. Pero... ¿Estarán constituidos los átomos por partículas más pequeñas?

A continuación estudiaremos la evolución de la teoría atómica y conoceremos las partes de un átomo.

Los átomos son partículas de tamaño tan extremadamente diminutos que no se les puede ver aun con un microscopio. Aunque los científicos no han examinado directamente un átomo, han conseguido construir una imagen detallada de su estructura.

La energía atómica, ha revolucionado los procesos de producción energética en el mundo, muchos países como Estados Unidos y Japón, entre otros, generan la casi totalidad de su energía por esta vía.

### Discontinuidad de la materia

La propiedad de la discontinuidad de la materia o sustancia, que plantearon los filósofos del siglo VI a. C, fue reconocida por la "ciencia oficial" desde principios del siglo XIX.

Le sugerimos buscar en un diccionario el significado de discontinuidad.



¿Qué es discontinuidad?

¿Cómo se manifiesta la discontinuidad en la materia?

¿Que ocurriría si tomas una hoja de papel y la cortas en trozos pequeños hasta que ya no puedas dividirla?

Si corta o subdivides un cuerpo en trozos pequeños, llegaría un momento en que no podrías seguir dividiéndola con las manos, pero si recurres a otros mecanismos podrías seguir dividiéndola. Esta idea fue propuesta por Leucipo (450 a.C) y su discípulo Demócles (460 - 370 a.C ) quienes propusieron La Teoría de La Continuidad de La Materia:

**La Materia está formada por pequeñas partículas indivisibles a las que llamaron átomos.**

Actualmente se conoce:

- El átomo se puede dividir en partículas más pequeñas como electrones, protones y neutrones
- Todos los átomos de un mismo elemento son iguales entre sí.
- Los átomos de los diferentes elementos son diferentes entre ellos.
- Los átomos de los diferentes elementos se pueden combinar para formar diferentes compuestos
- Pero, ¿cuáles fueron los aportes de algunos científicos con respecto a la discontinuidad de la materia?

## Teoría atómica moderna

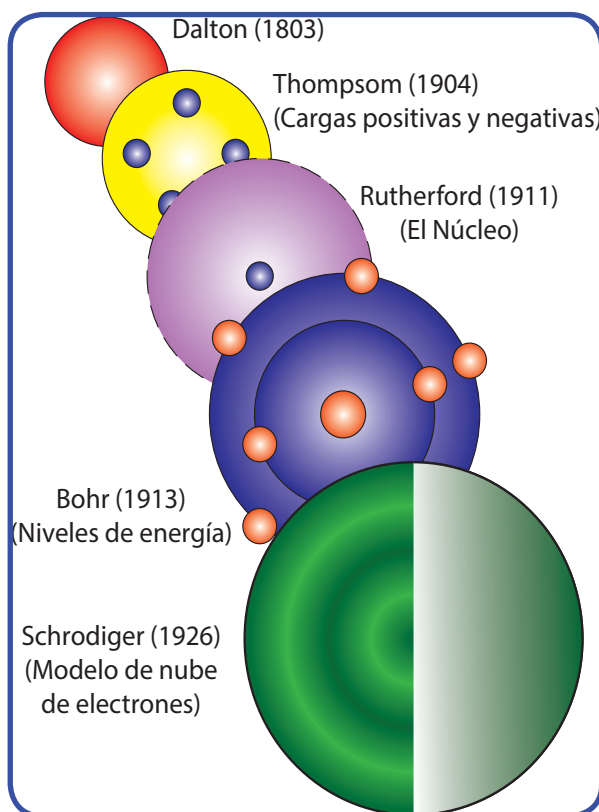
Hasta finales del siglo XIX, se creía que los átomos eran pequeñísimas esferas que no se podían dividir, así se postuló por John Dalton.

En 1898, el físico inglés Joseph Thompson propuso que el átomo era una esfera con cargas eléctricas positivas y negativas. Así se demostró la existencia de partículas subatómicas.

En 1911, el físico neozelandés Ernest Rutherford, planteó la existencia en el átomo de un núcleo central positivo rodeado por electrones.

El científico danés Niels Bohr, postuló en 1913 que los electrones giraban alrededor del núcleo.

En 1930, James Chadwick identificó una nueva partícula de carga neutra a la que llamo neutrón.

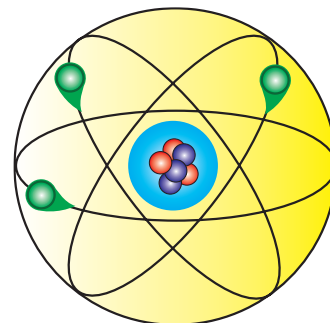


*Evolución de la teoría atómica*



Dibuje en su cuaderno los modelos atómicos propuestos por Thomson, Rutherford y Bohr. Explique por escrito en su cuaderno cada uno de estos postulados.

La teoría atómica moderna, plantea que cada átomo está formado por una corteza y un núcleo, en la corteza se encuentran los electrones (con cargas negativas) girando alrededor del núcleo. En el interior del núcleo se encuentran los protones con carga eléctrica positiva y los neutrones que no poseen carga eléctrica.



Trabajando con sus compañeros de equipo, construyan un modelo tridimensional donde se pueda ver la estructura de un átomo según la teoría atómica moderna.

- Busquen (plastilina, frijoles blancos, frijoles rojos, granos de maíz y un rollo de hilo negro).
- Con la plastilina, formen una superficie plana como un círculo. Delimiten el núcleo y señalen los orbitales con el hilo.
- Con los frijoles blancos y rojos representen a los protones y neutrones en el interior del núcleo.
- Ubique los granos de maíz representando los electrones.

## Número y Masa Atómica



¿A qué llamamos número atómico de un elemento?

¿Cómo se determina el número másico de un elemento?

El número atómico nos indica la cantidad de protones presentes en el núcleo y se representa con la letra  $Z$ . Si tenemos en cuenta que la carga de un átomo es nula, el número de protones será igual al número de electrones, de manera que  $Z$  también nos indica el número de electrones del átomo.

- Un átomo de hidrógeno con número atómico 1 tendrá; 1 protón y 1 electrón
- Un átomo de carbono con número atómico 6 tendrá; 6 protones y 6 electrones.

**El número de masa o el número másico de un elemento, es la suma de protones ( $Z$ ) y neutrones ( $N$ ) presente en el núcleo de un átomo de un elemento**, con excepción de la forma más común del hidrógeno, que tiene un protón y no tiene neutrones. Se simboliza con la letra  $A$  y en general, el número de masa está dado por:

Número de masa ( $A$ ) = Número de protones ( $Z$ ) + Número de neutrones ( $N$ )

$$A = Z + N$$



El número de masa suele ser mayor que el número atómico, dado que los neutrones del núcleo proporcionan a éste la cohesión necesaria para superar la repulsión entre los protones. Además, es el indicativo de los distintos isótopos de un elemento, dado que el número de protones es idéntico para todos los átomos del elemento, sólo el número másico, que lleva implícito el número de neutrones en el núcleo, indica de qué isótopo del elemento se trata.

El número másico se indica con un superíndice situado a la izquierda de su símbolo, sobre el número atómico. Por ejemplo, el  $^1\text{H}$  es el isótopo de hidrógeno conocido como protio, el  $^2\text{H}$  es el deuterio y el  $^3\text{H}$  es el tritio. Dado que todos ellos son hidrógeno, el número atómico tiene que ser 1.

Por ejemplo:

Determinar el número de masa de un átomo de hierro si este contiene 26 protones y 30 neutrones.

Datos	Ecuación	Solución
$Z = 26$ $N = 30$ $A = ?$	$A = Z + N$	$A = 26 + 30$ $A = 56$
<i>Respuesta razonada: el número de masa del átomo de hierro es de 56</i>		

Elemento	Símbolo	Número atómico	Número de masa	Número de protones	Número de neutrones	Número de electrones
Hidrogeno	H	1	1	1	0	1
Cloro	Cl	17	37	17	20	17
Oro	Au	79	197	79	118	79

Calcule el número de masa de un átomo que contiene.

- a) 5 protones y 6 neutrones
- b) Número atómico 17 y 20 neutrones.

- Cuántos protones, neutrones y electrones conforman al átomo de potasio.

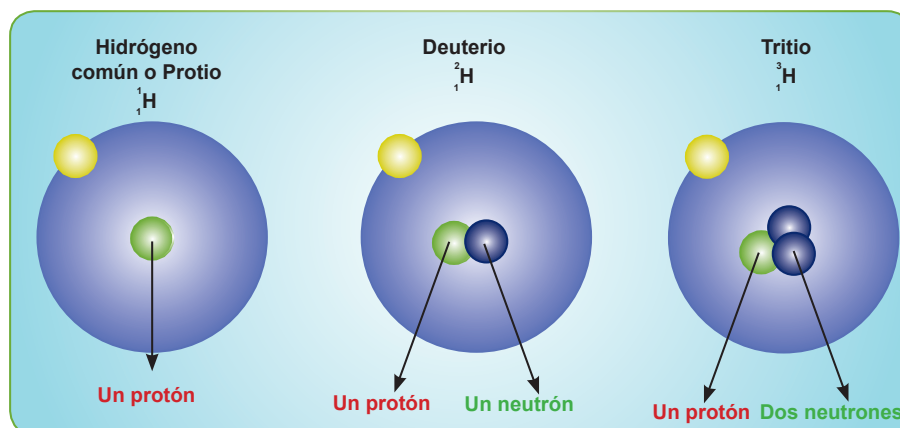
Consulte su tabla periódica.

## Los Isótopos

Los isótopos son átomos de un mismo elemento que presentan las mismas propiedades químicas, el mismo número atómico y poseen el mismo número de protones; pero sus masas son diferentes y varía el número de sus neutrones.

Muchos isótopos son radiactivos es decir emiten radiaciones.

**?** ¿Cuál es la masa atómica del hidrógeno, del deuterio y del tritio?



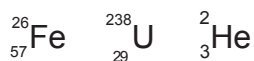
La palabra isótopos proviene del vocablo griego “*Iso, mismo*”; “*topos, lugar*”; es decir, que como todos los isótopos de un elemento, tienen el mismo número atómico y ocupan el mismo lugar en la tabla periódica.

El nombre isótopo, fue propuesto por Frederick Soddy en 1911, el cuál constató la igualdad de sus propiedades químicas. La mayoría de los elementos químicos tienen más de un isótopo, solamente 21 elementos (Berilio, Sodio, etc.) poseen un solo isótopo natural, en contraste con el Estaño que es el elemento con más isótopos estables, que solo pueden ser separados por procedimientos físicos (difusión, centrifugación, espectrometría de masa, destilación fraccionada y electrólisis).

Podemos clasificar los isótopos como estables con una vida media del orden de 3 000 millones de años e inestables radiactivos, que emiten radiaciones y se convierten en otros isótopos o elementos. Estos últimos son empleados en la obtención de energía (**235 U, 239 Pu**), en la datación (**14 C, 40 K**), los cuáles son utilizados para estimar la edad de la tierra, rocas y materia orgánica (huesos, tela, madera, papel, cabello etc.), además que son utilizados en medicina, para fines diagnósticos y terapéuticos, en aparatos de medida, etc.

En la notación científica, los isótopos se identifican mediante el nombre del elemento químico seguido del número de nucleones (protones y neutrones) del isótopo, por ejemplo; **Hierro - 57, Uranio - 238 y Helio - 3**. En la notación simbólica, el número de nucleones, se denota como superíndice, prefijo al lado izquierdo del símbolo químico del elemento y como subíndice también al lado izquierdo el número del elemento.

Algunos ejemplos son:



Otros ejemplos:



## Masa atómica

La masa atómica de un elemento es la masa promedio de todos los isótopos (átomos del mismo elemento que tienen diferentes números de neutrones) de dicho elemento que ocurren naturalmente, con base en la abundancia y la masa de cada isótopo.

Para calcular una masa atómica, la contribución de cada isótopo se determina al multiplicar la masa de cada isótopo por su abundancia porcentual y sumar los resultados.

*Por ejemplo*, en una muestra del cloro (Cl) 75,75% de los átomos del Cl tienen una masa de 34,968 uma (unidad de masa atómica) y 24,47% de los átomos del Cl tienen una masa de 36,956.

Isótopo	Masa (uma)	X	Abundancia (%)	=	Contribución de átomos Cl
Cl	34,968	X	75,53/100	=	$\begin{array}{r} 26,41 \text{ uma} \\ + 9,04 \text{ uma} \\ \hline 35,45 \text{ uma} \end{array}$
Cl	36,956	X	24,47/100	=	
			Masa atómica de Cl	=	

La masa atómica 35,45 uma es la masa promedio ponderada de una muestra de átomos de Cl, aunque en realidad ningún átomo de cloro tiene esa masa de forma individual.

La energía atómica es un gran potencial para el desarrollo de la humanidad, su utilización con fines positivos, puede permitir la generación de energía para la industria, el transporte y la iluminación pública. También se utiliza con fines curativos y experimentales.

Una de las mayores desventajas de la utilización de la energía nuclear es que produce residuos nucleares que hay que albergar con sumo cuidado en depósitos aislados y controlados durante largo tiempo. Las emisiones contaminantes indirectas derivadas de la construcción de las centrales nucleares, de la fabricación del combustible y de la gestión posterior de los residuos radiactivos son muy peligrosas y podrían llegar a tener una gran repercusión en el medio ambiente y en los seres vivos si son liberados o vertidos a la atmósfera, llegando incluso a producir la muerte, y condenar a las generaciones venideras con mutaciones.



**Tratamiento de radioterapia**

## Compruebe sus conocimientos

1. Los estudiantes del Instituto Elvis Díaz, necesitan separar los componentes de las siguientes mezclas:

A

Agua de río con bastantes partículas de tierra y arenilla.

B

Se requiere obtener sal a partir de agua de mar.

Explique el procedimiento mediante el cual los estudiantes de este centro podrían obtener agua limpia (A) y sal (B)

2. Con ayuda de sus compañeros, preparen y monten una exposición gráfica con fotos originales o tomadas de periódicos y revistas en el mural del Instituto, con las cuales ustedes motivarán al colectivo estudiantil en cuanto a la necesidad de ahorrar los recursos como el agua, el suelo y el aire.
3. Defina los siguientes conceptos
  - a. Número atómico
  - b. Número de masa
4. ¿Cuál es el número de masa de un átomo que tiene número atómico = 26 y número de neutrones = 30?
5. ¿A qué llamamos isótopos? ¿Por qué se puede plantear que los isótopos radioactivos son importantes?
6. Argumente por escrito en su cuaderno, lo que se plantea a continuación. Comente con sus compañeros al respecto.

“La energía atómica utilizada con fines pacíficos, pueden potenciar el desarrollo tecnológico y el bienestar de la humanidad”
7. Determine la masa atómica:
  - a) Del Galio, sabiendo que existen dos isótopos de **Ga - 69** y **Ga - 71**, cuya abundancia relativa relativamente es, 69,2 % y 39,8 %.
  - b) De la Plata, sabiendo que existen dos isótopos, **Ag - 107** y **Ag - 109**, cuya abundancia relativa respectivamente es de 56 % y 44 %.



# Décima Unidad



**Movimiento mecánico de  
los cuerpos**

## Movimiento mecánico de los cuerpos



¿Qué entiende por movimiento? Cite un ejemplo.

Cuando usted va a su colegio ocurren muchos fenómenos que tienen explicación en la Física. Tomaremos algunos de ellos.



Enumere las cosas u objetos materiales que se mueven y que puedes ver.

Todo el Universo se encuentra en constante movimiento: los cuerpos presentan movimientos rápidos, lentos, periódicos, etc. La Tierra describe un movimiento de rotación girando sobre su eje, al mismo tiempo describe un movimiento de traslación alrededor del Sol. La Luna gira alrededor de la Tierra. Los electrones alrededor del núcleo atómico.

Todos los días se puede percibir infinidad de movimientos en el entorno: el vuelo de las aves, el desplazamiento de automóviles, el despegue de un avión, la carrera de un perro.



En equipo elabore una lista de cuerpos de su alrededor que se encuentran en movimiento y preséntelos en plenaria.

Se dice que un cuerpo está en movimiento, cuando en determinado tiempo cambia de posición con respecto a otro u otros cuerpos u objetos que se consideran fijos y que se toman como sistema de referencia. *Por ejemplo*, cuando se viaja en una bicicleta, ésta y su conductor están en movimiento porque su posición cambia en relación con las casas y árboles que permanecen en su lugar.

El primero de los cambios examinados a profundidad por los seres humanos, fue el movimiento mecánico; Aristóteles, Galileo, Newton, Einstein; son solo, algunas de las personalidades que han hecho contribuciones importantes al conocimiento acerca del movimiento. Además, su estudio contribuyó al desarrollo de importantes conceptos y teorías, métodos e instrumentos de la ciencia.

**Movimiento mecánico:** es el cambio de posición que experimenta un cuerpo, en un tiempo determinado, con respecto a un punto o sistema de referencia establecido por un observador.

## Sistema de referencia. Relatividad del movimiento mecánico



¿A qué le llama punto de referencia? Cite un ejemplo.



Cuando viajamos en un bus, sabemos que se mueve porque cambia de lugar respecto a otras cosas, por ejemplo a los árboles, a las casas que son cuerpos que se consideran fijos.

En su movimiento y a medida que pasa el tiempo, el bus se aleja de unos lugares y se acerca a otros. El lugar que ocupa un cuerpo en un momento preciso, se define como su posición.

Para que se produzcan movimientos, deben intervenir los siguientes elementos. El móvil, el tiempo y el sistema de referencia.

El **móvil** es el objeto o cuerpo que se mueve. El **tiempo** es la duración del movimiento, puede medirse en fracciones de segundos, minutos, horas, años, etc.

El cambio de posición de un cuerpo ocurre cuando este ocupa diferentes posiciones en un lapso determinado de tiempo con respecto a otros cuerpos que permanecen fijos o en movimiento. En nuestro ejemplo, el punto o conjunto de puntos, como un árbol y una casa, que se encuentran en reposo constituyen el sistema de referencia del cuerpo en movimiento.

**En el ejemplo anterior:** el móvil es el bus, el sistema de referencia respecto al cual se analiza el movimiento, está constituido por las casas, los edificios, los árboles, el semáforo y los momentos en los cuales el bus cruza frente a estos objetos nos señalan las diferentes posiciones del móvil.

Todos los movimientos son relativos, pues dependen del sistema de referencia desde el cual se describen; por ejemplo, cuando estás sentado en el interior de un bus, que se mueve a lo largo de una carretera, durante el viaje tu posición cambia continuamente en relación con los cuerpos situados fuera del bus (*por ejemplo* los postes del alumbrado eléctrico). Pero tu posición no cambia con respecto al pasajero situado a tu lado.



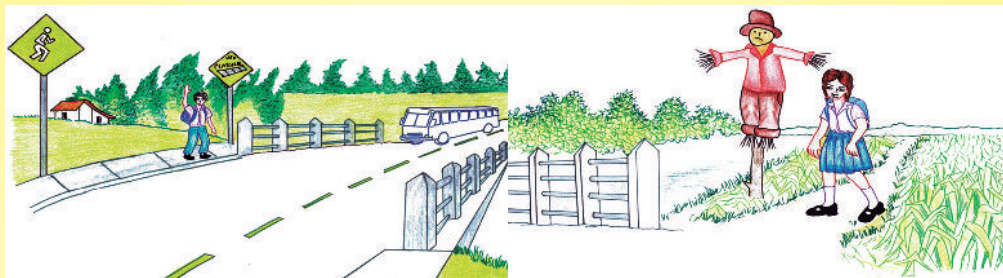
Esto quiere decir que, cuando el sistema de referencia es el asiento del bus en el cual viajas, te encuentras en reposo, pero con respecto a los postes del alumbrado, te mueves. Estos dos sistemas de referencia, el asiento del pasajero y los postes del alumbrado, te sirven para determinar si te mueves o no.

En el interior del bus a través de la ventana, puedes notar que el bus está en movimiento, porque observas que los árboles o los postes del alumbrado entre otras cosas se quedan atrás. Sin embargo, respecto al pasajero que está sentado a tu lado dentro del bus puedes afirmar que no se mueve; pero una persona situada en la carretera observará que tanto tú como el pasajero que se encuentra a tu lado, se mueven.

Un sistema de referencia está formado por un punto tomado como origen de referencia y se emplea para describir la posición y el movimiento de los cuerpos. El cambio de posición de un cuerpo ocurre cuando otros permanecen fijos. El punto o conjunto de puntos, como un árbol y una casa, que se encuentran en reposo, constituyen el sistema de referencia del cuerpo en movimiento.

Todos los movimientos son relativos, porque dependen del sistema de referencia desde el cual se describen. Si el punto de referencia está también en movimiento, el movimiento respecto a él también es relativo.

### Compruebe sus conocimientos



*Ubicación relativa de objetos respecto a la posición de los observadores*



En equipo describamos y analicemos la ilustración. Luego respondamos las preguntas con base en los siguientes planteamientos.

1. Al pasar por la casita el estudiante le dice a su compañera, que en la casita que está a la derecha del camino que el pasó se están vendiendo cuadernos baratos. Su compañera le responde que la casita está ubicada a su izquierda y no a la derecha.



¿Quién de los dos tiene la razón? Justifique su respuesta.

2. Al llegar el joven a la parada, el bus viene como a 100 m, todavía en movimiento. Las señales de tránsito y los árboles (puntos fijos) se encuentran a unos 50 metros del bus y a 50 metros del estudiante.



Observa las señales de tránsito y los árboles caducifolios que son puntos fijos por donde pasará el bus.





¿Por qué podemos afirmar que el bus está en movimiento sobre la carretera hacia la parada donde está el estudiante?

¿Qué ha pasado con el bus, si observamos que el bus ha llegado hasta el punto fijo de los árboles y las señales de tránsito; el estudiante espera y el bus no se aproxima?

¿Cuál es el punto de referencia ilustrado en esta situación?

¿Por qué podemos afirmar que el bus se detuvo? ¿En qué lugar se detuvo?



Exponga en plenario las respuestas dadas a cada pregunta.

## Trayectoria, distancia recorrida y desplazamiento

¿Qué entendemos por trayectoria?

¿Cuál es la diferencia entre distancia recorrida, trayectoria y desplazamiento?

Cuando un cuerpo se mueve de un lugar a otro puede hacerlo siguiendo diferentes caminos.

El camino que recorre un cuerpo en su movimiento se llama trayectoria.

Así, *por ejemplo*, para subir hasta la cima de una montaña, un escalador puede ascender de distintas maneras: puede atravesar el monte sin desviarse ni a la derecha ni a la izquierda, o bien puede hacerlo en zigzag. En el primer caso, la trayectoria del escalador describirá una línea recta, mientras que en el segundo caso estará compuesta por secciones de líneas rectas dispuestas en distintas direcciones.

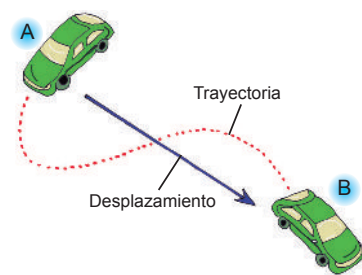


Para toda trayectoria podemos identificar un punto inicial, un punto final y la longitud del camino recorrido. La longitud del segmento de recta que une el punto inicial y el punto final de la trayectoria recibe el nombre de desplazamiento. Cuando un objeto se mueve, cambia de posición.

En el primer *ejemplo*, el desplazamiento coincide con la trayectoria cuando el escalador asciende sin desviarse ni a la derecha ni a la izquierda, y no coincide con la trayectoria cuando sigue cualquier otro camino.

La magnitud del segmento de recta orientado que une la posición inicial con la posición final del movimiento de un cuerpo con respecto a un sistema de referencia se conoce como desplazamiento.

Por *ejemplo*, el carro de la ilustración ha pasado de la posición **A**, a la posición **B** siguiendo la línea punteada. Si se unen ambas posiciones mediante una flecha, cuyo origen se ubica en la posición inicial, **A**, y la punta en la posición B, se ha dado un cambio de posición o desplazamiento del automóvil. Al camino entre las posiciones **A** y **B** se le llama trayectoria. Puedes notar que el carro puede realizar el mismo desplazamiento siguiendo diferentes trayectorias.



**Desplazamiento y trayectoria de un carro en movimiento**

Cuando medimos la trayectoria, obtenemos la distancia recorrida por el objeto. Por ejemplo, los automóviles están provistos de un medidor de kilometraje llamado odómetro el cual se pone en funcionamiento desde el instante en que el vehículo inicia su recorrido.

La información que nos suministra esta medida se refiere a la distancia recorrida por el automóvil que es la medida del trayecto recorrido entre dos instantes dados.

Por *ejemplo*, el carro de la ilustración ha pasado de la posición **A**, a la posición **B** siguiendo la línea punteada. Si se unen ambas posiciones mediante una flecha, cuyo origen se ubica en la posición inicial, **A**, y la punta en la posición B, se ha dado un cambio de posición o desplazamiento del automóvil.

Al camino entre las posiciones **A** y **B** se le llama trayectoria. Puedes notar que el carro puede realizar el mismo desplazamiento siguiendo diferentes trayectorias.

Cuando medimos la trayectoria, obtenemos la distancia recorrida por el objeto. Por ejemplo, los automóviles están provistos de un medidor de kilometraje llamado odómetro el cual se pone en funcionamiento desde el instante en que el vehículo inicia su recorrido.

La información que nos suministra esta medida se refiere a la distancia recorrida, por el automóvil que es la medida del trayecto recorrido entre dos instantes dados.

El unico caso en el que coincide la magnitud del desplazamiento con la magnitud de la distancia recorrida es cuando el cuerpo o movil se desplaza sobre una trayectoria rectilinea.



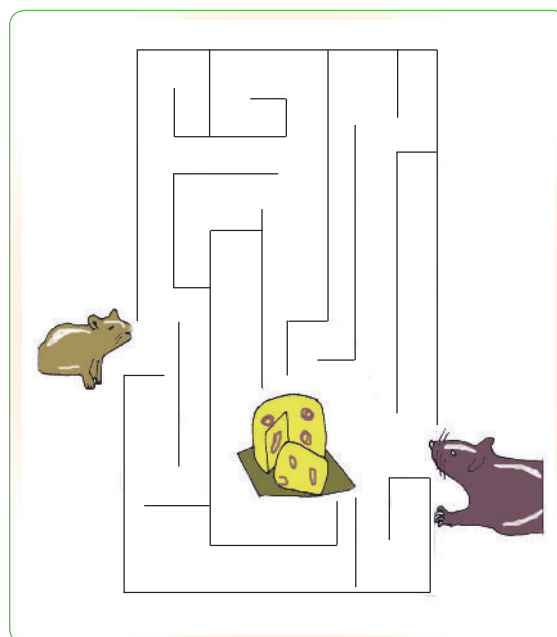
En pareja realiza la siguiente actividad.

Señale en la ilustración las distintas trayectorias y el desplazamiento de los ratones para llegar al lugar donde está ubicado el queso.



¿Cómo podemos definir la trayectoria de un objeto en movimiento?

¿En qué se diferencia la trayectoria del desplazamiento?



## Tipos de movimiento según su trayectoria



Cite ejemplos de cuerpos que al desplazarse describen trayectorias rectilíneas y curvilíneas

Si tenemos en cuenta la trayectoria seguida por un móvil, podemos decir que hay tantos tipos de movimientos como tipos de trayectoria hay. Bajo este aspecto el movimiento puede ser:

**Movimiento rectilíneo:** se da cuando la trayectoria que describe el móvil durante su recorrido es una línea recta. Si dejamos caer un objeto al suelo, éste describirá un movimiento rectilíneo. El movimiento de un ascensor al subir y bajar es otro ejemplo de este tipo de movimiento.

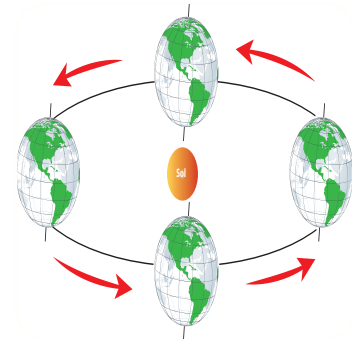
**Movimiento curvilíneo:** es el que realiza un móvil cuando en su recorrido describe una trayectoria curva. Una montaña rusa al pasar por un desnivel, sube y baja, describe un movimiento curvilíneo.

Entre los movimientos curvilíneos están los **circulares**, en los que la trayectoria descrita por el móvil es una circunferencia. *Ejemplo* de movimiento circular es el que realizan las llantas de una bicicleta cuando giran sobre su eje, un caballo que gira sobre la plataforma de un carrusel en un parque de diversiones, realiza un movimiento circular.



**Parabólico:** es el movimiento que realiza un objeto cuando es lanzado horizontalmente. *Ejemplo:* el de una pelota de volleyball, cuando pasa de un lado a otro de la cancha.

**Elíptico:** es el movimiento de un cuerpo que describe una trayectoria en forma de elipse. Un ejemplo de ello es el movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol.



**Ondulatorio:** es el movimiento en forma de ondas que adquiere un cuerpo, o el de un niño corriendo entre sus compañeros formados en línea recta, otro ejemplo de ello es el desplazamiento de las olas del mar, las ondas producidas cuando se lanza una piedra a un estanque, la onda que se forma al agitar una cuerda por uno de sus extremos, etc.



Realice la siguiente actividad:



Anote en los recuadros el tipo de movimiento que describen los móviles en las ilustraciones.



## Rapidez y velocidad



¿Qué cuerpos o móviles se mueven más lento o con mayor rapidez que nosotros? Haz una lista de ello.

¿Todos los cuerpos o móviles se mueven con la misma velocidad?

¿Es lo mismo rapidez que velocidad? Consulta un diccionario para discernir el movimiento de los objetos es algo común que ocurre continuamente a nuestro alrededor.

El cambio continuo en la posición de un objeto en un tiempo determinado con respecto a un punto o sistema de referencia con respecto a uno o varios observadores, sugiere que puede haber un movimiento, es decir, que se puede describir el movimiento de un objeto si se conoce su posición a través del tiempo.



Aunque los conceptos de distancia y desplazamiento ayudan en la descripción del movimiento, lo cierto es que podemos utilizar otros conceptos para describir el movimiento en forma más específica. En nuestra vida diaria a veces utilizamos los conceptos de rapidez o velocidad como si fueran lo mismo, en realidad no lo son. La rapidez y la velocidad en física y en particular en la cinemática, tienen distinto significado.

Para comprender la diferencia que existe entre rapidez y velocidad, partamos del análisis del siguiente ejemplo:



En una competencia de  $100\text{ m}$  planos, un corredor después de haber salido llega  $9\text{ s}$  después a la meta. Si los corredores se desplazaron sobre una trayectoria rectilínea en la dirección norte, determine la rapidez y velocidad del corredor.

En este ejemplo podemos apreciar, que por tratarse de un movimiento en línea recta, la magnitud de la distancia recorrida por los corredores, es igual a la magnitud del desplazamiento, siendo esta de  $100\text{ m}$ , pero no debemos de olvidar, que el desplazamiento del corredor sería de  $100\text{ m}$  en la dirección norte con respecto a la línea de salida, ya que esta magnitud física además de poseer valor numérico posee dirección y sentido.

Si queremos calcular la magnitud de la rapidez ( $r$ ) con que se desplaza el corredor debemos de realizar el cociente de la distancia recorrida ( $d$ ) entre el tiempo que tarda el corredor en recorrer dicha distancia ( $t$ ). Es decir:

$$\text{rapidez} = \frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempo}} ; r = \frac{d}{t}$$

<i>Datos</i>	<i>Ecuación</i>	<i>Resolución</i>
$d = 100\text{ m}$ $t = 9\text{ s}$ $r = ?$	$r = \frac{d}{t}$	$r = \frac{100\text{ m}}{9\text{ s}}$ $r = 11,11\text{ m/s}$
<b>Respuesta razonada:</b> la rapidez del corredor es de $11,11\text{ m/s}$		

En cambio, si queremos calcular la magnitud de la velocidad con que se desplaza el corredor ( $v$ ), debemos de realizar el cociente del desplazamiento realizado ( $d$ ) entre el tiempo que tarda el corredor en recorrer dicha distancia ( $t$ ). Ten presente que el desplazamiento se representa con la letra  $d$  minúscula en negrita, es decir:

$$\text{velocidad} = \frac{\text{desplazamiento}}{\text{tiempo}} \quad ; \quad v = \frac{d}{t}$$

Datos	Ecuación	Resolución
$d = 100 \text{ m}$ $t = 9 \text{ s}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{100 \text{ m}}{9 \text{ s}}$ $v = 11,11 \text{ m/s}$
<p><b>Respuesta razonada:</b> la velocidad con que se desplaza del corredor es de 11,11 m/s en la dirección norte</p>		

Como vemos en ambos casos obtuvimos el mismo resultado, lo único en que difieren es que la velocidad al igual que el desplazamiento, además de tener valor numérico posee dirección y sentido. Por ello los controladores de avión que se encuentran en la torre, le piden a los pilotos que además de darle la magnitud de la velocidad, le den la dirección y el sentido en que viajan para evitar accidentes aéreos.

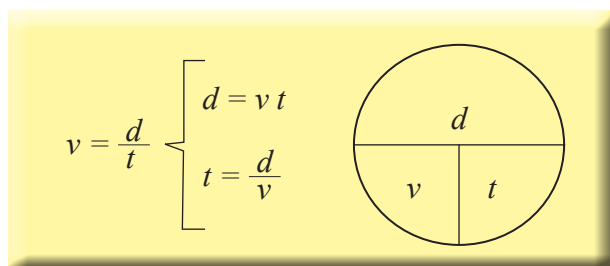
Cuando la trayectoria y el desplazamiento coinciden; es decir, cuando los móviles viajan en línea recta, se afirma que el módulo de la velocidad no es más que la rapidez con que viaja el móvil. En nuestro caso, en la resolución de los ejercicios prácticos vamos a considerar que los móviles viajan en línea recta.

En el sistema internacional (SI), tanto la rapidez como la velocidad se calculan dividiendo una longitud entre un tiempo, sus unidades también serán el cociente entre unidades de longitud y unidades de tiempo, por lo que se expresa en:

$$\frac{[\text{metro}]}{[\text{segundo}]} \quad ; \quad \frac{[m]}{[s]}$$

Otras unidades de medición son:

Kilometro/hora (km/h), kilómetro/segundo (km/s), centímetro/s (cm/s), millas por hora (mph). Así cuando afirmamos que la velocidad de un móvil es de 60 km/h, queremos decir que el automóvil recorre 60 km en una hora



Si partimos de la ecuación de la velocidad, podemos obtener otras que nos permiten calcular el desplazamiento o el tiempo.

Ejemplo 1: Encontrar la velocidad en m/s de

un automóvil cuyo desplazamiento es de  $7 \text{ km}$  en  $6 \text{ minutos}$  en la dirección norte.

Datos	Ecuación	Resolución
$d = 7 \text{ km}$ al norte $t = 6 \text{ min}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	<p>Conversión de Unidades</p> $\frac{(7 \text{ km}) (1\,000 \text{ m})}{1 \text{ km}} = 7\,000 \text{ m}$ $\frac{(6 \text{ min}) (60 \text{ s})}{1 \text{ min}} = 360 \text{ s}$ $v = \frac{(7\,000 \text{ m})}{(360 \text{ s})} = 19,44 \text{ m/s}$
<p><b>Respuesta razonada:</b> el automóvil viaja con una velocidad de <math>19,44 \text{ m/s}</math> en la direccional norte.</p>		

Ejemplo 2: La velocidad de un caracol común es de  $0,001 \text{ m/s}$ . Determine la distancia que recorre en una hora.

Datos	Ecuación	Resolución
$v = 0,001 \text{ m/s}$ $t = 1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$ $d = ?$	$d = v t$	$d = (0,001 \text{ m/s})(3\,600 \text{ s})$ $d = 3,6 \text{ m}$
<p><b>Respuesta razonada:</b> la distancia recorrida por el caracol durante <math>1 \text{ h}</math> es de <math>3,6 \text{ m}</math></p>		

Los términos rapidez y velocidad casi siempre se utilizan como sinónimos, pero no representan lo mismo. La rapidez sólo expresa un valor numérico, es decir la magnitud de la velocidad, en cambio; la velocidad además de la magnitud o valor numérico indica la dirección (horizontal o vertical) y el sentido del movimiento (norte, sur, este u oeste).



En equipo resuelva los siguientes ejercicios:

- ¿Con qué velocidad viaja un automóvil que corre  $280 \text{ km}$  en  $3 \text{ horas}$ ? ¿Cuál es la velocidad de ese mismo móvil en  $\text{m/s}$ .
- Un observador se halla a una distancia de  $510 \text{ m}$  de una pared. Desde igual distancia del observador y de la pared, se hace un disparo. Al cabo de cuántos segundos el observador escucha: (la velocidad del sonido es de  $340 \text{ m/s}$ ).
  - El sonido directo
  - El eco

1. Determine la velocidad con que viaja la luz sabiendo que la distancia de la Tierra al Sol es de  $150\,000\,000\text{ km}$  y tarda  $500\text{ s}$  en llegar la luz del Sol al planeta (*8 minutos 20 segundos*).
2. Determine el tiempo que tarda un automóvil en recorrer una distancia de  $258\text{ km}$  si se mueve con una velocidad de  $80\text{ km/h}$ .

## Tipos de movimientos según su velocidad



¿Cómo podemos definir la velocidad de un móvil?

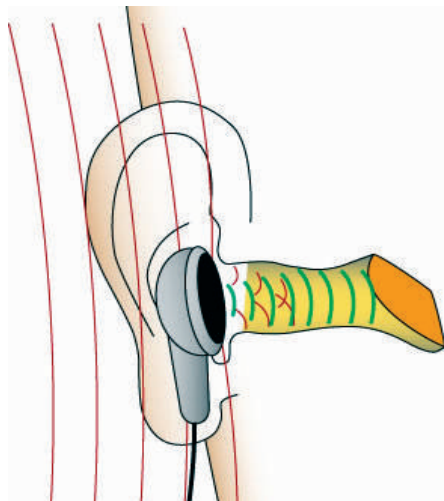
¿Todas las cosas u objetos se mueven con velocidad constante?

Según la velocidad de un móvil, el movimiento puede ser uniforme o variado.

**El movimiento es uniforme** si la magnitud rapidez de un móvil no varía en su recorrido, es decir, es constante. *Por ejemplo*, el desplazamiento de un avión en el aire, sin aumentar ni disminuir su rapidez.

En el **Movimiento Uniforme** el móvil experimenta desplazamientos iguales en intervalos de tiempo iguales, recorren la misma distancia durante el mismo tiempo. El movimiento de un automóvil que circula por una carretera sin acelerar ni frenar ni estar sometido a la fuerza de fricción es otro ejemplo de movimiento uniforme, el cual se da en trechos pequeños.

**Movimiento Variado:** el movimiento de un móvil es variado cuando la magnitud de su velocidad aumenta o disminuye en el transcurso del tiempo. Por ejemplo, si un automóvil que viaja en una carretera en algún momento frena o acelera, variará la velocidad de su movimiento, en el movimiento variado la velocidad del móvil varía durante el trayecto, la mayoría de los movimientos que se dan en la naturaleza son variados.



*La propagación del sonido es un movimiento uniforme*



*El rebote de una pelota es un movimiento variado*



TIPOS DE MOVIMIENTOS			
De acuerdo a su trayectoria		De acuerdo a su velocidad	
Rectilíneo	Curvilíneo	Uniforme	Variado
Un movimiento es rectilíneo, si la trayectoria que describe el móvil durante su recorrido es una línea recta.	Un movimiento es curvilíneo, si la trayectoria que describe el móvil durante su recorrido es una línea curva.  Entre los movimientos curvilíneos tenemos:  Circular  Parabólico  Elíptico  Ondulatorio	Un movimiento es uniforme, si la velocidad del móvil durante todo su recorrido no varía, es decir, permanece constante.  $v = cte$	El movimiento variado se produce cuando la velocidad del móvil durante su recorrido aumenta o disminuye con respecto al tiempo.  En este movimiento la velocidad experimenta modificaciones, es decir que no es constante.  $v \neq cte$

### Compruebe sus conocimientos



Escriba una lista de cuerpos que se desplazan sobre trayectorias rectas, circulares y elípticas.

¿Depende la trayectoria de un cuerpo del sistema de referencia que se elija? Explique su respuesta mediante ejemplos.

Visite una delegación de tránsito e investigue a qué velocidades pueden conducir un vehículo las personas en dependencia de los lugares donde se movilizan. Exponga en plenario los resultados de su investigación.

Completa la siguiente tabla con ejemplos de objetos que describen diferentes movimientos. Luego marca con una X, según el tipo de movimiento que realizan.

Clases de movimientos Ejemplos	Rectilíneo	Curvilíneo	Uniforme	Variado

Establece diferencias entre:

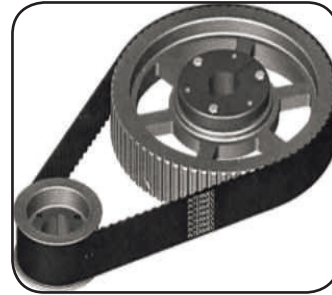
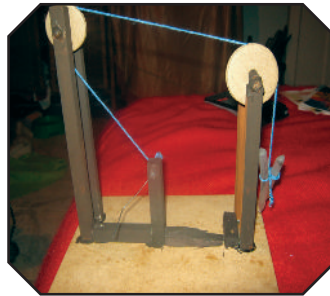
- a) Trayectoria y desplazamiento.
- b) Velocidad y rapidez.



Resuelva en equipo los siguientes ejercicios.

1. Calcule cuál es la rapidez de un coche que recorre  $100 \text{ km}$  en  $2 \text{ horas}$ .
2. ¿Con qué velocidad se desplaza un automóvil si recorre  $620 \text{ m}$  en  $59 \text{ s}$ ?
3. ¿A cuántos metros por segundo equivale la velocidad de un avión si este se desplaza con una velocidad de  $216 \text{ km/h}$ ?
4. Calcule la distancia que recorre un carro en  $12 \text{ s}$ , si este se desplaza con una velocidad de  $45 \text{ m/s}$ .
5. ¿Cuánto tarda un bus que se desplaza con una velocidad de  $75 \text{ km/h}$  en llegar a Juigalpa, si de Managua a Juigalpa hay una distancia de  $139 \text{ km}$ ?
6. Pase de unidades las siguientes velocidades:
  - De  $50 \text{ km/h}$  -  $\text{m/s}$
  - De  $20 \text{ m/s}$  -  $\text{km/h}$
  - De  $40 \text{ km/min}$  -  $\text{cm/s}$
7. Un automóvil que se desplaza de Managua a Jinotega, recorre  $98 \text{ km}$  en  $2 \text{ h}$ . Calcular:
  1. Su velocidad
  2. Cuántos  $\text{km}$  recorrerá en  $3 \text{ horas}$  a la misma velocidad
3. Se produce un disparo a  $2,04 \text{ km}$  de donde se encuentra un policía. ¿Cuánto tardará el policía en escucharlo si la velocidad del sonido en el aire es de  $340 \text{ m/s}$ ?

# Undécima Unidad



**Fuerza y Movimiento**

## Fuerza

Al mover un cuerpo, lanzarlo en el aire o trasladarlo de un lugar a otro, nos estamos apoyando en nuestra fuerza muscular o en la fuerza mecánica de una determinada máquina.



Tratemos de recordar los conocimientos adquiridos en grados anteriores, respondiendo en equipo las siguientes preguntas:



¿A qué llamamos fuerza?

¿Dónde podemos observar la aplicación de una fuerza sobre un cuerpo?

¿Qué tipo de efecto se puede producir con la aplicación de una fuerza sobre algunos cuerpos?



Para poder responder las preguntas anteriores, le recomendamos realizar de forma organizada las siguientes actividades experimentales, con la colaboración de sus compañeros de equipo.



*Al mover, detener o cambiar la dirección de un balón se aplica una fuerza*

Reúnan los siguientes materiales:

- Un resorte
- Un corcho
- Un vaso con agua
- Dos carritos de juguetes
- Una pelota de futbol
- Una barra de plastilina



Designen a un compañero para que deforme (estire) el resorte por ambos extremos y luego suelte uno de ellos. ¿Qué ocurre? Comenten y anoten lo observado.







Sitúen los carritos juntos y lancen una pelota sólida contra ellos. Observen lo ocurrido, tanto con los carritos como con la pelota. Intercambien sus comentarios con respeto y tolerancia.

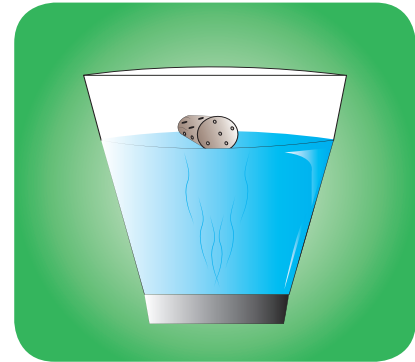


En el vaso que contiene agua, introduzcan el corcho presionando hacia abajo y luego suéltelo. ¿Qué ocurre? Anote sus observaciones al respecto.

Divida la barra de plastilina y presionen con el pulgar cada porción ¿Qué ocurre?

Durante el desarrollo de estas actividades se pudo observar que:

- Si el resorte se deforma hasta cierto límite éste recupera su estado inicial.
- La pelota pierde su estado de reposo e inicia su recorrido y al chocar con los carritos estos pierden su estado de reposo y se mueven; mientras la pelota finalmente se detiene.
- Para hundir el corcho aplicamos una fuerza y al soltarlo éste regresa a la superficie.
- La plastilina pierde su forma y no la recupera por si sola.



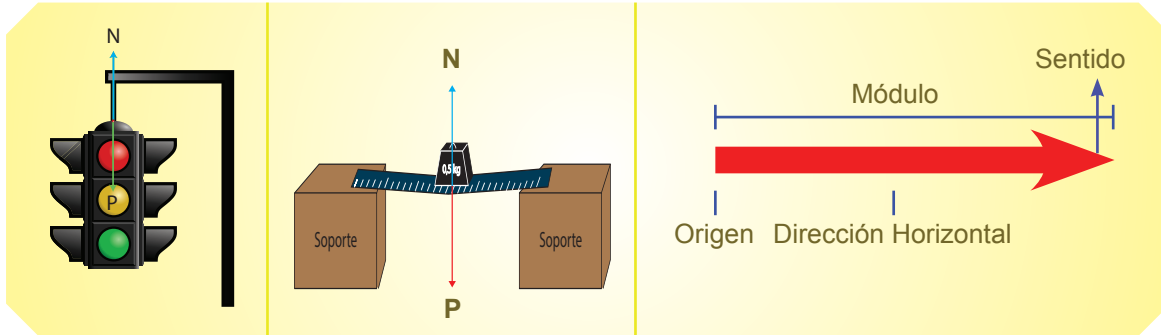
*Al hundir el corcho y soltarlo, este regresa a la superficie*



*La plastilina pierde su forma bajo la presión del dedo*

Las fuerzas surgen cuando interactúan dos o más cuerpos y es la causa de que un cuerpo varíe su estado de movimiento (reposo), se deforme, cambie de dirección, de velocidad o se detenga.

## Elementos, representación y medición de una fuerza



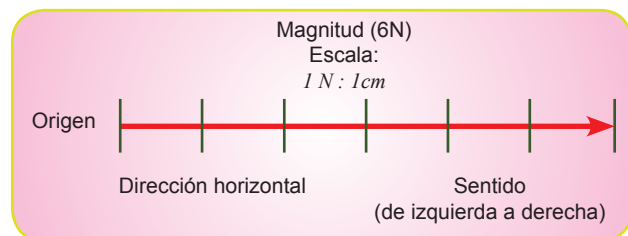
Al aplicar una fuerza, se evidencian los siguientes elementos:

- Punto de aplicación:** es el punto donde se aplica la fuerza.
- Dirección:** es la línea de acción sobre la cual se mueve la fuerza (horizontal, vertical u oblicua).
- Sentido:** indica hacia donde se dirige la fuerza (hacia arriba, hacia abajo, a la derecha o a la izquierda) indicado por una saeta.
- Módulo o intensidad:** es el valor numérico o magnitud de la fuerza aplicada.

Toda fuerza aplicada a un cuerpo determinado, posee ciertos elementos o características particulares, las cuales son: magnitud, punto de aplicación, dirección y sentido.

### Representación gráfica de una fuerza

La fuerza como toda magnitud vectorial se representa a través de un segmento de recta cuya longitud es proporcional al valor numérico de la magnitud que representa, en uno de sus extremos dibujamos una punta de flecha para indicar el sentido.



En la figura se aprecia la representación gráfica de una fuerza de  $6\text{ N}$ , cuya dirección es horizontal y su sentido es de izquierda a derecha.



Con ayuda de sus compañeros realice las siguientes actividades:

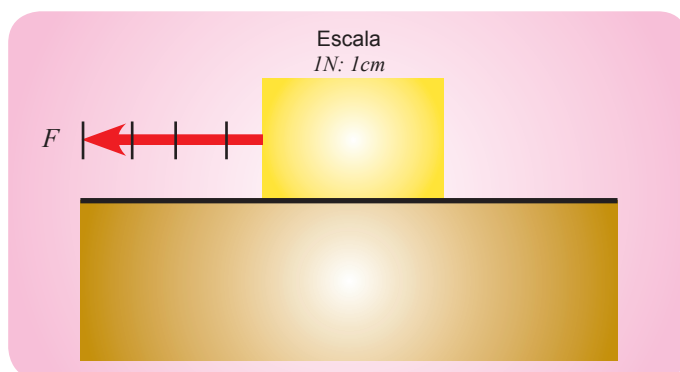
**Responda:**



¿A qué llamamos punto de aplicación de una fuerza?

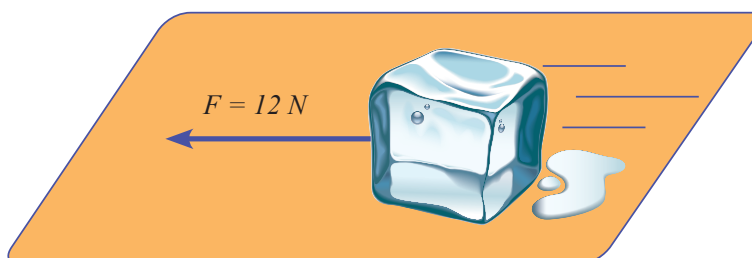
¿Cómo se denomina el valor de la fuerza aplicada?

- b. A partir de la información que se brinda en el gráfico, complete los espacios en blanco. En el gráfico se representa fuerza cuya magnitud es de \_\_\_\_\_ aplicada en sentido \_\_\_\_\_ y en dirección \_\_\_\_\_.



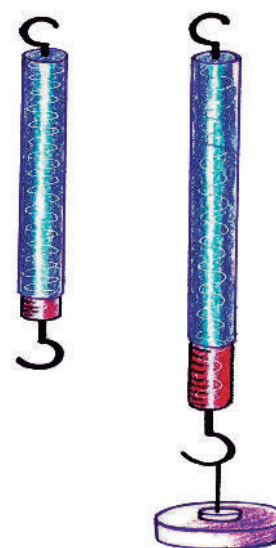
- c. Invite a varios de sus compañeros y compañeras para representar una fuerza de  $12 N$  (*Newton*) dirigida hacia la izquierda que se aplica al empujar un bloque de hielo por una superficie horizontal utilizando las siguientes escalas:

- a)  $1 N: 1 cm$
- b)  $1 N: 2 cm$
- c)  $1 N: 4 cm$



## Medición de una fuerza con el dinamómetro

Para medir la magnitud de una fuerza utilizamos un instrumento llamado dinamómetro (inventado por el científico Isaac Newton), el cual también se utiliza para medir el peso de los cuerpos. Cuando se mide el alargamiento del resorte del dinamómetro, obtenemos el valor numérico de la fuerza ejercida gracias a la escala graduada que éste posee. La unidad de medida en que se expresa la fuerza en el sistema internacional, es el Newton ( $N$ ), en honor al científico inglés Isaac Newton (1643-1727).



Dinamómetros

La fuerza es una magnitud física que al igual que otras magnitudes. Esta puede medirse utilizando un dinamómetro. Su unidad es el Newton (N) que equivale a:

$$[1N] = \frac{[1kg] [1m]}{[1s^2]}$$

## Experimentando

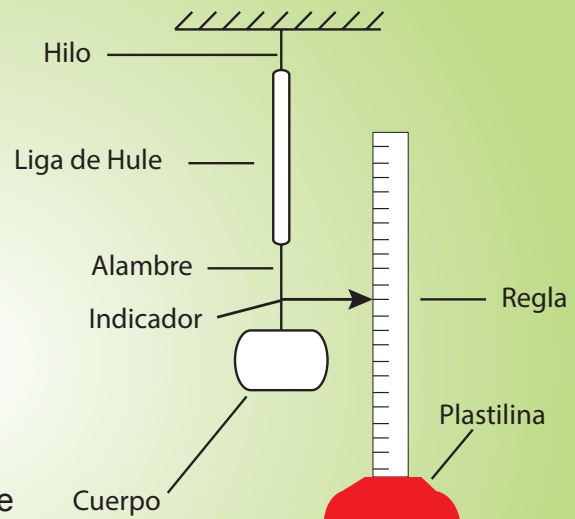
Construyamos un dinamómetro sencillo.

Materiales:

- Liga de hule.
- Regla graduada en cm.
- Barra de plastilina.
- Un trozo de alambre de cobre.
- Una tachuela.

Procedimiento:

1. Fije la liga de hule a la regla por la parte inicial de la escala y coloque un gancho de cobre en el otro extremo del hule.
2. Inserte la regla con plastilina a la mesa en posición perpendicular a la superficie de la misma.
3. Coloque varios objetos y observe el valor que marca la escala en cada caso.



## Conclusiones



Luego de repetir varias veces el procedimiento, redacte un resumen sobre el funcionamiento del dinamómetro construido.



## Algunos tipos de fuerza en la naturaleza

### 1) Peso de los cuerpos

Cuando una persona toma asiento y éste tiene una superficie blanda, esta tiende a hundirse. ¿Por qué ocurre esto?

La fuerza que surge en el área o superficie de contacto entre dos cuerpos que se encuentran interactuando entre sí, la cual se localiza en la superficie del cuerpo que sirve de apoyo se llamada peso del cuerpo.



Si colgamos un cuerpo de una cuerda que está fijada en un punto del techo, esta se estira. ¿Qué nos demuestra esto?

La fuerza que surge en el punto en donde es suspendido un cuerpo se conoce como peso del cuerpo.

El peso de los cuerpos al igual que las demás fuerzas, en el Sistema Internacional de Medidas se expresa en Newton ( $N$ ) y se representa también a través de un segmento de recta orientado, siendo su origen el punto o área en donde se encuentran en contacto los cuerpos.

Para determinar el valor numérico o la magnitud del peso que posee un cuerpo, en Física se emplea la siguiente expresión matemática:

$$P = \text{masa} \times \text{valor de la gravedad}$$

$$P = m g$$

Donde:

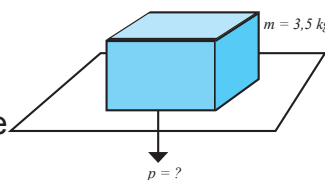
$P$ : es el peso de los cuerpos.

$m$ : es la masa que posee el cuerpo.

$g$ : es la aceleración de la gravedad cuyo valor es  $9,8 \text{ N/kg}$  ó  $9,8 \text{ m/s}^2$

#### Ejemplo:

¿Con qué intensidad tira hacia abajo un cuerpo en el punto donde se encuentra apoyado si su masa es de  $3,5 \text{ Kg}$ ?



Datos	Ecuación	Solución
$P = ?$ $m = 3,5 \text{ kg}$ $g = 9,8 \text{ N/kg}$	$P = m g$	$P = (3,5 \text{ kg})(9,8 \text{ N/kg})$ $P = 34,3 \text{ N}$
<b>Respuesta razonada:</b> la intensidad de la fuerza con que tira hacia abajo el cuerpo apoyado es de $34,3 \text{ N}$		

## b) La fuerza de gravedad

Durante una jornada científica estudiantil, un grupo de jóvenes investigadores, analizaron las siguientes situaciones.

- A. Cuando se riega con una manguera el chorro de agua no se desplaza en línea recta sino que experimenta una curva y finalmente cae al suelo.
- B. Una fruta madura cuyo pedúnculo no es capaz de sostenerla, cae a la Tierra debido a la fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre ella.



¿Por qué los cuerpos siempre son atraídos hacia la Tierra?



*Chorro de agua de una manguera*



*La naranja madura cae al suelo*

La atracción con que todos los cuerpos del universo se atraen entre sí recibe el nombre de gravitación universal. La fuerza con la que un cuerpo es atraído hacia la Tierra en un lugar determinado, recibe el nombre de fuerza de gravedad. Su expresión matemática es:

$$F_g = m g$$

Donde:

*F<sub>g</sub>: es la fuerza de gravedad.*

*m: es la masa que posee el cuerpo.*

*g: es la aceleración de la gravedad cuyo valor es:  $g = 9,8 \text{ N/kg} = 9,8 \text{ m/s}^2$*

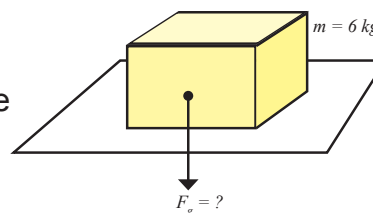
Al igual que las demás fuerzas, la fuerza de gravedad suele expresarse en Newton.

*El paracaidista es atraído por la fuerza de gravedad.*



Veamos el siguiente *ejemplo*:

Una caja cuya masa es de *6 kilogramos* se encuentra sobre una mesa. ¿Con qué fuerza actúa la Tierra sobre la caja?



Datos	Ecuación	Solución
$m = 6 \text{ kg}$ $g = 9,8 \text{ N/kg}$ $F_g = ?$	$F_g = m g$	$F_g = (6 \text{ kg})(9,8 \text{ N/kg})$ $F_g = 58,8 \text{ N}$
<b>Respuesta razonada:</b> la fuerza con que actúa la Tierra sobre la caja es de $58,8 \text{ N}$		

#### d) Fuerza de fricción ( $F_f$ )

Con la ayuda de algunos de sus compañeros, traten de desplazar algún objeto pequeño sobre una superficie lisa y luego repitan la operación pero en esta oportunidad sobre una superficie más rugosa.



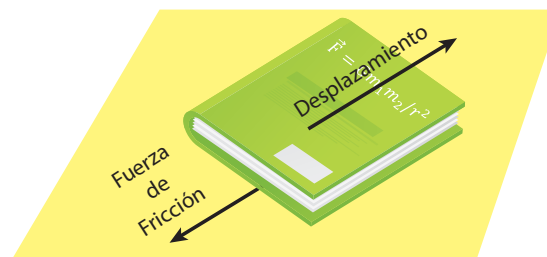
¿Qué diferencias se pueden notar entre ambos desplazamientos?



Trabajando en equipo traten de responder las siguientes preguntas:

- ¿Por qué razón al tratar de frenar un vehículo, resulta más difícil si las llantas están lisas o el pavimento está mojado?
- ¿Por qué motivo es necesario mantener bien lubricado el engranaje de un motor?

Cuando se desplaza un cuerpo sobre una superficie, existe una fuerza que se opone al movimiento; esta fuerza se conoce como fuerza de fricción ( $F_f$ ).



La fuerza de fricción surge en la superficie de contacto entre ambos cuerpos

En la medida que las superficies en contacto sean de mayor tamaño y estén más rugosas, la fricción será mayor.

La fuerza de fricción es muy importante pues de no existir, no podríamos caminar, los objetos se nos caerían de las manos, no podríamos escribir en la pizarra, no se lograría encender un fósforo, etc.

Algunas veces la fricción excesiva puede ser perjudicial, como por *ejemplo*, cuando por falta de lubricación aumenta la fricción interna entre las piezas de un motor, por ello las balineras se engrasan muy bien.



## Presión

Un hombre y una mujer transitan por un camino de tierra, las huellas del hombre son apenas perceptibles, mientras que los zapatos de tacones de la mujer dejan una marca bastante profunda. ¿Por qué ocurre esto, si ambas personas poseen igual peso?



Porque el área de contacto en la superficie de la Tierra son diferentes, es menos en los zapatos de la mujer porque sus tacones son más finos, en cambio los tacones de los zapatos del varón poseen mayor área.

Cuando un cuerpo ejerce determinada fuerza sobre otro, la fuerza se transmite del uno al otro por medio de un área de contacto.

Si apoyamos un ladrillo sobre un plano horizontal del suelo arenoso, primero por su cara más ancha y después por uno de sus extremos, en el primer caso no se hundirá mucho porque el peso se distribuye sobre una área bastante grande; pero en el segundo caso, el ladrillo se hundirá más en el suelo pues el peso se reparte entre un área más pequeña.



La magnitud numéricamente igual a la fuerza que actúa perpendicularmente sobre una unidad de área de una superficie, recibe el nombre de presión. En el Sistema Internacional de Medidas la presión se expresa en pascales ( $Pa$ ) en homenaje al científico francés Blaise Pascal, quien brindó grandes aportes investigativos relacionados con la presión y el vacío.

Veamos cual es la expresión matemática para definir la presión:

$$\text{Presión} = \frac{\text{fuerza}}{\text{área}} \quad ; \quad P = \frac{F}{A}$$

La fuerza debe estar en Newton y el área en metros cuadrados.

De la fórmula  $P = \frac{F}{A}$  podemos despejar la fuerza, simplemente pasamos a multiplicar el área

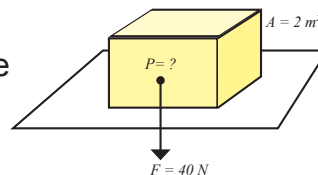
$$F = P A$$





Trabajando en equipo analice cómo se desarrolla el siguiente ejercicio:

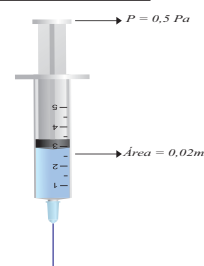
Un cajón que pesa  $40\text{ N}$  se encuentra sobre el piso, su área de apoyo es de  $2\text{ m}^2$ . ¿Qué presión ejerce este cajón sobre el piso?



Datos	Ecuación	Solución
$F = 40\text{ N}$ $A = 2\text{ m}^2$ $P = ?$	$P = \frac{F}{A}$	$P = \frac{40\text{ N}}{2\text{ m}^2}$ $P = 20\text{ N/m}^2$ $P = 20\text{ Pa}$
<b>Respuesta razonada:</b> la presión ejercida por el cajón sobre el piso es de 20 Pascales.		

Un veterinario para inyectar una vaca, aplica una presión de  $0,5\text{ Pa}$  sobre el embolo de una jeringa de  $0,02\text{ m}^2$  de área.

Determine la fuerza aplicada sobre el área del pistón de la jeringa.



Datos	Ecuación	Solución
$P = 0,5\text{ Pa}$ $A = 0,02\text{ m}^2$ $F = ?$	$P = \frac{F}{A}$ De donde: $F = P A$	$F = (0,5\text{ Pa})(0,02\text{ m}^2)$ $F = 0,01\text{ (N/m}^2\text{)}(\text{m}^2)$ $F = 0,01\text{ N}$
<b>Respuesta razonada :</b> la fuerza ejercida sobre el área del pistón de la jeringa es de $0,01\text{ N}$		

## Presión Atmosférica



¿A qué llamamos presión atmosférica?

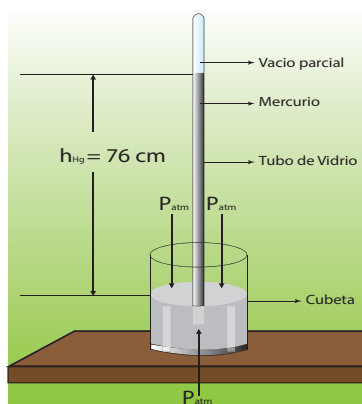


Trabajando con los miembros de su equipo, consulten libros de textos en la biblioteca, entrevisten a sus profesores del área de ciencia y traten de dar respuesta a la pregunta anterior.

La capa de aire que tenemos sobre nuestra cabeza ejerce determinada presión que actúa perpendicularmente sobre nosotros y que casi no sentimos porque nos hemos adaptado a ella. A esta fuerza se le conoce como presión atmosférica.



La presión atmosférica en algunos lugares experimenta variaciones asociadas con los cambios meteorológicos, por otra parte la presión atmosférica disminuye con la altitud.



*El científico Torricelli inventó el barómetro*

El valor de la presión atmosférica se expresa en atmósferas o en milímetros de mercurio.

El estudio de la presión atmosférica, resulta muy importante para poder entender la dinámica de muchos procesos meteorológicos como las lluvias, los huracanes y los cambios de temperaturas entre otros.



**En la medida en que ascendemos en una montaña disminuye la presión atmosférica**

## Compruebe sus conocimientos



En equipo

1. ¿A qué llamamos fuerza?
2. Dibuje cuerpos apoyados y represente las fuerzas que se aplican.
3. Demuestre mediante un ejemplo en cada caso la existencia de una fuerza de rozamiento y de una fuerza de elasticidad.
4. Suponiendo que un bloque de hielo ejerce una fuerza de  $4\text{ N}$  sobre la superficie de  $1\text{ cm}^2$ , representéla gráficamente.
5. ¿Qué instrumento utilizamos para medir la fuerza?
6. ¿A qué llamamos fuerza de gravedad?
7. Resuelva los siguientes problemas
  - a. Calcule la presión que ejerce un cuerpo de  $30\text{ N}$  de peso sobre un área de  $2\text{ m}^2$
  - b. Calcule la fuerza que hay que aplicarle a un área de  $20\text{ m}^2$  para obtener una presión de  $15\text{ Pa}$
  - c. Calcule la presión que ejerce Luis cuando está parado sobre sus dos pies, suponiendo que cada pié tiene una superficie de  $200\text{ cm}^2$  y Luis tiene una masa de  $70\text{ kg}$ .
  - d. Una fuerza de  $70\text{ N}$  está ejerciendo una presión  $60\ 000\text{ Pa}$ , calcule la superficie de apoyo
  - e. Determine la fuerza que ejerce la tierra sobre un cuerpo cuya masa es de  $20\text{ kg}$
  - f. Calcule el peso de una bicicleta si su masa es de  $2,5\text{ kg}$



## Masa

Muchas veces hablamos de peso y masa tal como si fuera la misma cosa pero realmente no es lo mismo.

La masa es la cantidad de materia contenida en un cuerpo mientras que el peso, es la fuerza que surge en el área o superficie de contacto entre dos cuerpos que se encuentran en el acto.

La masa de un astronauta no varía al trasladarse en una nave al espacio, pero su peso sí disminuye (en la medida que nos alejamos de la superficie terrestre, la fuerza de gravedad sobre nosotros disminuye)

**Peso:** el peso se halla multiplicando la masa por la gravedad. En el Sistema Internacional su unidad de medición es el Newton ( $N$ ).

$$P = mg$$

**Masa:** la masa se obtiene dividiendo el peso que posee el cuerpo entre la gravedad. En el Sistema Internacional su unidad de medición es el kilogramo ( $kg$ ).

$$m = \frac{P}{g}$$



Con la altura el peso disminuye al disminuir la fuerza de gravedad

Veamos como podemos determinar el peso y la masa de manera muy simple.

- Determinar el peso de un compañero de clase que tiene una masa de  $60\text{ kg}$ .

Datos	Ecuación	Solución
$m = 60\text{ kg}$ $g = 9,8\text{ N/kg}$ $P = ?$	$P = m g$	$P = (60\text{ kg})(9,8\text{ N/kg})$ $P = 588\text{ N}$
<b>Respuesta razonada:</b> el peso de un compañero de clase es de $588\text{ Newton}$		

- Determine la masa que posee un alumno que tiene un peso de  $588\text{ N}$ .

Datos	Ecuación	Solución
$P = 588\text{ N}$ $g = 9,8\text{ N/kg}$ $m = ?$	$P = m g$  De donde:  $m = \frac{P}{g}$	$m = \frac{588\text{ N}}{9,8\text{ N/kg}}$ $m = 60\text{ kg}$ Recuerde que: $\frac{N}{1} \div \frac{N}{kg} = \frac{N}{1} \frac{kg}{N} = kg$
<b>Respuesta razonada:</b> la masa de un compañero de clase es de $60\text{ kg}$		

## Densidad y peso específico

Las sustancias se diferencian unas de otras por sus características particulares.

- ?** ¿Sabe usted a qué llamamos densidad de una sustancia?  
 ¿Qué es peso específico?

Invite a varios de sus compañeros y realicen el siguiente experimento.

### Experimentando



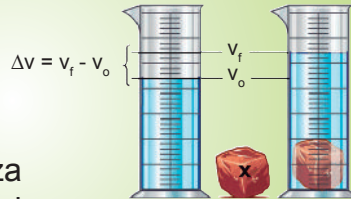
En equipo

Propósito: determinar la densidad de una sustancia.

Materiales: objetos de distintas sustancias, probeta graduada con agua y una balanza.

Procedimiento:

1. Utilizando la balanza determinen la magnitud de la masa de cada objeto.
2. Introduzcan los objetos (uno a uno) en la probeta con agua y determine su volumen.
3. Realicen el cociente entre la masa de cada cuerpo y su volumen para obtener la densidad.



Valores de densidad		
Sustancia	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Densidad g/cm <sup>3</sup>
Agua	1000	1,0
Aceite	915	0,915
Madera	430	0,430
Oro	19320	19,320
Plomo	11300	11,3
Hierro	7860	7,86
Aire	1,3	0,0013
Aluminio	2700	2,7
Hielo	920	0,92
Agua de mar	1 030	1,03
Cobre	890	8,9
Latón	8 600	8,6
Mercurio	13 600	13,6
Hormigón	2 000	2,0
Plata	10 500	10,5

### Conclusiones



Escriban lo observado.

La densidad es la cantidad de masa que existe en un volumen determinado, el cual puede ser determinado a través del cociente que resulta al dividir la masa de una sustancia entre el volumen que ocupa.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \quad \rho = \frac{m}{V}$$

Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el kilogramo por metro cúbico ( $\text{kg/m}^3$ ), aunque con frecuencia se suele expresar en gramos sobre centímetros cúbicos ( $\text{g/cm}^3$ ).



Si queremos determinar la densidad del alcohol, sabiendo que 120 g ocupan un volumen de 15,267 cm<sup>3</sup> dividimos la masa entre volumen.

Datos	Ecuación	Solución
$m = 120 \text{ g}$ $V = 15,267 \text{ cm}^3$ $\rho = ?$	$\rho = \frac{m}{V}$	$\rho = \frac{120 \text{ g}}{15,267 \text{ cm}^3}$ $\rho = 7,86 \text{ g/cm}^3$
<b>Respuesta razonada:</b> la densidad del alcohol = 7,86 g/cm <sup>3</sup>		

## Experimentando



En equipo

Determinemos el peso específico de una sustancia.

Propósito: Determinar el peso específico de una sustancia.

Materiales:

- Dinamómetro.
- Diferentes objetos.
- Probeta graduada con agua.

Procedimiento:

1. Con ayuda del dinamómetro determine la magnitud del peso de cada cuerpo.
2. Determine el volumen de cada cuerpo con la probeta.
3. Realice el cociente entre el peso de cada cuerpo y su volumen.

## Conclusiones



Resuma lo observado.

El peso específico ( $P_e$ ) es el cociente que resulta al dividir el peso de un objeto ( $P$ ) entre el volumen que ocupa ( $V$ ).

$$P_e = \frac{P}{V}$$

Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Newton por metro cubico ( $N/m^3$ ), aunque con frecuencia se suele expresar en Newton sobre centimetro cubico ( $N/cm^3$ )

Determine el peso específico de un objeto cuyo peso es de  $8\text{ N}$  y ocupa un volumen de  $1,2\text{ cm}^3$

Datos	Ecuación	Solución
$P = 8\text{ N}$ $P_e = ?$ $V = 1,2\text{ cm}^3$	$P_e = \frac{P}{V}$	$P_e = \frac{8\text{ N}}{1,2\text{ cm}^3}$ $P_e = 6,66\text{ N/cm}^3$
<b>Respuesta razonada:</b> el peso específico del cuerpo es de $6,66\text{ N/cm}^3$		

### Compruebe sus conocimientos

- ¿Qué diferencia podemos establecer entre el peso y la masa del cuerpo?
- ¿Cómo podemos determinar la densidad de una sustancia?
- Resuelva los siguientes problemas.
  - Determine el peso de un caballo que tiene una masa de  $1\ 700\text{ kg}$ .
  - Calcule la masa de un sillón que pesa  $120\text{ N}$ .
  - ¿Cuál será la densidad de una sustancia si se conoce que  $100\text{ gr}$  ocupan un volumen de  $10,122\text{ cm}^3$ ?
  - Un volumen de  $0,633\text{ cm}^3$  de alcohol etílico contenido en un recipiente tiene un peso de  $4,9\text{ N}$ . Determine el peso específico de la sustancia.

## El magnetismo

Seguramente ha visto usted diferentes tipos de imanes que se utilizan en la fabricación de juguetes, en los teléfonos, en los abanicos y en muchos procesos tecnológicos.

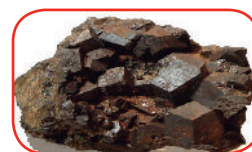


Imán

- ?** ¿Qué es magnetismo?  
 ¿Cómo interactúa el imán con otros cuerpos?



Para iniciar el estudio del maravilloso mundo del magnetismo, le sugerimos realizar la siguiente actividad experimental con ayuda de sus compañeros de equipo.



Magnetita

### Experimentando

El magnetismo

Propósito: Detectar que materiales son atraídos por un imán

Materiales:

Imanes, objetos pequeños de plástico, madera, hierro, cobre, aluminio.

Procedimiento:

Acerquen el imán a los objetos por separado y observen lo que ocurre en cada caso.  
 ¿Cuáles son atraídos y cuáles no?

## Conclusiones



Completen el siguiente cuadro donde se resumen los resultados de la actividad práctica.

No	Nombre del objeto	Sustancia de la cual está compuesto	Son atraídos	
			SI	NO
1				
2				
3				
4				

El magnetismo es la propiedad que tienen los imanes que les permite atraer al hierro y a otros metales conocidos como metales magnéticos.

La fuerza del magnetismo se conoce desde la antigüedad, fueron los chinos quienes observaron que un mineral llamado magnetita, atraía al hierro y a otros metales.

Los cuerpos que poseen magnetismo, es decir la propiedad de atraer a otros cuerpos ferro- magnéticos, se llaman imanes. El magnetismo del imán se acentúa en sus extremos y estos extremos se conocen como polos magnéticos y se identifican como polo norte (N) y polo sur (S).

Invite a sus compañeros y sigan experimentado. Tomen dos imanes y acérquenlos por sus extremos cambiando su posición reiteradas veces.



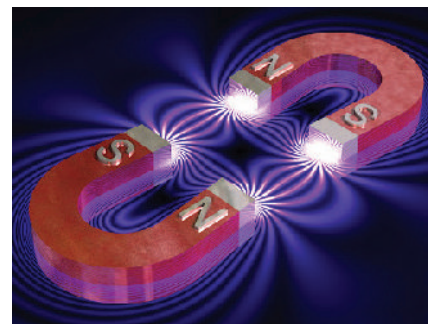
¿Qué ocurre en cada caso?



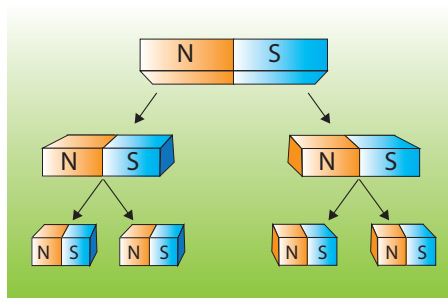
Anoten sus observaciones en el cuaderno.



Observen lo que se representa en el siguiente esquema.



*Al acercarse dos imanes por sus polos opuestos se atraen*



*Al cortar un imán se forman nuevos imanes*



Si cortas un imán por la mitad y después lo divides en cuatro partes iguales, ¿que ocurre en cada caso? Anote lo observado al juntar las partes del imán.

Si se acercan dos imanes por sus polos de signo contrario se atraen (N frente a S) y si por el contrario se sitúan uno frente a otro por sus polos iguales (S frente a S o N frente a N) estos se repelen. Ley del magnetismo.

Además si cortas un imán por la mitad, se forman nuevos imanes, cada uno con su polo norte y sur.

### Experimentando

El campo magnético de un imán.

Propósito: Determinar la zona donde interactúa el imán con cuerpos metálicos.

Materiales:

Dos imanes de barra, limaduras de hierro, cinta adhesiva, una lámina de acetato.

Procedimiento:

- Coloque los imanes ligeramente separados de sus extremos de manera que los polos diferentes estén uno frente al otro.
- Coloque una lámina de acetato sobre los imanes y sobre ella añada limaduras en esa zona.
- Observe lo que ocurre y anote en su cuaderno.
- Invierta la polaridad de uno de los imanes y repita la operación. ¿Qué ocurre?



### Conclusiones



Responda las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo se comportan las limaduras en cada caso?
2. ¿En qué región del imán se concentran las limaduras?
3. ¿Cómo se llama la zona donde está interactuando el imán con otros cuerpos metálicos?



*Campo magnético*

La zona que rodea al imán en la cual se manifiesta su influencia magnética sobre otros cuerpos, se llama campo magnético. En esta zona se forman líneas magnéticas que salen del polo norte (positivo) y entran al polo sur (negativo).



## El campo magnético terrestre. La brújula y su funcionamiento

Desde la antigüedad el hombre ha utilizado la brújula para orientarse; tal es el caso de los marineros, los pilotos, los exploradores y los militares entre otros.



**?** ¿Sabe usted cómo funciona una brújula?



Con ayuda de sus compañeros de grupo, investigue sobre las características y el funcionamiento de una brújula.

### Experimentando

Orientación de una aguja imantada

Propósito: determinar que una aguja imantada se orienta en la dirección norte y sur del campo magnético terrestre.

Materiales:

- Imán
- Aguja
- Rodaja de poroplast
- Recipiente ancho con agua.



Procedimiento:

1. Imante la aguja con el imán frotando siempre en la misma dirección.
2. Inserte la aguja en el poroplast, de manera que pueda flotar horizontalmente.
3. Introduzca la aguja en el agua y observe su posición, altere su estado de reposo y observe como se comporta.

### Conclusiones



Para concluir responda las siguientes preguntas.

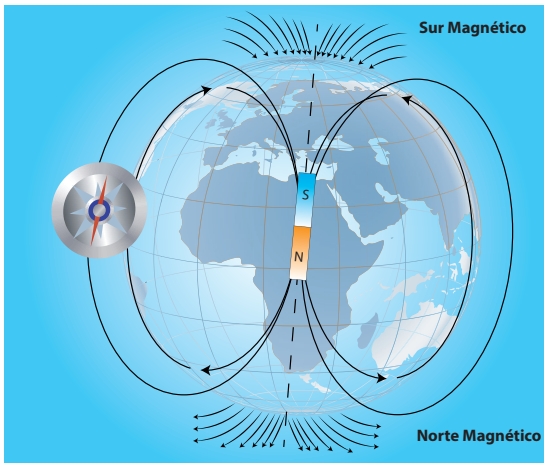
- ¿Cómo se orientó la aguja al colocarla en el recipiente con agua?
- ¿Qué sucede si alteramos su posición de reposo?

La propiedad que tiene los imanes de orientarse en la dirección Norte-Sur, se aprovecha en la construcción de las brújulas.

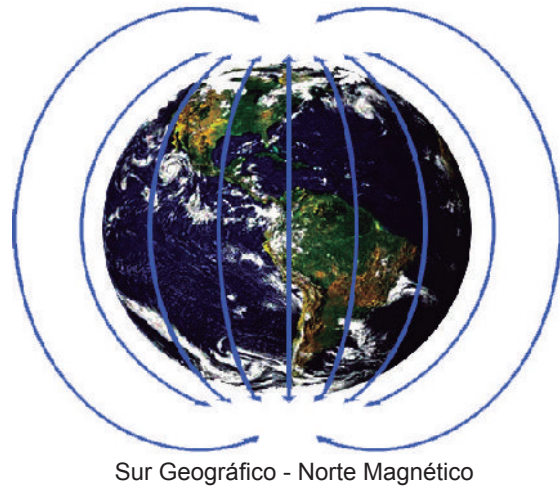
La brújula está formada por un pequeño imán en forma de aguja sostenida por su punto medio a partir de cuyo eje puede girar libremente y se orienta en dirección Norte-Sur.

**?** ¿Por qué ocurre esto?

Los científicos atribuyen este efecto a que la Tierra se comporta como un gran imán.



Norte Geográfico - Sur Magnético



Sur Geográfico - Norte Magnético

- El polo magnético norte de la aguja se desplaza en dirección al polo norte geográfico de la Tierra, atraído por el polo sur magnético que se encuentra localizado cerca del polo norte geográfico.
- El polo magnético sur de la aguja señala el sur geográfico debido a que esta es atraída por el polo norte magnético.

La Tierra se manifiesta como un gran imán, cuyo polo norte magnético se localiza cerca de la región geográfica sur y cuyo polo sur magnético está localizado cerca de la región geográfica norte.

### El experimento de Oersted

En el año 1820, el físico danés Hans Christian Oersted, realizó un experimento en el cual demostró la relación que existe entre los fenómenos eléctricos y magnéticos.

Le invitamos a reproducir el experimento de Oersted.

## Experimentando

Construcción de un electroimán.

Propósito: demostrar como una corriente eléctrica puede generar un campo magnético.

Materiales:

- Una pila
- Un clavo de hierro.
- Un metro de alambre de cobre cubierto muy fino.
- Cinta adhesiva.
- Clavos pequeños.



Procedimiento:

1. Enrolle el alambre en el clavo, dejando libre los dos extremos del alambre.
2. Libera del material aislante ambos extremos del alambre.
3. Tome uno de los extremos libre del alambre y conéctelo a uno de los polos de la pila.
4. Conecte el otro extremo del alambre al otro polo de la pila del alambre enrollado al clavo.
5. Acerque el clavo a los clavos pequeños. ¿Qué sucede?

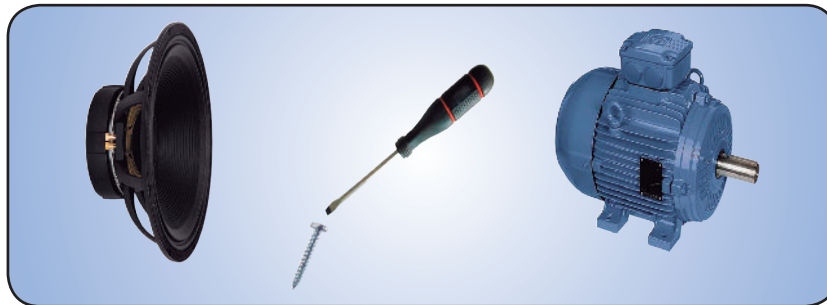
## Conclusiones



Redacte un pequeño resumen sobre lo observado.

La combinación de electricidad con magnetismo constituye lo que se conoce como Electro-Magnetismo, donde una corriente eléctrica puede producir magnetismo y viceversa. Un campo magnético puede generar una corriente eléctrica.

Los imanes y sus propiedades magnéticas son de gran importancia en los procesos tecnológicos, en la industria y en otras actividades humanas; a continuación mostramos varios *ejemplos*.



- El electromagnetismo es el principio básico para la construcción de electromotores.
- Los imanes son utilizados en el cierre de las puertas.
- Las grúas que se utilizan para cargar chatarra utilizan grandes imanes.
- Algunos instrumentos como los destornilladores y las pinzas poseen sus zonas de contacto imantado.
- La brújula y otros instrumentos de precisión poseen imanes.
- La terapia magnética se utiliza actualmente para tratar enfermedades y para aliviar dolores.

### Compruebe sus conocimientos

1. Argumente por escrito lo que se plantea en las siguientes afirmaciones. Intercambie con sus compañeros al respecto y expongan en plenario.

Los imanes poseen dos polos

El imán genera un campo magnético

La Tierra se manifiesta como un gran imán

2. Escriba en su cuaderno el nombre de algunos minerales que pueden ser atraídos por el imán.
3. Explique cual es el principio del funcionamiento de una brújula.
4. Redacte un párrafo donde usted explique cuál fue el aporte del científico danés Hans Christian Oersted a la tecnología moderna.
5. Cite algunos *ejemplos* donde se evidencie la utilización de los imanes.



## Fluidos en reposo

- ?** ¿Cuál es el sinónimo de la palabra fluido?  
¿Qué sustancias tienen la propiedad de fluir?

Un fluido es una sustancia que puede escurrir fácilmente y que puede cambiar de forma debida a la acción de pequeñas fuerzas. Por tanto, el término fluido incluye a los líquidos y gases.

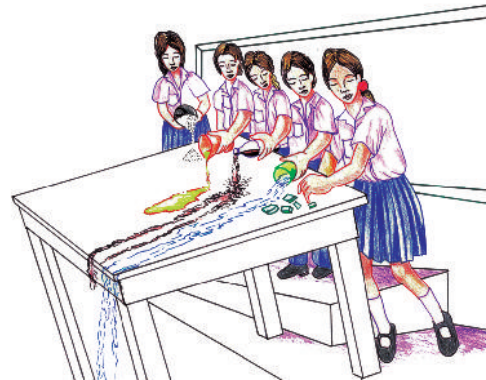


En equipo realice la siguiente actividad

Lleve al aula recipientes con los siguientes materiales: agua, gaseosa, aceite, trozos de vidrio, arena.

### Procedimiento

Derrame encima de una mesa en declive cada una de las sustancias que contienen los recipientes que llevó al aula.



Observe lo que ocurre con cada una de ellas al derramarlas encima de la mesa.



Anote en su cuaderno de apuntes lo observado, tomando como referencia las siguientes preguntas.



¿Cuáles de las sustancias resbalaron y cuáles no?

¿Cuáles de las sustancias resbalaron con mayor facilidad y cuáles con mayor dificultad?



Presente en plenario las conclusiones de su equipo.

Los fluidos que existen en la naturaleza siempre presentan una viscosidad interna que dificulta su fluidez, es decir su escurrimiento. Sustancias como el agua y el aire presentan muy poca viscosidad (escurren fácilmente), mientras que la miel y la glicerina tienen una viscosidad elevada.

Los líquidos y los gases reciben la denominación común de fluidos, debido a que sus moléculas se mueven fácilmente unas con respecto a otras, es decir fluyen cambiando de forma bajo la acción de pequeñas fuerzas.

Líquido es todo fluido cuyo volumen adopta la forma del recipiente que lo contiene. Los líquidos tienen volumen constante y forma variable. En estado líquido las moléculas cambian constantemente de posición. Por aumento de la temperatura se incrementa su agitación y resbalan unas sobre otras. En esto reside la imposibilidad de comprimirlas, pero cuando actúan grandes fuerzas sobre ellas, se comprimen muy poco, por ello se afirma que son poco compresibles.

Los gases se componen de moléculas alejadas unas de otras dotadas de enorme agitación. Son fácilmente comprimibles. La compresibilidad es una de las características más peculiar de los gases, significa que bajo el efecto de una presión externa las moléculas del gas reducen al mínimo las distancias que las separan. El gas tiende a ocupar todo el recinto que lo contiene por ello se dice que los gases son muy expansibles y carecen de volumen definido adaptándose a la forma del recipiente.

## Propiedades de los fluidos

Los fluidos, como todos los materiales, tienen propiedades físicas que permiten caracterizar y cuantificar su comportamiento así como distinguirlos de otros. Algunas de estas propiedades son exclusivas de los fluidos y otras son típicas de todas las sustancias.

### Viscosidad

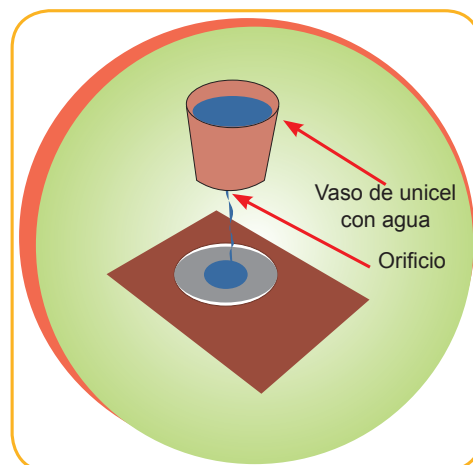
Esta propiedad se origina por el rozamiento de unas partículas con otra, cuando un líquido fluye. Por tal motivo la viscosidad se puede definir como una medida de la resistencia que opone un líquido a fluir.



En pareja realice la siguiente actividad:

En un recipiente perforado con un agujero de diámetro pequeño en el centro, similar al de la ilustración, haga fluir por separado la misma cantidad de miel, leche, agua y aceite.

Luego anote en la tabla el tiempo que tarda en fluir cada sustancia.



Presente los resultados en plenario.

Sustancias	Tiempo que tarda en fluir
Miel	
Leche	
Agua	
Aceite	

Cada líquido fluye con rapidez distinta; mientras más viscoso es un líquido, más tiempo tarda en fluir. Al medir el tiempo que el líquido tarda en fluir se conoce su viscosidad.

### Tensión superficial

Ha visto a ciertos insectos correr sobre la superficie del agua ¿Cómo cree que ocurre esto?

Se denomina tensión superficial al fenómeno por el cual la superficie de un líquido tiende a comportarse como si fuera una delgada película elástica. Este efecto permite a algunos insectos desplazarse por la superficie del agua sin hundirse.

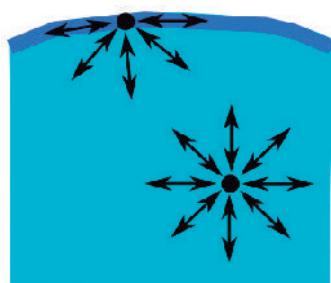
A nivel microscópico, la tensión superficial se debe a que las fuerzas que afectan a cada molécula son diferentes en el interior del líquido y en la superficie. Así, en el seno de un líquido cada molécula está sometida a fuerzas de atracción que en promedio se anulan. Esto permite que la molécula tenga una energía bastante baja. Sin embargo, en la superficie hay una fuerza neta hacia el interior del líquido. Rigurosamente, si en el exterior del líquido se tiene un gas, existirá una mínima fuerza atractiva hacia el exterior, aunque en la realidad esta fuerza es despreciable debido a la gran diferencia de densidad es entre el líquido y el gas.

Debido a la tensión superficial una pequeña masa de líquido tiende a ser redonda en el aire tal es el caso de las gotas de lluvia, los insectos pueden caminar sobre el agua o una aguja puesta con cuidado en forma horizontal sobre un líquido no se hunde.

La tensión superficial del agua puede reducirse en forma considerable si se le agrega detergente, esto contribuye a que el agua penetre con más facilidad por los tejidos de la ropa durante el lavado.



*Ejemplo de tensión superficial: una aguja de acero flotando en agua*



*Diagrama de fuerzas entre dos moléculas de un líquido*

## Cohesión



En pareja realice la siguiente actividad

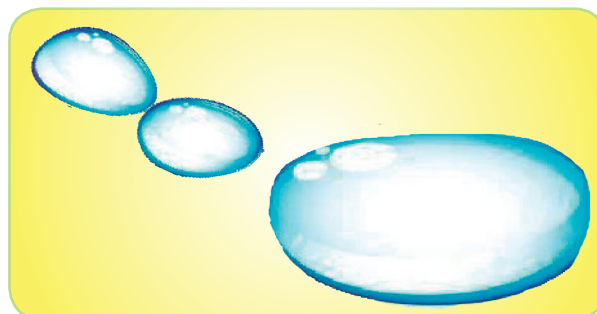
Haga rodar sobre una mesa de vidrio o sobre el piso dos gotas de agua.



Observe lo que ocurre y anote sus conclusiones en el cuaderno.



Presente sus conclusiones en plenario.



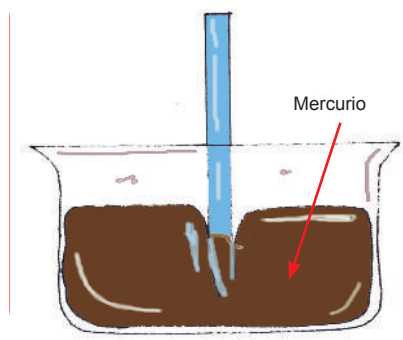
Cohesión es la fuerza que mantiene unidas a las moléculas de una misma sustancia. Por la fuerza de cohesión si dos gotas de agua se juntan forman una sola gota, lo mismo sucede con dos gotas de mercurio.

## Adherencia

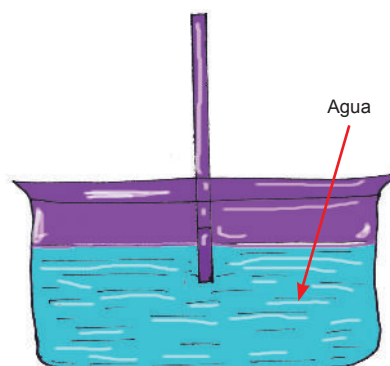


Observe las ilustraciones y analice la siguiente experiencia.

Al sacar una varilla de vidrio de un recipiente con agua, se observa que ésta sale completamente mojada, esto significa que el agua se adhiere al vidrio. Pero si la varilla de vidrio se introduce en un recipiente con mercurio, al sacarla se observa completamente seca, lo cual indica que no hay adherencia entre el mercurio y el vidrio.



*El mercurio no moja a la varilla de vidrio, debido a que es menor la fuerza de adherencia que la cohesión*



*El agua moja a la varilla de vidrio, debido a que es mayor la fuerza de adherencia que la cohesión*



En pareja realice un experimento similar al anterior:

Introduzca una varilla de vidrio en recipientes que contengan agua, aceite, alcohol y tinta de lapicero diluida en alcohol.



Luego observe lo que sucede al sacar la varilla de vidrio de cada uno de los recipientes.



Anote los resultados en su cuaderno de apuntes.

La adherencia es la fuerza de atracción que se manifiesta entre las moléculas de dos sustancias diferentes en contacto. Comúnmente las sustancias líquidas se adhieren a los cuerpos sólidos.



En general, cuando el fenómeno de adherencia se presenta, significa que la fuerza de cohesión entre las moléculas de una misma sustancia es menor a la fuerza de adherencia que experimenta al contacto con otra. Tal es el caso del agua adherida al vidrio, la pintura al adherirse a un muro, el aceite al papel o la tinta a un cuaderno.

Si la fuerza de cohesión entre las moléculas de una sustancia es mayor que la fuerza de adherencia que experimenta al contacto con otra, no se presenta adherencia y se dice que el líquido no moja al sólido.

## Los fluidos ejercen presión

**?** ¿Por qué si en una colchoneta de aire flotando en una piscina me coloco en posición vertical me hundo con mayor facilidad que colocado en posición horizontal?

El peso de nuestro cuerpo es el mismo, pero en el primer caso actúa sobre una superficie menor y en el segundo caso sobre una superficie mayor.

La presión no es más que la fuerza que ejerce determinado cuerpo sobre un área determinada. Siendo su expresión matemática.

$$\text{Presión} = \frac{\text{fuerza}}{\text{área}} \quad ; \quad P = \frac{F}{A}$$

**?** ¿Has nadado en una piscina, en el río o en el mar, qué le ocurre a nuestros oídos si nos introducimos varios metros de profundidad?  
¿Cuál cree que es la causa de ello?  
¿Ejercen presión los fluidos?

Cualquiera que nade bajo el agua sabe que la presión a la profundidad de pocos metros es muy apreciable especialmente en los oídos. De hecho, excepto los nadadores experimentados, todos se sienten muy incómodos a profundidades mayores de 3 o 5 metros. A grandes profundidades si no utilizamos equipos especiales como las que utilizan los buzos, nuestra caja torácica sería aplastada por la presión del agua. La presión en un líquido es directamente proporcional a la profundidad.

## Presión en el seno de un líquido

Un fluido ejerce presión sobre las paredes, sobre el fondo del recipiente que lo contiene y sobre la superficie de cualquier objeto sumergido en él, es decir, ejerce presión en todas direcciones. Esta presión, llamada presión hidrostática, provoca en fluidos en reposo, una fuerza perpendicular a las paredes del recipiente o a la superficie del objeto sumergido en el sin importar la orientación que adopten las caras. Si el líquido fluyera, las fuerzas resultantes de las presiones ya no serían necesariamente perpendiculares a la superficie. Esta presión depende de la densidad del líquido y la altura del líquido por encima del punto en que se mide.



En pareja realice las siguientes actividades: en el patio de su centro de estudio.

### Experimento No. 1

Propósito:

Conocer si los líquidos contenidos en recipientes ejercen presiones sobre las paredes del recipiente o en el interior de ellos.

Materiales

- Un tarro de leche de cereal vacío (del más grande)
- Clavo
- Martillo
- Plastilina
- Cinta adhesiva
- Esperma
- Mesa



Procedimiento

- Utilizando con mucho cuidado el clavo y el martillo, haga por un costado en línea recta y a distintas alturas e igual distancia, tres pequeños orificios al tarro vacío de leche.
- Sella estos orificios con plastilina, cinta adhesiva, esperma o cualquier otro material.
- Llena con agua el recipiente de lata (tarro de leche) y colócalo sobre una mesa.
- Luego retira con sumo cuidado la cinta adhesiva, plastilina o esperma que tapa los orificios y señala en la mesa, la distancia a la cual llegan los chorros de agua salidos de los orificios.



Observa y comenta con tu equipo los resultados.



- ¿Por qué el agua sale por los agujeros?
- ¿Cuál de los chorros de agua es lanzado a mayor distancia?
- ¿Por qué los chorros de agua se encorvan?
- ¿Ejercen presiones los líquidos sobre las paredes del recipiente?
- ¿En cuál de los orificios la presión ejercida es mayor?



Anota en tu cuaderno de trabajo las respuestas de las preguntas.

La fluidez del agua por los orificios, es debido al peso que posee la masa de agua contenida en el recipiente, la cual (el agua), debido a esta fuerza, (el peso del agua) ejerce presiones sobre las paredes del recipiente, fluyendo ésta (el agua) por los orificios en forma perpendicular a la pared del recipiente.

La presión ejercida por el agua sobre las paredes del recipiente, aumenta con la profundidad, hecho que es debido a que el peso del líquido también aumenta con la profundidad.



Observa nuevamente como fluye el agua por los orificios.



¿En cuál de los orificios la presión ejercida es mayor?



Si observas atentamente la velocidad con que salen los chorros de agua, ves sin sorpresa alguna, que la velocidad con que sale el último chorro es mayor que los otros dos anteriores y alcanza una mayor distancia, demostrando con ello la siguiente conclusión:

Los líquidos debido a su peso, ejercen presión sobre las paredes del recipiente en donde se encuentran contenidos, aumentando esta (la presión) con la profundidad del líquido, esta presión ejercida siempre es perpendicular a la pared del recipiente.

## Experimento No. 2

Propósito:

Conocer cómo es la presión de los líquidos sobre las paredes de un recipiente a la misma profundidad.

Materiales

- Botella vacía de plástico grande (sin tapón).
- Clavo.
- Plastilina.
- Cinta adhesiva.
- Esperma.
- Agua coloreada.

Procedimiento

Utilizando con mucho cuidado un clavo o una aguja gruesa, haga por un costado dos o tres agujeros (a la misma altura) en una botella de plástico.

Tape o selle provisionalmente con cinta adhesiva los orificios.

Llene la botella completamente de agua coloreada sin ponerle el tapón.

Luego retira con sumo cuidado la cinta adhesiva, plastilina o esperma que tapa los orificios.





Observa y comenta con tu equipo los resultados.



¿Cómo sale el agua por los agujeros?

A la misma profundidad ¿Cómo es la presión ejercida por los líquidos sobre las paredes del recipiente en donde se encuentran contenidos?



Anota en tu cuaderno de trabajo las respuestas de las preguntas.

El agua contenida en la botella ejerce fuerzas perpendiculares sobre las paredes del recipiente que impulsa el agua por los orificios.

La presión ejercida por el agua en cada uno de los orificios del recipiente es igual.

$$(P_1 = P_2 = P_3)$$

A la misma profundidad, la presión ejercida por un líquido sobre las paredes del recipiente se mantiene constante. Tiene el mismo valor.

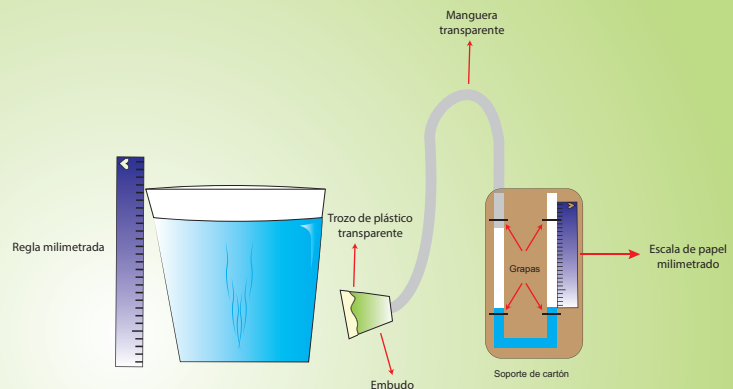
¿Los líquidos ejercen presión en su interior?



En equipo construya un manómetro sencillo como el mostrado en la figura para comprobar si los líquidos ejercen presión en su interior.

Materiales

- Grapas.
- Trozo de plástico transparente, liga de hule.
- Cartón.
- Recipiente grande y transparente.
- Agua con colorante.
- Émbolo pequeño.
- Manguera fina.



Procedimiento

- Llene con mucho cuidado, el recipiente grande y transparente con agua.
- A la parte de la manguera que forma una "U" hay que cargarla con agua coloreada hasta la parte inferior de la escala.
- Tape la boca del embudo utilizando para ello el pedazo de plástico y el hule.
- Una vez armado el dispositivo, introduzca poco a poco hasta el fondo del recipiente, el extremo del manómetro que posee el embudo.
- Sumergir el embudo a distintas profundidades, midiendo en la escala del recipiente grande y transparente con agua dicha profundidad, y en la escala del manómetro registrar la altura que alcanza el agua coloreada, ésta indica la presión del líquido a la correspondiente profundidad.





Observe lo ocurrido y comente con su equipo lo referente a:

- Lo que ocurre con el agua coloreada del manómetro, cuando el embudo penetra y desciende hasta el fondo del recipiente.
- ¿En dónde la presión ejercida por el líquido es mayor o menor?
- Lo que ocurre con el agua coloreada del manómetro, a medida en que este asciende, hasta alcanzar *10 cm* de altura a partir de la superficie del agua contenida en el recipiente.



¿Qué ocurre con el agua coloreada del manómetro, cuando el embudo penetra y desciende hasta el fondo del recipiente?

¿En dónde la presión ejercida por el líquido es mayor o menor?

¿Qué ocurre con el agua coloreada del manómetro, a medida en que esta asciende, hasta alcanzar *10 cm* de altura a partir de la superficie del agua contenida en el recipiente y desciende hasta la superficie del líquido.



Presente en plenario su manómetro y los resultados de su experimento.

Los manómetros se utilizan para medir presiones mayores o menores que la presión atmosférica. Estos suelen ser de líquidos o metálicos.

### Principio de Pascal



En equipo realice la siguiente actividad práctica:

Propósito:

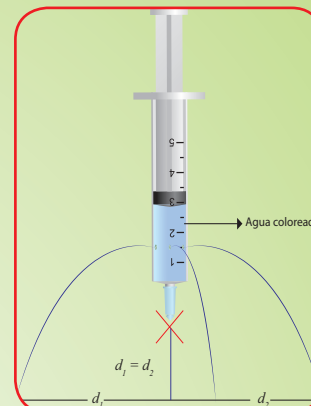
Demostrar que la presión que se ejerce sobre un líquido encerrado en un recipiente se transmite con la misma intensidad a todos los puntos del líquido

Materiales:

- Jeringa descartable nueva.
- Aguja gruesa o alambre.
- Agua coloreada.
- Libreta de apuntes.

Procedimiento:

- Quite la aguja a la jeringa y selle el orificio de salida.
- Saque el émbolo y realice varias perforaciones en las paredes de la jeringa a la misma altura.
- Disuelva el colorante en el agua y llene el cilindro de la jeringa con el agua coloreada y coloque inmediatamente su émbolo.
- Presione el émbolo de la jeringa y observe la salida del agua por los orificios.



Comente con su equipo los resultados y responda las siguientes preguntas:



¿Hacia dónde se transmite la fuerza ejercida por el émbolo de la jeringa?

¿Cómo se transmite la fuerza ejercida por el émbolo en todas las partes del fluido?

¿Cómo salen los chorros de agua que emergen de la pared del cilindro?



Elabore una conclusión con las respuestas obtenidas.

Compare su conclusión con la información relacionada con el Principio de Pascal.

El Principio de Pascal también puede comprobarse utilizando una esfera hueca, perforada en diferentes lugares y provista de un émbolo. Al llenar la esfera con agua y ejercer presión sobre ella mediante el émbolo, se observa que el agua sale por todos los agujeros con la misma presión.



El Principio de Pascal establece que toda presión que se ejerce sobre un líquido encerrado en un recipiente se transmite con la misma intensidad a todos los puntos del líquido y a las paredes del recipiente que lo contiene.

## Aplicaciones del Principio de Pascal

El principio de Pascal tiene aplicaciones prácticas sencillas; una de ellas es la máquina hidráulica, la cual consiste en un recipiente cerrado con dos émbolos o pistón. Un émbolo es una superficie deslizante dentro de un tubo también conocida como pistón. Uno de los émbolos es de sección pequeña (el 1) y el otro, grande (el 2).

Aplicando una fuerza  $F_1$  sobre el émbolo pequeño, se obtiene una fuerza mayor  $F_2$  en el émbolo mayor. O sea; la máquina o prensa hidráulica es un multiplicador de fuerzas. La explicación de su funcionamiento es sencillísima.

Pongamos los dos émbolos a la misma altura. Entonces, por aplicación del principio general de la hidrostática, garantizamos que entre los émbolos no habrá diferencia de presión. Luego aplicamos una fuerza de intensidad  $F_1$  en el émbolo angosto. La fuerza  $F_1$  se reparte en un área pequeña,  $A_1$ . Queda entonces definida la presión  $P_1$ .

Pascal, a su vez, garantiza que en el otro émbolo la presión será la misma. O sea:

$$P_1 = P_2$$

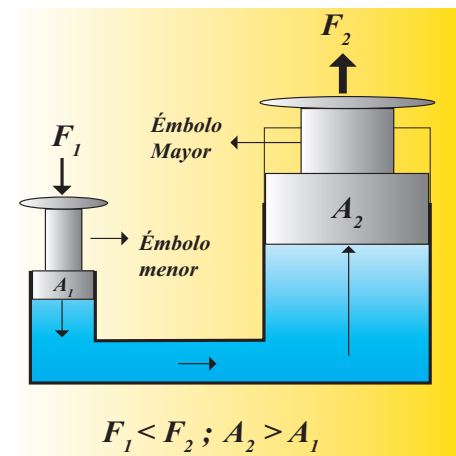
Además como  $P = F/A$  Se puede expresar que:

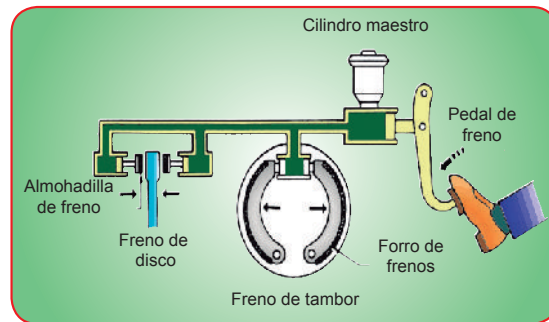
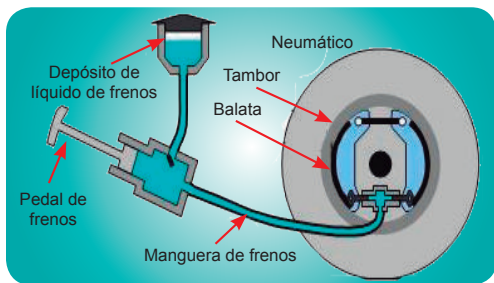
$$\begin{aligned} P_1 &= F_1 / A_1 \\ P_2 &= F_2 / A_2 \\ F_1 / A_1 &= F_2 / A_2 \end{aligned}$$

La prensa hidráulica se utiliza en la industria y en la mecánica en general. Críquets, brazos mecánicos, elevadores, etc. Se mueven con fuerzas que salen de prensas hidráulicas. La Prensa hidráulica se utiliza para levantar cuerpos pesados, comprimir algodón o tabaco, extraer aceite y jugos de semilla o fruta.

Los frenos hidráulicos de los automóviles también se basan en el Principio de Pascal.

Cuando se pisa el freno, el líquido del cilindro maestro transmite la presión recibida a los cilindros de cada rueda, abren las balatas para detener el giro de las ruedas. Cuando el freno del vehículo es presionado, un cilindro maestro, se encarga de impulsar líquido de frenos a través de un tubo hasta los frenos situados en las ruedas, la presión ejercida por el líquido produce la fuerza necesaria para detener el vehículo.





*Los frenos hidráulicos de los automóviles también se basan en el principio de Pascal*

## Principio de Arquímedes



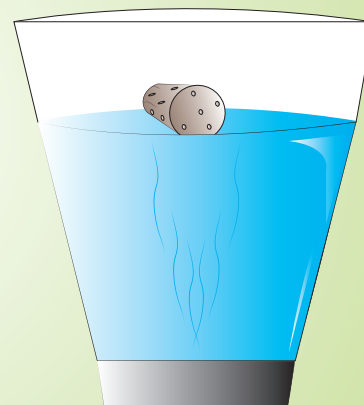
En equipo realice la siguiente actividad práctica:

Propósito:

Demostrar que cuando un cuerpo se sumerge en un líquido éste ejerce una fuerza vertical ascendente sobre él.

Materiales:

- Cubeta grande y transparente.
- Agua.
- Bolas de plástico.
- Hule.
- Metal.
- Vidrio.
- Trozos de poroplast.
- Libreta de apuntes.



Procedimiento:

- Llene de agua la cubeta transparente.
- Introduzca hasta el fondo de la cubeta cada uno de los materiales señalados.





Observe lo ocurrido con cada uno de los materiales que introdujo en la cubeta de agua.



Comente con su equipo los resultados y responda las siguientes preguntas:



¿Qué materiales quedaron en el fondo?

¿Cuáles ascienden a la superficie?

¿De los materiales que ascienden a la superficie, cuáles ascienden más rápidamente y cuáles más lentamente?

Selecciona los materiales, de menor a mayor rapidez con que ascienden (fuerza de empuje).



¿De dónde hacia dónde es aplicada la fuerza de empuje?



Elabore una conclusión con las respuestas obtenidas.



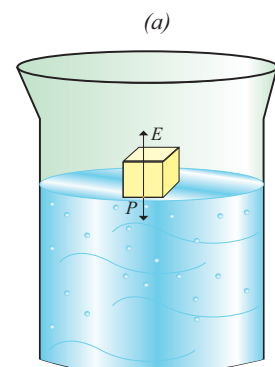
Busque información relacionada con el Principio de Arquímedes y compárelas con los resultados obtenidos con el experimento.

Cuando un cuerpo se sumerge en un líquido, se observa que éste ejerce una fuerza vertical ascendente sobre él. Lo anterior se comprueba al introducir un trozo de madera en agua, la madera es empujada hacia arriba, por ella se debe ejercer una fuerza hacia abajo si se desea mantenerla sumergida. De igual forma hemos notado, que al introducirnos en una piscina sentimos una aparente pérdida de peso a medida que nos aproximamos a la parte más honda, comenzando a flotar debido al empuje recibido por el agua. El empuje que reciben los cuerpos al ser introducidos en un líquido fue estudiado por el griego Arquímedes.

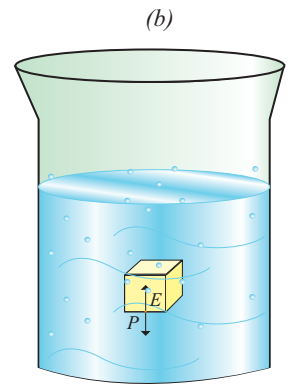
El principio de Arquímedes dice: todo cuerpo sumergido en un fluido recibe un empuje ascendente igual al peso del fluido desalojado. Para que un cuerpo flote en cualquier fluido, su densidad promedio debe ser menor a la densidad del fluido. El empuje que recibe un cuerpo sumergido en un líquido se determina multiplicando el peso específico del líquido por el volumen desalojado de éste:  $E = P_e V$ .

Algunas aplicaciones del principio de Arquímedes son flotación de barcos, submarinos, salvavidas, o en los flotadores de las cajas de los inodoros.

Si el peso de un cuerpo ( $P$ ) es menor al empuje ( $E$ ) que recibe, ( $P < E$ ) flota porque desaloja menor cantidad de líquido que su volumen.



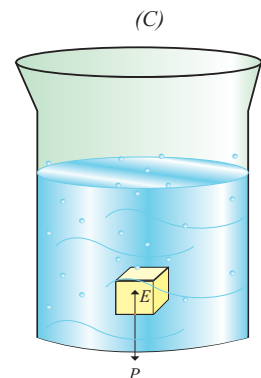
Si el peso del cuerpo es igual al empuje que recibe, ( $P = E$ ) permanecerá en equilibrio, es decir, sumergido dentro del líquido.



Si el peso del cuerpo es mayor que el empuje, se hunde, ( $P > E$ ) sufriendo una disminución aparente de peso.

### Por qué flotan los barcos y los submarinos

Cuando Arquímedes se sumergió en la piscina, no sólo notó que el agua se desparramaba, sino que notó algo que hacemos cuando nadamos, se sintió más liviano. La habilidad de un objeto de 'flotar' cuando está en un fluido se llama fuerza ligera, y está relacionada con la densidad. Si un objeto es menos denso que el fluido donde está sumergido, él 'flotará' en el fluido. Pero si es más denso que el fluido se 'hundirá'.



Este concepto explica por qué algunos objetos flotan en el agua y otros se hunden. *Por ejemplo*, la madera flota en el agua porque es menos densa, en cambio el acero se hunde porque es más denso que el agua. ¿Cómo se mantiene a flote un gran barco?

Los barcos grandes tienen una tremenda cantidad de espacio en ellos que está lleno de aire (piense en esto: cabinas, cines, casinos en barcos, etc.). Mientras que el acero es más denso que el agua, el aire es menos denso. Los barcos de metal pueden flotar porque la densidad total es menor que la densidad del agua en la que flotan. Cuando el casco de un barco se quiebra, como cuando el Titanic chocó con un iceberg, el agua se precipita en el barco reemplazando al aire en el casco del barco. Es así que la densidad total del barco cambia cuando el barco se hunde.

Este concepto que describe la densidad que cambia es comúnmente empleado en otro tipo de barco, el submarino. Un submarino tiene un volumen constante pero puede variar su masa cuando retiene agua en sus tanques de balastro. Cuando el agua en los tanques de balastro, la masa, (y por consiguiente la densidad) del submarino aumenta y el submarino alcanza una ligereza negativa, eso le permite sumergirse en las profundidades del océano. Al contrario, cuando el agua se sale del tanque de balastro, la densidad del barco baja permitiéndole salir a la superficie.

## Presión atmosférica



En equipo realice la siguiente actividad práctica:

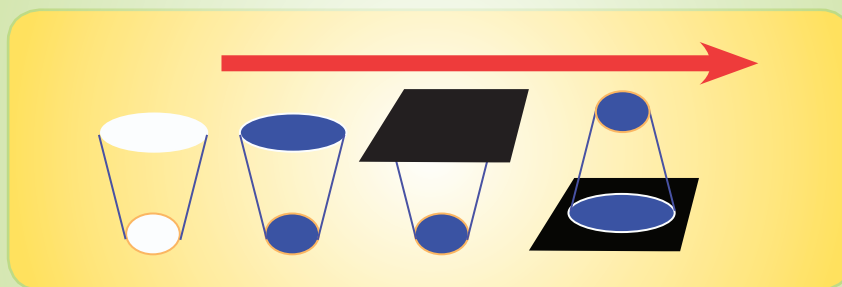
Propósito:

Demostrar la existencia de la presión atmosférica sobre los cuerpos.

Materiales: Vaso de vidrio de boca ancha, agua, hoja de papel, libreta de apuntes.

Procedimiento:

- Llene completamente el vaso de vidrio con agua.
- Tape el vaso que contiene agua con una hoja de papel.
- Con cuidado, dele vuelta al vaso con agua, de forma que la boca quede hacia abajo.



Observe lo ocurrido y comente respetando las ideas de las y los demás compañeros.



Anote en su libreta de apuntes las conclusiones de su equipo referente a:



- ¿Qué ocurre cuando el vaso con agua se voltea completamente?
- ¿Cuál es la causa por la cual el agua contenida en el vaso no se derrama?

La presión que ejerce el aire (presión atmosférica) sobre la parte exterior del papel que tapa la boca del vaso es mayor que la presión que ejerce el agua sobre la parte interior del papel, y como consecuencia de ello, la presión que ejerce el aire (la presión atmosférica) empuja el papel hacia arriba evitando que el agua se derrame.



- ¿Qué es la atmósfera?
- ¿Qué se entiende por presión atmosférica?
- ¿En qué unidades del Sistema internacional (S.I) se mide la presión atmosférica?

La Tierra se encuentra rodeada por una inmensa capa de aire compuesta por diferentes gases; Nitrógeno 78%, Oxígeno 21% y 1% de vapor de agua, gas carbónico, argón, neón, criptón etc, llamada atmósfera.

Así como los líquidos ejercen presión sobre un cuerpo cuando este se encuentra sumergido en él, esta inmensa capa de aire que envuelve la Tierra (la atmósfera) ejerce también presión sobre los cuerpos que se encuentran sumergidos en ella (en el aire).

El aire como cualquier sustancia cercana a la Tierra es atraído por ella, debido a esto, la capa atmosférica que envuelve a la Tierra y que alcanza una altura de decenas de kilómetros, ejerce una presión sobre los cuerpos sumergidos en ella. Esta presión se denomina presión atmosférica.

La presión que ejerce el aire sobre los cuerpos que se encuentran sumergidos en él se le llama presión atmosférica.

La presión atmosférica varía con la altura, por lo que al nivel del mar tiene su máximo valor o presión normal equivalente a:

$$\begin{aligned} 1 \text{ atmósfera} &= 760 \text{ mm de Hg} \\ &= 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

A medida que es mayor la altura sobre el nivel del mar, la presión atmosférica disminuye. En la ciudad de Managua su valor es de  $10,012 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ .

Es común expresar las presiones en milímetros de mercurio, por tanto, resulta conveniente recordar la siguiente equivalencia:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mm de Hg} &= 133,2 \text{ N/m}^2 \\ \text{O bien: } 1 \text{ cm de Hg} &= 1332 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

Muchos fenómenos pueden evidenciar la existencia de la presión atmosférica. En la ilustración, se representa una de las bombas de pistón más sencilla que hay y se utiliza con mucha frecuencia, es la jeringa, el funcionamiento de ella es parecido al del gotero, en esta ilustración la jeringa, tiene su extremo introducido en agua.

Al subir el pistón, efectúa una aspiración de aire, produciendo vacío, lo que hace que el agua suba, tras el pistón, (espacio donde la presión es menor) empujada por la presión que actúa sobre la superficie del líquido en el recipiente (presión atmosférica).





El funcionamiento del gotero obedece al mismo fenómeno. Al apretar la perilla de goma creamos un vacío parcial. Cuando sumergimos el tubito en el líquido y soltamos la perilla, la presión atmosférica que se ejerce sobre la superficie libre del líquido lo obliga a subir por el tubo hasta la región de menor presión dentro de la perilla.

Hasta la época de Galileo, la existencia de la presión atmosférica era desconocida por muchos, e incluso, muchos estudiosos de la física la negaban. El físico italiano Torricelli, contemporáneo y amigo de Galileo, realizó un famoso experimento que, además de demostrar que la presión atmosférica realmente existe permitió la determinación de su valor.

### Medición de la presión atmosférica. Experimento de Torricelli

Evangelista Torricelli inventó en el siglo XVII el instrumento para medir la presión atmosférica, el barómetro.

Con este sencillo barómetro, Torricelli confirmó la existencia de la presión atmosférica.

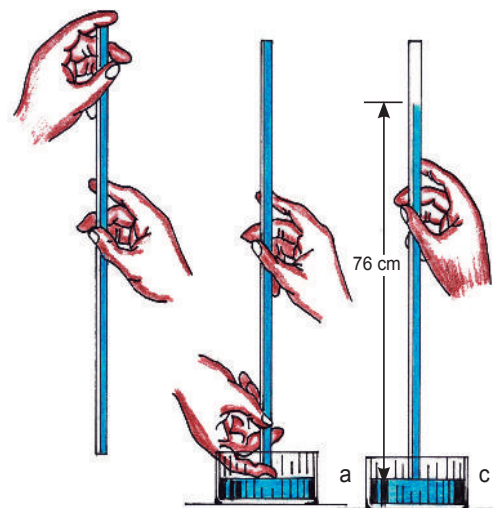
Para construir este barómetro Torricelli procedió de la siguiente forma:

Tomó un tubo de vidrio cerrado en uno de sus extremos, de aproximadamente  $100\text{ cm}$  de longitud y lo llenó completamente de mercurio ( $Hg$ ).

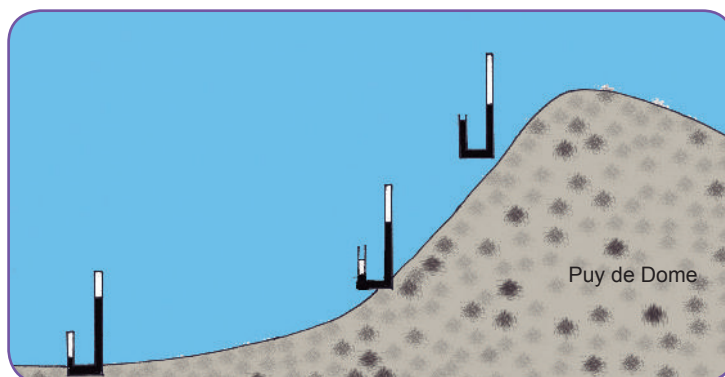
Con uno de sus dedos tapó el orificio de salida del tubo de vidrio y lo invirtió, introduciendo después la boca del tubo dentro de una cubeta llena también de mercurio.

Al retirar el dedo de la boca del tubo observó que la columna líquida del mercurio no descendía toda del tubo, solo una parte de ella. Además, también notó que al subir una montaña la columna líquida disminuía, en cambio cuando bajaba de ella, la columna líquida aumentaba.

Demostrando con ello la existencia de la presión atmosférica.



**Experimento de Torricelli para medir la presión atmosférica**



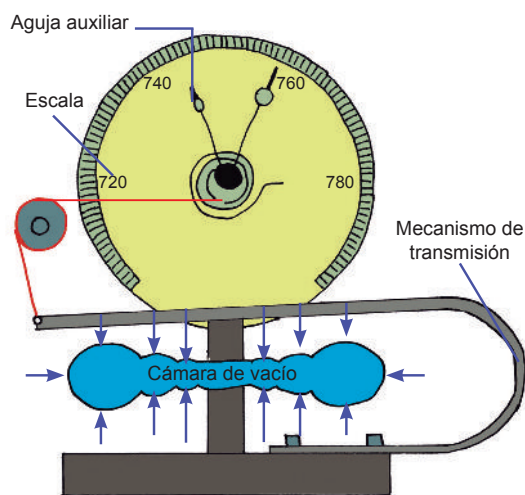
Más tarde a este sencillo barómetro se le adaptó una escala graduada en milímetros (mm) o en centímetro (cm) dándole el nombre de barómetro de cubeta o barómetro de Torricelli. Estos barómetros miden la presión atmosférica en milímetros de mercurio (mmHg) o en centímetros de mercurio (cmHg).

### El barómetro de Torricelli funciona de la siguiente forma:

La columna líquida de mercurio que se encuentra dentro del tubo de cristal, debido a su peso ejerce presión sobre las capas líquidas de mercurio que se encuentra por debajo de ella (de la columna líquida de mercurio contenida en el tubo de cristal), la cual, (la presión) según Pascal es transmitida sin disminución alguna a todo el líquido contenido en la cubeta. A su vez esta presión que ejerce la columna líquido contenida en el tubo de cristal, es equilibrada con la presión que ejerce la atmósfera sobre toda la superficie libre del líquido que se encuentra contenido en la cubeta.

Cuando la presión atmosférica disminuye, la columna líquida contenida en el tubo de cristal también disminuye, en cambio, cuando la presión atmosférica sobre la superficie líquida de mercurio aumenta, también aumenta la columna líquida hasta que ambas se equilibran ( $P_{Atm} = P_{Hg}$ ).

Aunque el barómetro de mercurio es digno de confianza en extremo y sencillo de construir, tiene la desventaja de ser voluminoso y frágil, además que sus vapores son muy venenosos, el hombre se vio en la necesidad de construir barómetros metálicos a los cuales les llamó barómetros aneroides. El barómetro aneroides es más resistente y portátil que el de mercurio.



**Barómetro aneroides**

En estos barómetros aneroides, cuando se da un descenso brusco en la presión atmosférica nos pronostican mal tiempo. En cambio, cuando la presión atmosférica sube de forma regular y continuamente nos pronostica buen tiempo.

La escala de un barómetro aneroides se calibra, generalmente, en milímetros y en pulgadas de mercurio. El barómetro se utiliza como ayuda para predecir el tiempo y está marcado con frecuencia, en términos de posibles estados atmosféricos futuros. El hombre los utiliza para predecir cambios de tiempo, lluvia, vientos, etc.

Actualmente en el Sistema Internacional la unidad de medida que se utiliza para medir la presión atmosférica es el Pascal. Por otra parte, en meteorología suele utilizarse el bar como unidad de presión.

$$1 \text{ bar} = 10 \text{ Pascal} = 10 \text{ N/m}^2$$

## Compruebe sus conocimientos

1. Argumente por escrito lo que se plantea en la siguiente afirmación. Exponga en plenario sus conclusiones.

Introducirse varios metros de profundidad en un río produce zumbidos en los oídos.

2. Cite algunas aplicaciones del Principio de Pascal y de Arquímedes.
3. Establece semejanzas y diferencias entre el barómetro de mercurio y el barómetro aneroide.
4. Explique:
  - a) ¿Por qué es necesario medir la presión atmosférica sistemáticamente y en diferentes lugares de la Tierra?
  - b) ¿Por qué los pasajeros de un avión sienten dolor de oído cuando este desciende bruscamente?

# Glosario

**Andrógenos:** son las hormonas sexuales masculinas y corresponden a la testosterona, la androsterona y la adrostendiona, cuya función principal es estimular el desarrollo de los caracteres sexuales masculinos.

**Albergar:** proporcionar a una persona un lugar para que resida en él temporalmente.

**Bacteriología:** es la rama de la Biología que estudia la morfología, ecología, genética y bioquímica de las bacterias.

**Blando:** suave, que cede fácilmente a la presión. Se aplica a la materia que se dobla o se deforma con facilidad, especialmente al presionarla.

**Celulosa:** es un carbohidrato polimérico que se encuentra en las paredes de las células de las plantas. La celulosa es una excelente fibra. La madera, el algodón y la cuerda de cáñamo están constituidos de celulosa.

**Cilios:** Pestaña, son unos orgánulos exclusivos de eucariotas, que se caracterizan por presentarse como apéndices.

**Contaminación:** es cualquier sustancia o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio (irreversible o no) en un ecosistema.

**Disponibilidad:** situación de la persona o cosa que está preparada para un fin.

**Disolvente:** es una sustancia generalmente líquida que disuelve o disocia a otra sustancia en una forma más elemental.

**Ebullición:** es el proceso físico en el que un líquido pasa a estado gaseoso. El término ebullición hace referencia a la acción y efecto de hervir.

**Estreñimiento:** es la evacuación infrecuente o difícil de las heces.

**Estrógeno:** son hormonas sexuales femeninas, producidas por los ovarios. Responsables de las características sexuales femeninas tales como desarrollo de las mamas y el ciclo menstrual.

**Fidedigna:** información relevante, fiable.

**Flagelo:** es un orgánulo cuya función principal (aunque no única) suele ser proveer de movimiento a las células.

**Fluidos corporales:** son todas las secreciones o líquidos biológicos, fisiológicos o patológicos que se producen en el organismo como lágrimas, mocos, sudor, orina, excrementos, pus, sangre.



Fresadora: es una máquina herramienta utilizada para realizar mecanizados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa.

Gastritis: es una irritación de la mucosa del estómago por exceso de secreción ácida, presencia de microorganismos(helicobacter pilori) o por que ha comido algo fuerte.

Genitales: es el conjunto de órganos que está concebido para la reproducción.

Ingestión: es la introducción del alimento al aparato digestivo y se realiza a través de la boca.

Iones: Átomos o grupo de átomos que tienen una carga eléctrica. Los iones con carga positiva se denominan cationes y los que tienen carga negativa se denomina aniones.

Lactosa: es un azúcar que está presente en todas las leches de los mamíferos: vaca, cabra, oveja y en la humana.

Mercurio: sustancia química peligrosa, muy tóxica que puede causar serios problemas de salud.

Micras: es la unidad de longitud equivalente a una millonésima parte de un metro. Su símbolo es  $\mu\text{m}$ .

Portadores: se llama portador a la persona que, tras adquirir la infección por el VIH, no manifiesta síntomas de ninguna clase.

Promiscuidad: es la práctica de relaciones sexuales con varias parejas o grupos sexuales, en contraposición con la monogamia.

Riesgo: personas que tienen sistemas inmunológicos que no funcionan correctamente.

Satélite: cuerpo celeste que orbita alrededor de otro.

Vitales: son las funciones que realizan todos los seres vivos.

# Bibliografía

DICCIONARIO ORTOGRAFÍA PRÁCTICA. Editorial Océano, Barcelona España.

DICCIONARIO DE SINONIMOS Y ANTONIMOS. Editorial Océano, Barcelona España.

MEYNARD A. OSCAR E. Física 11. Ediciones. Distribuidora Cultural 1era. Edición 2007.

MEYNARD A. OSCAR E. Física II. Edición. ITSA/C. Escobar. Managua, enero de 1996.  
IHIGO MARIO E. DR. Biología Humana, Anatomía, Fisiología e Higiene. Ediciones escolares S.L. Madrid, España, 199.

MINISTERIO DE EDUCACION DE CUBA. Física 7º Grado. Editorial Pueblo y Educación. Cuarta reimpresión.

MINISTERIO DE EDUCACION DE NICARAGUA, MINED. Programa de Estudio Educación Secundaria Séptimo Grado, Managua Nicaragua 2009.

MUÑOZ MONTILLA, ALBA NUBIA. Nuevas Ciencias Naturales. Editorial Santillana 2007.

PÉREZ MONTIEL, HECTOR. Física General. Publicaciones CULTURAL, sexta reimpresión, México 2005.

RIBEIRO DA Luz, ANTONIO MÁXIMO Y ALVARENGA ALVAREZ BEATRIZ. Física General, con experimentos sencillos. OXFORD University Pres Cuarta edición.

SERRANOV. GLADYS E. Ciencias Naturales 8. Octavo Grado, Editorial Ediesco, Panamá.

SERRANOV. GLADYS E. Ciencias Naturales 7. Séptimo Grado Editorial Ediesco, Panamá.

TOLLBER ROBERT Y FICH FAITH, HILL. Física Fundamentos y Fronteras. Publicaciones Culturales, cuarta reimpresión, México D.F. 1974.

<http://www.monografias.com/trabajos7/alim/alim.shtml#tipo>

<http://www.clinicatufet.com/clasif.htm>

[http://www.bsburgos.org/donacion\\_de\\_sangre.htm#Requisitos](http://www.bsburgos.org/donacion_de_sangre.htm#Requisitos)

[www.rae.es/](http://www.rae.es/)

[es.wikipedia.org/wiki/Signos vitales](http://es.wikipedia.org/wiki/Signos_vitales)

[www.nhlbi.nih.gov](http://www.nhlbi.nih.gov)

[www.monografias.com](http://www.monografias.com)

[Aliviolnmediato.com/Desde Primer Día es.wikipedia.org/wiki/Estreñimiento](http://Aliviolnmediato.com/Desde_Primer_Día_es.wikipedia.org/wiki/Estreñimiento)