



REPÚBLICA DE NICARAGUA



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!

MINED
Un Ministerio en la Comunidad



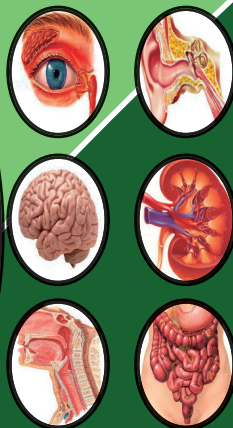
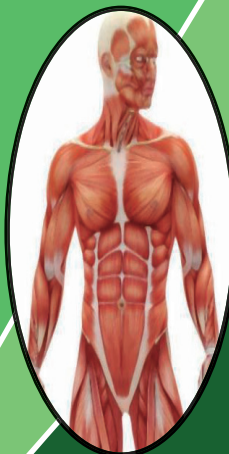
UNIÓN EUROPEA

Programa de Apoyo al Sector de Educación en Nicaragua
PROSEN

Educación Secundaria

Ciencias Naturales

8



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 del Carmen Morales Sandino

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, 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 Octavo 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 los seres vivos, el cuerpo humano, 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 la cual está relacionada con el contenido que en ella se desarrolla y cada tema se acompaña de atractivas ilustraciones cuidadosamente seleccionadas, con el fin de facilitar al estudiantado la comprensión y asimilación de los contenidos.

También se incluyen preguntas claves, al inicio de cada tema y durante el desarrollo del mismo, cuya intención es la exploración de los conocimientos previos y despertar interés por el estudio de cada contenido. Se plantean actividades prácticas, las cuales se pueden realizar con materiales básicos y fáciles de conseguir, el propósito de estas 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 se presentan actividades que le permiten al estudiantado, 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 el estudiantado.

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

Se presenta un glosario de términos que plantea la definición del mismo, que no están desarrollados en el libro pero que ayuda a la mejor comprensión.

El conjunto de estrategias sugeridas en el texto toma en cuenta los conocimientos y experiencias previas del estudiantado 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 Morales Sandino

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 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 permite 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.



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

Unidad I: El método científico y la tecnología ayudan en el desarrollo del país		Unidad VII: Glándulas de Secreción Internas o Glándulas Endocrinas	
<i>El método científico y su importancia en la vida cotidiana</i>	2	<i>Glándulas de secreción internas o glándulas endocrinas</i>	136
- Etapas del método científico	3	<i>El sistema endocrino</i>	137
- Importancia del método científico	7	- <i>Glándulas endocrinas, ubicación y hormonas que producen</i>	139
<i>Las herramientas y maquinarias tecnológicas facilitan el desarrollo de nuestro país</i>	9	- <i>Importancia de las glándulas endocrinas o de secreción interna</i>	140
<i>Ventajas y desventajas de la tecnología</i>	13	- <i>El embarazo en adolescentes</i>	142
Unidad II: La Reproducción Celular es Vital en los Seres Vivos		- <i>Causas principales de embarazos a temprana edad</i>	143
<i>Reproducción celular</i>	16	- <i>Consecuencias de la maternidad y paternidad en adolescentes</i>	144
<i>Mitosis y reproducción celular</i>	18	- <i>Infecciones de transmisión sexual</i>	145
- Fases de la mitosis	19	- <i>¿Qué son las enfermedades de transmisión sexual (ITS)?</i>	145
- Meiosis	21	- <i>El virus del papiloma humano (HPV, por sus siglas en inglés)</i>	147
- Meiosis I	22	- <i>Formas de prevenir las ITS</i>	147
- Meiosis II	23	- <i>VIH y sida</i>	148
- Problemas que se presentan en el material genético	25	- <i>¿Cómo es transmitido el VIH?</i>	148
Unidad III: Conozcamos el Interesante Mundo del Reino Vegetal		- <i>Vulnerabilidad - El VIH tiene rostro de niña y de mujer</i>	149
<i>Reino vegetal o metafitas</i>	28	Unidad VIII: Nuestro Sistema Solar	
<i>Las briofitas</i>	29	<i>La Luna</i>	152
<i>Las pteridofitas</i>	33	- <i>Características Generales</i>	152
<i>Las gimnospermas</i>	37	- <i>Fases de la luna</i>	152
- <i>Importancia económica y ambiental de las plantas gimnospermas</i>	43	- <i>Los eclipses lunares</i>	154
Unidad IV: Animales Vertebrados		- <i>La Luna y las mareas</i>	156
<i>Animales vertebrados</i>	50	<i>El Sol, Astro Rey</i>	158
<i>Superclase peces</i>	51	- <i>Características generales</i>	158
<i>Clase Anfibios</i>	58	- <i>Estructura y composición del Sol</i>	158
<i>Clase reptiles</i>	63	- <i>La energía solar</i>	159
- <i>Animales en peligro de extinción de los grupos estudiados</i>	69	- <i>Manchas solares</i>	160
- <i>Medidas de protección y conservación</i>	69	- <i>Eclipses solares</i>	161
- <i>Vedas de las especies de reptiles en peligro de extinción</i>	71	- <i>La radiación solar ultravioleta</i>	162
Unidad V: El Medio Ambiente y su Importancia para los Seres Vivos		<i>El Sistema Solar</i>	163
<i>Los seres vivos y los ciclos biogeoquímicos</i>	76	- <i>Los cometas</i>	164
<i>Agentes que transforman nuestro entorno</i>	86	- <i>Los asteroides</i>	164
<i>Medidas de protección y conservación ambiental</i>	100	- <i>Los meteoritos</i>	165
- <i>¿Cómo realizar una Campaña de Educación Ambiental?</i>	101	- <i>Los satélites</i>	165
- <i>Contenido para la redacción de un compromiso para una campaña de Educación Ambiental</i>	102	Unidad IX: Importancia de los Elementos Químicos en el Desarrollo Tecnológico	
Unidad VI: El buen Funcionamiento de los Sistemas es la Vida del Ser Humano		<i>La tabla periódica de los elementos químicos</i>	170
<i>Sistema circulatorio</i>	104	- <i>Primeras versiones de estructura y clasificación de la tabla periódica</i>	170
<i>Sistema respiratorio</i>	119	- <i>Triadas de Döbereiner</i>	171
- <i>Enfermedades que afectan el sistema respiratorio</i>	122	- <i>Octavas de Newlands</i>	172
- <i>Medidas de prevención</i>	124	- <i>Sistema periódico de Mendeleiev</i>	173
<i>Sistema excretor</i>	126	- <i>Ventajas del sistema de Mendeleiev</i>	174
- <i>Riñones y vías urinarias</i>	127	- <i>Defectos de la tabla de Mendeleiev</i>	174
- <i>Eliminación de la orina</i>	128	<i>Ley periódica de los elementos químicos</i>	175
- <i>La uretra</i>	128	- <i>La tabla periódica moderna</i>	175
- <i>La piel</i>	129	- <i>Grupos o familias</i>	177
- <i>Los pulmones</i>	130	- <i>Períodos</i>	180
- <i>El hígado</i>	130	- <i>Distribución electrónica</i>	181
- <i>Sistema excretor como regulador</i>	131	<i>Propiedades periódicas de los elementos químicos</i>	183
- <i>Enfermedades del sistema urinario</i>	131	- <i>Radio atómico</i>	183
- <i>Insuficiencia renal aguda</i>	131	- <i>Radio iónico</i>	184
- <i>Testimonio de experiencias vivida</i>	132	- <i>Energía de ionización</i>	186
- <i>Medidas preventivas</i>	134	- <i>Electronegatividad</i>	189
		<i>Uso de los elementos en productos de uso diario</i>	190
		- <i>El carbono</i>	190
		- <i>El potasio</i>	191
		- <i>El nitrógeno</i>	192
		- <i>El oxígeno</i>	192
		- <i>El cloro</i>	193

- Uso como un arma de guerra 194

Unidad X: Movimiento Rectilíneo Uniforme de los Objetos en el Universo

Movimiento rectilíneo uniforme	198
- Concepto	199
- Características	200
- Gráfica de distancia – tiempo de un movimiento rectilíneo uniforme	200
- Gráfica de velocidad – tiempo del movimiento rectilíneo uniforme	203

Unidad XI: La Energía y los usos que hace el Ser Humano en la Vida

El trabajo y la energía	212
- El trabajo mecánico en la dirección del desplazamiento	212
- Trabajo mecánico	212
Las máquinas simples en nuestra vida diaria	216
- Elementos de las máquinas simples	217
- La palanca	217
- Regla de oro de la mecánica	218
- El plano inclinado	220
- La polea	222
- Regla de oro de la mecánica aplicada a la polea	224
Fuentes y manifestaciones de la energía	229
- ¿Qué es energía?	229
- Manifestaciones y Fuentes de Energía en la Naturaleza	230
- Energía luminosa	231
- Energía calórica	231
- Energía química	231
- Energía nuclear	232
- Energía geotérmica	232
- Energía eólica	233
- Energía hidráulica	233
- Energía mareomotriz	233
- Energía biomasa	233
- Energía eléctrica	234
Manifestaciones de la energía mecánica	234
- Energía cinética	235
- Energía potencial	236
- Energía potencial gravitatoria	236
- Energía potencial elástica	237
- Principio de conservación y de transformación de la energía mecánica	238
La energía eléctrica y su importancia	242
- Corriente eléctrica	242
- Tipos de generadores de corriente eléctrica	244
- <i>Un generador de corriente eléctrica: La pila</i>	246
- <i>La energía de un generador</i>	247
<i>El circuito eléctrico. Elementos</i>	251
- <i>Sentido de la corriente eléctrica</i>	253
- <i>Los efectos de la corriente eléctrica</i>	253
- <i>Consejos de ahorro de energía</i>	255
- <i>Temperatura y el Calor</i>	257
- <i>La escala Celcius</i>	258
- <i>El calor</i>	258

Primera Unidad



**El método científico y la
tecnología ayudan en el
desarrollo del país**

El método científico y su importancia en la vida cotidiana



En pareja analice cada una de las siguientes preguntas:



¿Recuerda lo que aprendió en el grado anterior sobre el Método Científico?

¿Por qué es importante el Método Científico?

¿Qué beneficios ha traído este método a la humanidad?

¿Qué etapas conoce del Método Científico?

En la ciencia no hay caminos reales ni reglas infalibles que garanticen por anticipado el descubrimiento de nuevos hechos y la invención de nuevas teorías. La investigación se abre camino y cada investigador elabora su propio estilo de búsqueda. A su vez, cada investigación no es la simple aplicación de un método general, sino que involucra la imaginación, la creatividad y la originalidad de los investigadores.



Sin embargo, aunque no hay caminos marcados, hay una “brújula” que permite estimar si se está en la dirección indicada y evita perderse en los múltiples fenómenos y problemas que surgen. Esta “brújula” es: El método científico.

Lo que hoy se llama método científico no es una receta para llegar a respuestas correctas de las preguntas científicas, sino el conjunto de procedimientos por los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis científicas.

Antes de que se concibiera el método científico, la acumulación de conocimientos se hacía a partir de la meditación y observaciones casuales. Debieron pasar siglos para darse cuenta de que este camino era un callejón sin salida que no producía más que preguntas equivocadas. Y no fue hasta que se estableció el método científico que la ciencia inició su crecimiento y se empezó a expandir el conocimiento de las leyes naturales.

El Método Científico: es un proceso colectivo. Posee diferentes etapas, sirve para entender la naturaleza de los fenómenos y tiene su fundamento en la observación del mundo que nos rodea.

Etapas del método científico

Hoy, se puede afirmar que el método científico es un proceso creativo de resolución de problemas y en general consta de las siguientes etapas:

Planteamiento del Problema

Einstein afirmaba que lo más importante en la investigación era descubrir un buen problema. Los problemas se descubren a partir de un observador que detecta una incongruencia entre lo observado con las teorías y modelos vigentes. Generalmente se formulan como preguntas.



Lee detenidamente la siguiente lectura:

Carmen y Carlos son alumnos de octavo grado y brigadistas de salud de su comunidad. El médico del municipio les ha solicitado, que investiguen la razón por la cual los habitantes de esa comunidad, reciben tratamiento para curar la diarrea con sangre; se curan temporalmente, pero siempre vuelven a enfermarse.



Con ayuda de su profesora, elaboren una guía de observación a la comunidad, para llevar registro de lo observado.

¡Mira lo que observaron y anotaron! ¿Qué anotarías en tu hoja de registro?



¿Cuál es la situación del problema planteada por el Doctor?

De acuerdo con tu observación de las láminas ¿Qué problema seleccionarías de los expuestos a continuación?

- A. ¿Será que los pacientes regalan o venden el medicamento por eso no se curan y vuelven a enfermarse?
- B. ¿Es posible que los pacientes no se tomen los medicamentos, de acuerdo con las indicaciones médicas y por eso vuelven a enfermarse?
- C. ¿Será que los pacientes carecen de hábitos higiénicos y por eso vuelven a enfermarse?

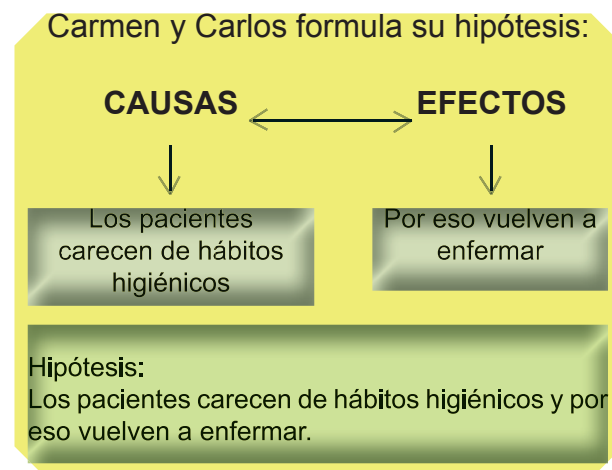
Carmen y Carlos se disponen a buscar bibliografía referente a los microbios y parásitos que producen diarrea con sangre. Investigaron en el centro de salud del municipio y les dijeron que la mayoría de la población de la comunidad tenían registrado en sus exámenes de heces: Amebas, Áscaris (lombrices) y Oxiuros (Pajuelillas).

El problema seleccionado por Carlos y Carmen:

¿Será que los pacientes carecen de hábitos higiénicos, por eso vuelven a enfermarse?

Formulación de hipótesis

Una hipótesis es una afirmación que el científico supone sin tener la certeza de que sea verdadera, pero que provisionalmente considera como tal. Las relaciones que busca la ciencia son de causa y efecto. La hipótesis debe formularse considerando la causa del problema y el efecto o consecuencia de ese problema.



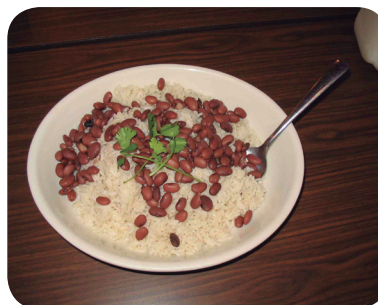
Experimentación. Prueba de las hipótesis

La tarea que sigue a la formulación de una hipótesis consiste en contrastarla, es decir, en ponerla a prueba mediante su confrontación con la experiencia, lo cual es un requisito ineludible en toda ciencia.

Esto involucra el diseño de la prueba, su ejecución, la elaboración de los datos y la inferencia de conclusiones.



Toman muestras de agua



Toman muestras de los alimentos preparados (cocinados)



Situación higiénica de la comunidad

Confirmación o refutación de la hipótesis

Las conclusiones se comparan con los enunciados propuestos y se precisa en qué medida pueden considerarse confirmadas o refutadas. Es decir que mediante el método científico se pretende concluir si los hechos respaldan o no a la hipótesis.

El análisis de las muestras de agua para tomar y los alimentos según el personal de laboratorio estaban contaminados.

De acuerdo con los resultados recibidos del laboratorio, el personal del centro de salud, los jóvenes Carmen y Carlos y el docente llegaron a la conclusión que la hipótesis planteada es verdadera y elaboraron informe.

Formulación de teorías

Una vez que una hipótesis propuesta ha sido repetidamente verificada por diversos grupos de científicos, ésta pasa a ser una teoría científica. Una teoría se define como un conjunto de conceptos, definiciones y proposiciones, que ofrecen una visión ordenada de los fenómenos (hechos físicos o naturales), con el propósito de explicarlos y predecirlos. Partiendo de esta nueva teoría pueden surgir aplicaciones prácticas. La tecnología científica se desarrolla preferentemente en esta etapa, creando productos y procesos industriales, farmacéuticos, etc.

Si una teoría se verificara como verdadera en todo tiempo y lugar, entonces es considerada como Ley.

A partir de los resultados obtenidos el equipo que trabajó en la aplicación del método científico elaboró un proyecto de educación ambiental y sanitario para esta comunidad.

El Centro de Salud de la comunidad da seguimiento y monitorea las acciones que conlleva la aplicación de este proyecto y observa el mejoramiento de la salud de los habitantes de la comunidad.

En el *ejemplo*, las etapas del proceso de investigación, se intercalan y en muchos casos las etapas de este proceso se dan simultáneamente.

En cualquier ámbito que se presente un problema, se deberá tratar de aplicar un método de investigación pertinente: en la escuela, el trabajo, el comercio, la industria y naturalmente, en la vida cotidiana. Como es obvio, no se puede hablar de un método científico único, sino que dependiendo de la naturaleza del tema por investigar, los científicos pueden tomar rutas o caminos diferentes.

Las etapas del Método Científico estudiadas son: planteamiento del problema, formulación de hipótesis, experimentación y prueba de la hipótesis, confirmación o refutación de la hipótesis y formulación de teorías.

Importancia del método científico

El método Científico, ha jugado un papel importante en el estudio realizado por los hombres y mujeres de ciencia, alguna vez se ha preguntado ¿Cuántas vacunas para salvar millones de vidas han sido aplicadas? ¿Cuántos descubrimientos e inventos científicos han sido creados para el desarrollo humano y de la sociedad?

Este método nos ayuda a responder las preguntas que nos hacemos a diario, nos facilita resolver problemas cotidianos y nos brinda conocimientos universales, exactos y sistémicos de un hecho o fenómeno planteado.

La importancia del método científico se mide por los cambios que se producen en nuestros conocimientos y por los nuevos problemas que se suscitan en la vida diaria.



En equipo realiza el siguiente planteamiento:

En la escuela recientemente se construyó un huerto escolar, se ha observado que las plantas están comenzando a marchitarse. En reunión realizada con la comunidad educativa se plantearon diferentes soluciones:

- La elaboración de una abonera orgánica.
- La realización de un sistema de riego.
- Las semillas tenían problemas de fertilidad.

Luego del análisis de las posibles soluciones se llegó a la conclusión de elaborar una abonera orgánica por ser un procedimiento económico y práctico.

Experimentando



En equipo, aplicando los pasos del método científico, elabore una abonera orgánica. No olvides investigar los procedimientos y los materiales que se deben utilizar para su elaboración.

- Una vez aplicado el abono al huerto escolar, observe y anote el cambio que se está dando en las plantas.



Reflexione y dé respuesta a las siguientes interrogantes:



- ¿Cuál fue la solución del problema planteado por la comunidad educativa?
- ¿Qué hipótesis se formularon para la solución del problema?
- ¿Fue la abonera orgánica una solución para evitar que las plantas siguieran marchitándose?
- ¿La hipótesis planteada fue confirmada o refutada?
- ¿La aplicación del abono orgánico al huerto escolar mejoró la vitalidad de las plantas del huerto?



Elabore dibujos del proceso realizado.



Recuerde elaborar un informe de todo el proceso desarrollado, socialice con sus compañeros y compañeras.

Las herramientas y maquinarias tecnológicas facilitan el desarrollo de nuestro país



En equipo reflexione sobre las siguientes preguntas:

- ¿Qué máquinas y aparatos utiliza en su vida diaria y para qué los utiliza?
- ¿De qué manera la tecnología ha mejorado la calidad de vida de los pueblos?
- ¿Qué herramientas y maquinarias tecnológicas han facilitado el desarrollo de nuestro país?
- ¿Qué entiende por tecnología?
- ¿Por qué es importante la tecnología en la vida de los seres humanos?

La Tecnología, es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio y satisfacen las necesidades de las personas.



La tecnología es la ciencia aplicada, aprovecha los estudios e investigaciones y contribuye al avance de la humanidad. Gracias a ello, fue posible que las personas lograran abandonar por primera vez la superficie terrestre en 1969, iniciando así la exploración del espacio exterior.

Con la tecnología se pueden desarrollar herramientas necesarias para el bienestar de los seres humanos en todas las áreas. Por ejemplo: los descubrimientos científicos que han servido para fabricar televisores y las computadoras.

Las herramientas y maquinarias tecnológicas fueron creadas para facilitar la vida de los seres humanos, quienes al usarlas invierten menos fuerza, en un período de tiempo más corto.



También las herramientas y maquinarias facilitan realizar las actividades tradicionales. *Por ejemplo:* antes se araba la tierra con arados tirados por bueyes, hoy también aramos la tierra, pero con tractores.

Estos cambios han venido a mejorar las condiciones de vida de los pueblos y comunidades.

Estas herramientas y maquinarias tecnológicas son de gran utilidad para el desarrollo económico y social de los países en vías de desarrollo como el nuestro. Influyendo en las principales actividades económicas como por *ejemplo:* la agricultura, la industria, el hogar y la medicina.

En la agricultura, las herramientas tecnológicas utilizadas son:

Carretillas: son carros pequeños que tienen una rueda y sirven para cargar y descargar material agrícola, sea arena, tierra, abonos.



Carretilla



Escardillas

Escardillas: son herramientas con extremo en forma de pala; es de metal con borde inferior de filo cortante; sirve para remover la tierra.

Machetes: son herramientas diseñadas para cortar; tienen una hoja de acero larga y afilada, unida a un mango de madera.



Machete

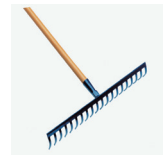


Pala

Palas: son láminas de metal, preferiblemente acero, que se usan para labrar la tierra; pueden ser de punta o de forma ancha; tienen borde inferior con filo cortante y mango largo de madera terminado en un asa de metal.



Pico



Rastrillo

Picos: son herramientas utilizadas para cavar terreno muy duros y remover piedras, están compuesto de un mango de madera y de una parte de acero la cual en uno de sus extremos termina en forma de pala rectangular con borde cortante y otro en una punta.



Regadera



Trasplantadores

Rastrillos: diseñados para cubrir o rastrillar semillas; tienen una parte horizontal de metal y formada por dientes delgados o gruesos según el uso.

Regaderas: son envases de metal con depósito para agua, con un tubo que termina en una pieza redonda con muchos agujeros pequeños; sirve para regar plantas.

Trasplantadores: son pequeñas palas de metal en forma de cuchara pequeña, de bordes afilados y mango de madera. Sirven para sacar semillas.

Las maquinarias tecnológicas agrícolas son:



Tractor: es una máquina agrícola muy útil, con ruedas o cadenas diseñadas para moverse con facilidad en el terreno.

Motocultor: es una máquina agrícola de un solo eje y se opera por manillar; puede ser muy versátil con los numerosos aperos e implementos que se han venido desarrollando.

Cosechadora o segadora: es una máquina agrícola de motor potente con peine cortador para segar las plantas maduras de cereales y un largo rastrillo que va delante de la máquina que gira sobre un eje horizontal.

En Nicaragua, en algunos cultivos se emplea el sistema de riego por goteo y aspersión.



En los cultivos de caña de azúcar, algodón, café, hortalizas, granos básicos, algodón y otros, se utilizan herramientas y maquinarias tecnológicas, cuyo objetivo es mejorar la calidad de las cosechas.

Otro *ejemplo* de tecnología aplicada en nuestro país es: la creación del Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales de Nicaragua, manejado por el MAGFOR, el objetivo que persigue este centro es el de recolectar y comercializar semillas forestales utilizando tecnología avanzada. Las ventajas comparativas y competitivas que presenta este centro son las siguientes:

- Capacidad instalada de producir 15000 kg de semillas forestales de buena calidad.
- Equipos y mobiliario moderno.
- Personal técnico capacitado con gran experiencia.
- Instituciones insertas en el proceso.
- Un mercado potencial en crecimiento.
- Buena ubicación geográfica.

En la industria, las herramientas y maquinarias tecnológicas son de gran importancia, ya que facilitan la producción de bienes y la fabricación o generación de insumos. Por ejemplo: el brazo robot soldador, herramienta eficaz en la fabricación de computadoras, teléfonos celulares, circuitos integrados, entre otros.

La invención de todas estas maquinarias no sólo trajo cambios en los métodos de producción, sino que hizo que los científicos y los laboratorios prestaran su colaboración a la industria. Los más importantes descubrimientos salieron de los centros científicos y se pusieron a disposición de la industria.

En el hogar, las maquinarias tecnológicas facilitan las actividades hogareñas, por ejemplo: los electrodomésticos. Que no son más que aquellos aparatos de uso casero que funcionan accionados por electricidad y que producen un efecto mecánico (lavadoras, licuadoras, picadoras, refrigeradores, calentadores de agua), efectos térmicos (horno microondas, planchas, refrigeradoras) o cualquier otra acción orientada a facilitar la vida en el hogar.



Lavadora



Microondas

En la medicina, el rápido desarrollo tecnológico en las últimas décadas, ha permitido la creación de diversos sistemas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Junto con esto se han creado nuevos fármacos, nuevas técnicas y métodos quirúrgicos, que han sido de gran utilidad para toda la población a nivel mundial y para los países en desarrollo como Nicaragua.

Estos avances favorecieron muchos descubrimientos que permitieron importantes avances en el diagnóstico de enfermedades. Se inventó un instrumento llamado fonendoscopio: instrumento médico para auscultar los sonidos del organismo. Louis Pasteur demostró la teoría de los gérmenes como causantes de enfermedades y desarrolló vacunas contra varias enfermedades, incluida la rabia.



Microscopio



Instrumentos quirúrgicos

Los rayos X, es un aparato que constituyen un salto sorprendente para la medicina, fue descubierto de manera accidental por el físico alemán Wilhelm Conrad Roentgen. Después, los físicos Pierre y Marie Curie descubrieron el Radio y el Polonio.

Instrumentos como los microscopios quirúrgicos han permitido tal nivel de precisión en la cirugía que ahora los médicos pueden unir dedos amputados. Las prótesis, los trasplantes de órganos vitales como el corazón o el riñón, los rayos láser, el descubrimiento sorprendente de la penicilina, el tratamiento de la tuberculosis, las vacunas que previenen la fiebre tifoidea, la viruela, la difteria, el tétano, la hepatitis B, herpes simple, varicela y malaria, entre otros. Son sólo alguno de los ejemplos de los enormes logros de la medicina.

¿Sabías qué...?

Uno de los inventos más revolucionarios de este siglo ha sido el transistor y los circuitos impresos, muy usados en la electrónica para la construcción de computadoras, microscopios electrónicos, etc. Esto, junto con el uso de las celdas solares para captar la energía solar y transformarla en energía eléctrica, ha sido de suma importancia para la humanidad.

Las herramientas y maquinarias tecnológicas fueron creadas para facilitar la vida de los seres humanos, quienes al usarlas invierten menos fuerza, en un período de tiempo más corto.

La tecnología puede desarrollar herramientas necesarias para el progreso de los seres humanos en todas las áreas.

Estas herramientas y maquinarias tecnológicas son de gran utilidad para el desarrollo económico y social de los países en vías de desarrollo como el nuestro, influyendo en las principales actividades económicas.

Ventajas y desventajas de la tecnología

En la actualidad el desarrollo de un país se mide por los avances tecnológicos. La tecnología ha aportado grandes beneficios a la humanidad y ha solucionado muchos problemas y necesidades del ser humano por ejemplo: la invención de aparatos y dispositivos para la detección y diagnóstico de enfermedades, la creación y mejoramiento de herramientas o accesorios que son útiles para simplificar el trabajo en hogar.

En nuestro país los campesinos y campesinas antes levantaban la cosecha de caña de azúcar con sus manos y machetes, sin embargo, con la introducción de maquinas especiales y complejas permiten levantar la cosecha rápidamente y abarcan mayores extensiones de cultivo.

Uno de los aspectos negativos de la innovación tecnológica es que ha provocado daños al ambiente por ejemplo muchas veces el uso de la maquinaria compacta los suelos destruyendo la vida de microorganismos. Para que la tecnología sea considerada apropiadamente debe brindar beneficios a las personas y demás seres vivos.



Otro ejemplo negativo en relación con las desventajas de la tecnología es la creación del nuevo robot (robotecnia), la cual desplaza mano de obra calificada, ya que esto completa las tareas de manera automatizada y menos tiempo.

El medio ambiente y la tecnología

La principal función de la tecnología es transformar el entorno humano, para adaptarlo mejor a las necesidades y deseos humanos. En ese proceso se usan recursos naturales como: terreno, aire, agua, materiales, fuentes de energía, entre otros y personas que proveen la información, mano de obra y mercado para las actividades tecnológicas.

? ¿Qué observas en la lámina? ¿Es este un ambiente saludable? ¿Qué podemos hacer?

Las consecuencias de esa transformación pueden ser muy graves. *Por ejemplo:*

- La deforestación.
- La contaminación de los suelos, las aguas y la atmósfera.
- El calentamiento global.
- La reducción de la capa de ozono.
- Las lluvias ácidas.
- La extinción de especies animales y vegetales.
- La desertificación por el uso de malas prácticas agrícolas y ganaderas.



Muchos de los efectos que la tecnología produce al medio ambiente pueden mitigarse, realizando estudios de impacto ambiental, antes de iniciar una obra. Por ejemplo: la construcción de un caminito en la ladera de una montaña o la instalación de una gran fábrica de papel a la vera de un río. En muchos países estos estudios son obligatorios, en Nicaragua el Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) es el encargado de otorgar permisos para cualquier construcción (carreteras, proyectos habitacionales, fábricas) y de rectorar que se realicen estos estudios.

Una vez concluidos éstos, MARENA es el encargado de publicar mediante avisos en los medios escritos el documento de impacto ambiental, para que la población pueda leerlos en las oficinas de esta institución y así conocer los beneficios o daños a la salud y al ambiente que puedan provocar estas obras así como las acciones preventivas que debe realizar el responsable de la obra.

Para eliminar completamente los impactos ambientales negativos no debe tomarse de la naturaleza o incorporar a ella más de los que es capaz de reponer, o eliminar por sí misma. *Por ejemplo*, si se tala un árbol se debe plantar al menos uno. Además del uso moderado y racional de los recursos naturales, también se requiere del uso de tecnologías específicamente diseñadas para la conservación y protección del medio ambiente.

Actividades



Realice de manera individual los siguientes ejercicios:

- Elabore un álbum con los avances de la ciencia y tecnología utilizando recortes de periódicos, revistas y otros.
- Realice un comentario escrito sobre la importancia de los instrumentos que utilizan los médicos, los técnicos en las industrias y las personas en los hogares para realizar sus trabajos diarios.



En equipo, observe la lámina siguiente y comente:

- Mencione los beneficios que se obtiene al emplear tecnología moderna en la ganadería para el desarrollo del país.
- Qué ventajas encuentra en la utilización de la tecnología mostrada en la lámina.
- Elabore un informe del trabajo realizado.



En pareja, investigue:

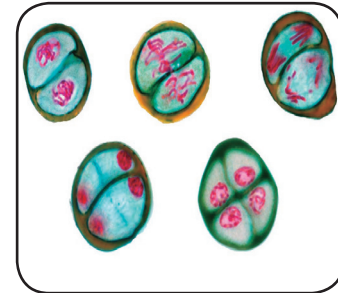
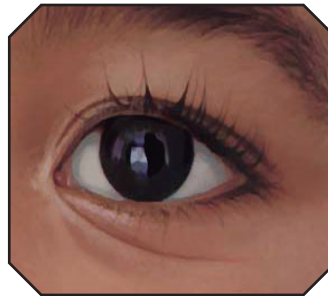
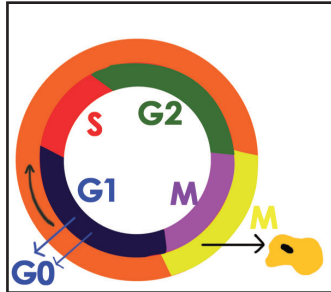
Cómo funcionan las diferentes herramientas y maquinarias tecnológicas que se utilizan, en la agricultura, industria, medicina y el hogar.

- tractor - televisor - computadora - lavadoras - molinillos
- microscopio - teléfono - arado - ollas de barro - piedra de moler



Elabore un informe sobre los beneficios que brindan a la comunidad las herramientas y maquinarias descritas anteriormente.

Segunda Unidad



La reproducción celular es vital en los Seres Vivos

Reproducción celular



Piense y responda



- ¿Le duran toda la vida las células con que usted nació?
- ¿Para qué se reproducen las células de los órganos de su cuerpo?
- ¿Cómo se reproducen los individuos?

El proceso de reproducción que se efectúa en el interior de la célula, le permite regenerarse, a partir de una célula “madre” se originan dos células idénticas a la madre, éste es conocido como **mitosis** y sucede en las células somáticas, por ello la célula puede regenerar tejidos de los diferentes órganos del cuerpo, ocasionar el crecimiento corporal o simplemente poder reemplazar día a día todas aquellas células que se van muriendo. Hay algunas células especializadas, (las sexuales), que permiten un suceso un poco más complejo, pues a partir de una célula se originan cuatro células lo que es conocido como **meiosis**.

Meiosis es un proceso que resulta imprescindible para nuestro organismo o para cualquier otro ser vivo. Es gracias a él que la célula puede sobrevivir en el tiempo, prolongar la especie, transmitiendo sus características a nuevas generaciones. Veremos cómo es que suceden estos cambios para poder comprender dichos procesos.

Del núcleo dependen importantes funciones de la célula desde el punto de vista metabólico y de la división celular.

Mitosis

Mitosis es la división celular que consiste en que a partir de una célula se obtienen 2 células hijas, genéticamente idénticas a la madre. Se produce en cualquier célula eucarionte, ya sea diploide o haploide y mantiene invariable el número de cromosomas, las células hijas resultarán haploides si la madre es haploide, la célula hija va a ser diploide si la madre es diploide.

Célula haploide es aquella que contiene un juego de cromosomas (n), individuos de algunas especies, como los zánganos, el macho de la abeja melífera, (*Apis mellifera*), se desarrollan a partir de óvulos no fecundados y son por tanto haploides.

Las células somáticas o sea las que forman al cuerpo, tienen dos juegos de cromosomas, es decir son diploides.

Cada mitosis está precedida por una interfase, donde se produce la duplicación del material genético que consiste en que cada cromosoma provoca la síntesis de una réplica exacta a sí mismo en estructura y función. Actúa con un mecanismo que asegura que cada célula hija reciba el mismo número y tipo de cromosomas que poseía la célula progenitora.

Algunas células no realizan mitosis y permanecen en un estado interfásico y otras la realizan frecuentemente como las células embrionarias, las células de zonas de crecimiento y las células de tejidos sujetos a desgaste.

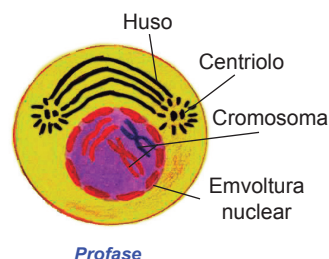
En la mitosis se da la división del núcleo y del citoplasma

La división del citoplasma se llama citocinesis y la división del núcleo, cariocinesis.

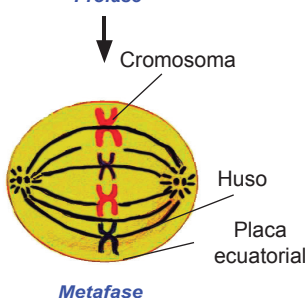
Fases de la mitosis

Para la mejor comprensión del proceso de mitosis se ha dividido en las etapas siguientes: Profase, Metafase, Anafase y Telofase.

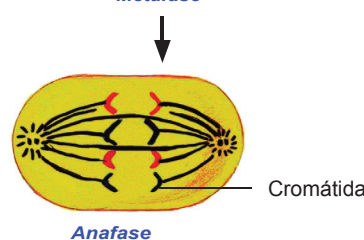
Profase: la cromatina se condensa y hacen visibles los cromosomas; el nucléolo y la envoltura nuclear desaparecen.



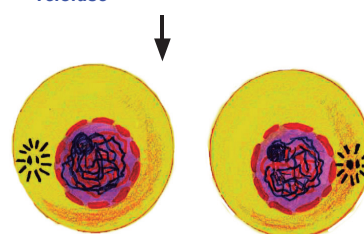
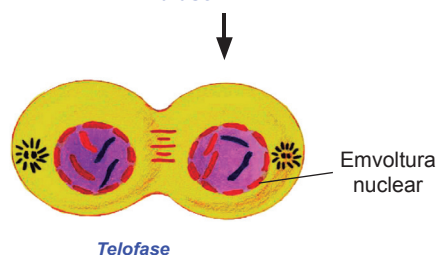
Metafase: los cromosomas se alinean en el plano ecuatorial y cada uno está unido por su centrómero a una fibra del huso. Termina la formación del huso y los cromosomas son colocados en el plano ecuatorial por los microtúbulos del huso, formando la placa ecuatorial.



Anafase: los cromosomas se separan, por su región central (centrómero) y cada mitad, cromátida, migra hacia los polos de la célula.



Telofase: reaparece el núcleo, la envoltura nuclear se constituye alrededor de las cromátidas.



Citocinesis o división del citoplasma:

1. La división del citoplasma se produce en la telofase. Se produce un surco en la membrana plasmática, producido por un anillo de microfilamentos unidos a ella. Las dos células hijas se separan, distribuyéndose el hialoplasma y los organelos de un modo equitativo.
2. Cuando no ocurre citocinesis luego de la cariocinesis, los dos núcleos quedan en el mismo citoplasma y resulta una célula binucleada.

División en células vegetales:

- No hay centriolos ni ásteres pero se organiza el huso acromático.
- **Citocinesis:** el citoplasma se divide mediante un tabique, que se forma por la agrupación de microtubulos y vesículas. Las vesículas crecen, se ordenan y se funden entre sí originando la placa celular. Finalmente se arman las paredes celulares a partir de celulosa, hemicelulosa y pectina.

La mitosis es la división núcleo (cariocinesis) y del citoplasma (citocinesis), lo cual produce dos células hijas idénticas, los cromosomas replicados se disponen de manera que cada célula nueva recibe la misma cantidad de material genético que tenía la célula madre al inicio del proceso. Por convención, se han establecido cuatro fases en el proceso de la mitosis: profase, metafase, anafase y telofase.



Individualmente copie en su cuaderno el ejercicio y responde cada inciso.



¿Qué importancia tiene la mitosis en la reproducción celular?
¿Qué es citocinesis, explíquelo?



Elabore un cuadro sinóptico de la mitosis.

Meiosis

Este proceso se lleva a cabo en dos divisiones nucleares y citoplasmáticas, llamada primera y segunda división meiótica o simplemente meiosis I y meiosis II. Ambas comprenden profase, metafase, anafase y telofase.

Es un proceso en que se reduce el número de cromosomas a la mitad. En la meiosis I, llamada etapa reduccional, se reduce el número diploide de cromosomas a la mitad, pero aún las cromátidas no se han separado. En la meiosis II, llamada etapa ecuacional porque el número de cromosomas se mantiene constante.

¿Sabías qué...?

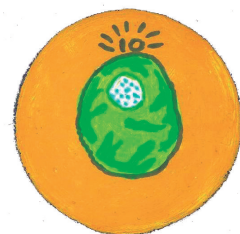
La meiosis fue descubierta y descrita por primera vez en 1876 por el conocido biólogo alemán Oscar Hertwig (1849-1922), estudiando los huevos del erizo de mar.

Fue descrita nuevamente en 1883, en el nivel de cromosomas, por el zoólogo belga Édouard Van Beneden (1846-1910) en los huevos de los gusanos parásitos Áscari. En 1887 observó que en la primera división celular que llevaba a la formación de un huevo, los cromosomas no se dividían en dos longitudinalmente como en la división celular asexual, sino que cada par de cromosomas se separaba para formar dos células, cada una de las cuales presentaba tan solo la mitad del número usual de cromosomas. Posteriormente, ambas células se dividían de nuevo según el proceso asexual ordinario. Van Beneden denominó a este proceso "meiosis".

El significado de la meiosis para la reproducción y la herencia, sin embargo, no se describió hasta 1890, cuando el biólogo alemán August Weismann (1834-1914) observó que eran necesarias dos divisiones celulares para transformar una célula diploide en cuatro células haploides, si debía mantenerse el número de cromosomas. En 1911 el genetista estadounidense Thomas Hunt Morgan (1866-1945) observó el sobrecruzamiento en la meiosis de la mosca de la fruta, proporcionando así la primera interpretación segura y verdadera sobre la meiosis.

Interfase: en esta fase la célula se prepara para el inicio de su división, con la síntesis de proteínas y de otros compuestos y la duplicación del ADN.

Meiosis I: está precedida por una interfase durante la cual se duplica el material genético.



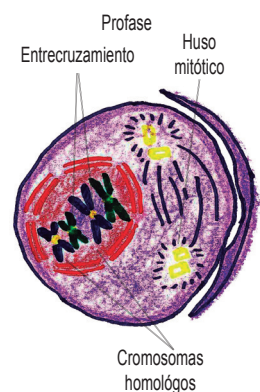
Interfase I

Durante la meiosis I los miembros de cada par homólogo de cromosomas se emparejan durante la profase, formando bivalentes. Durante esta fase se forma una estructura proteica denominada complejo sinaptonémico, permitiendo que se produzca la recombinación entre ambos cromosomas homólogos.

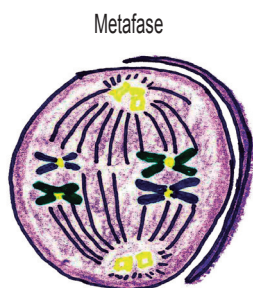
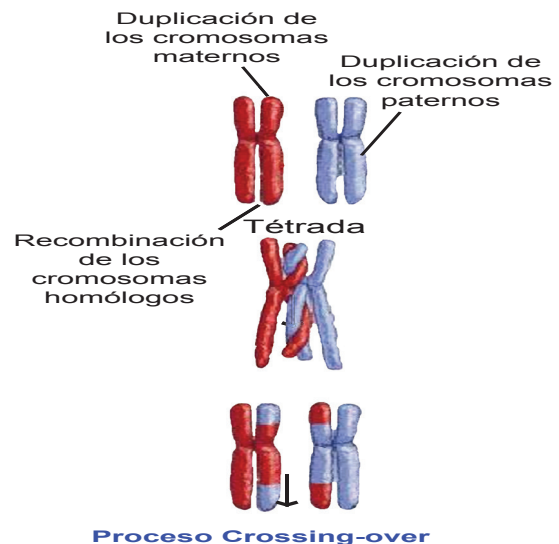
Es un proceso en el que se reduce el número de cromosomas a la mitad. En la meiosis I, llamada etapa reduccional, se reduce el número diploide de cromosomas a la mitad, pero aún las cromátidas no se han separado. En la meiosis II, llamada etapa ecuacional porque el número de cromosomas se mantiene constante.

Este proceso se ha organizado en cuatro fases: profase I, metafase I, anafase I y telofase I.

Profase I: la cromatina se condensa, se hacen visibles los cromosomas. Ocurre la sinapsis, que consiste en que los cromosomas homólogos se aparean formando una estructura proteica denominada complejo sinaptonémico, en el cual cada estructura estará integrada por cuatro cromátidas y dos centrómeros formando una tétrada; las cromátidas tienden a separarse, no lográndolo totalmente al quedar algunos puntos de unión llamados quiasmas, entonces ocurre intercambio de material genético permitiendo que se produzca la recombinación entre los cromosomas homólogos (Crossing-Over). La envoltura nuclear y el nucléolo desaparecen y comienzan a observarse las fibras del huso acromático.



1. Se intercambian segmentos de ADN entre los homólogos paternos y maternos durante el entrecruzamiento conocido también como Crossing-Over.

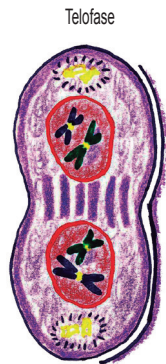
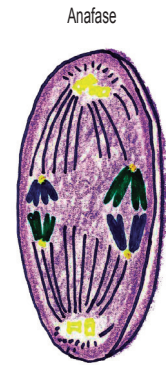


Metafase I: ocurre el ordenamiento de los cromosomas homólogos en la placa ecuatorial, aunque en forma diferente a como ocurre en la mitosis. Los centrómeros se ponen en contacto con las fibras del huso de forma tal que los dos centrómeros de una misma tétrada se disponen a un lado y a otro de la zona ecuatorial. La orientación es al azar, con cada homólogo en un lado.

Anafase I: los centrómeros de la tétrada comienzan a separarse, atraídos por los polos, y cada uno arrastra en su movimiento a las dos cromátidas que le están unidas. Las parejas de cromosomas homólogos o bivalentes se separan con diferente composición genética a la original y emigran en direcciones opuestas hacia los polos.

Durante la meiosis, los cromosomas maternos y paternos se barajan, de modo que cada par se distribuye al azar en los polos de la anafase I.

Telofase I: las cromátidas se agrupan en los polos de la célula; el huso acromático deja de hacerse visible y el citoplasma se divide por la zona ecuatorial, dando lugar a dos células.



Meiosis II

La meiosis II es similar a la mitosis. Las cromátidas de cada cromosoma ya no son idénticas en razón de la recombinación. La meiosis II separa las cromátidas produciendo dos células hijas. Cada célula hija tiene solamente n cromosoma (condición haploide) de cada clase. La reducción del número de cromosomas en la meiosis no se produce al azar, sino que se separan en dos grupos los miembros de pares de cromosomas homólogos para pasar a dos células hijas diferentes, resultando al final 4 células hijas haploides, para facilitar el estudio de este proceso se le ha dividido en las fases siguientes:

Profase Temprana II:

Comienza a desaparecer la envoltura nuclear y el nucleolo. Los cromosomas se acortan y se hacen visibles. Cada cromosoma se compone de dos cromátidas unidas por un centrómero.

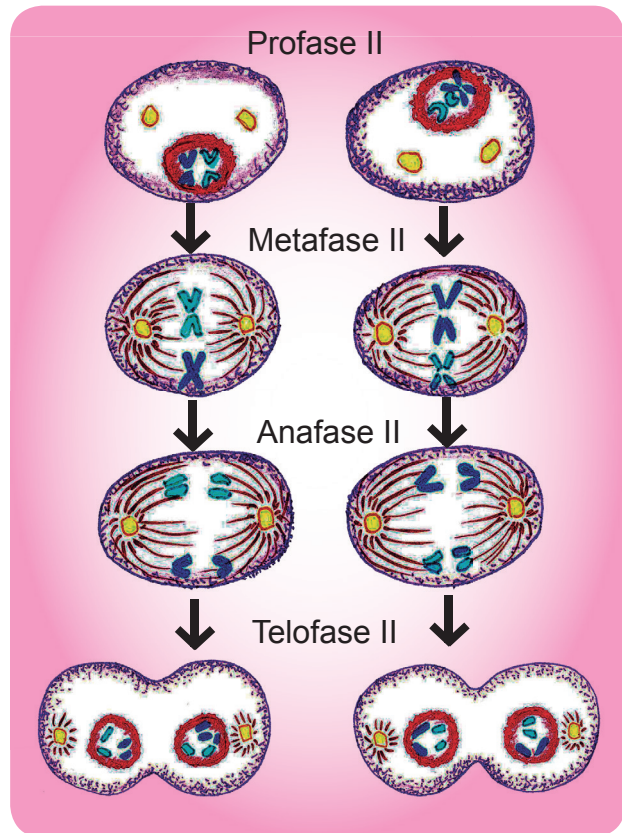
Profase Tardía II

Los cromosomas continúan acortándose y engrosándose. Se forma el huso entre los centríolos, que se han desplazado a los polos de la célula.

Metafase II: los cromosomas (cada uno con sus dos cromátidas) van hacia la zona ecuatorial, se ponen en contacto con las fibras del huso y se forma la placa ecuatorial.

Anafase II: las cromátidas se separan por sus centrómeros y cada cromosoma homólogo se dirige hacia los polos de la célula. Quedando en cada polo un grupo de cromosomas formado por cada uno de los cromosomas homólogos.

Telofase II: se constituye el núcleo de la célula, se produce la división del citoplasma y como resultado final se obtienen cuatro células hijas haploides.



Importancia de la meiosis

El proceso de meiosis presenta una vital importancia en el ciclo de vida ya que hay una reducción del número de cromosomas a la mitad, es decir, de una célula diploide (*ejemplo* 46 cromosomas en el ser humano) se forman células haploides (23 cromosomas). Esta reducción a la mitad permite que en la fecundación se mantenga el número de cromosomas de la especie. También hay una recombinación de información genética, que es herencia del padre y la madre; consiste en el apareamiento de los cromosomas homólogos y permite el intercambio de información genética.

Por tanto, el nuevo individuo hereda información genética única y nueva, y no un cromosoma íntegro de uno de sus padres. Otra característica importante de la meiosis para la reproducción sexual, es la segregación al azar de cromosomas maternos y paternos. La separación de los cromosomas paternos y maternos recombinados, durante la anafase I y II, se realiza completamente al azar, hecho que contribuye al aumento de la diversidad genética. En la anafase I, por cada par de homólogos existen dos posibilidades: un cromosoma puede ir a un polo o al otro.

En la meiosis se debe dar una correcta separación de los cromosomas hacia los polos durante la anafase, lo que se conoce como disyunción meiótica; cuando esto no ocurre, o hay un retraso en la primera o segunda división meiótica, conduce a problemas en la configuración de los cromosomas y en su número, alterándose el número haploide original de la especie, lo que se conoce como aneuploidia.



Utilice la información brindada y elabore un cuadro sinóptico de las semejanzas y diferencias entre mitosis y meiosis.



Explique la importancia de la mitosis y la meiosis

Aneuploidía

Los cromosomas contienen genes formados por DNA. Así pues, nuestra información hereditaria se encuentra localizada en los cromosomas. Las células humanas normales (embriones, fetos, niños y adultos) contienen 46 cromosomas es decir, 23 pares de cromosomas. Recibimos 23 cromosomas de cada progenitor. Los primeros 22 pares de cromosomas son los mismos en las mujeres y los hombres. En un cariograma se representan ordenados de mayor tamaño a menor y su morfología del 1 al 22. La pareja de cromosomas número 23 determina el sexo. Las mujeres tienen dos cromosomas X, mientras que los hombres tienen un cromosoma X y un Y. De esta manera, las mujeres sólo pueden dar a la descendencia un cromosoma X en el óvulo. Los hombres pueden dar a través del espermatozoide el cromosoma X o bien el cromosoma Y, determinando el sexo de su descendencia XX para mujer y XY para varón.

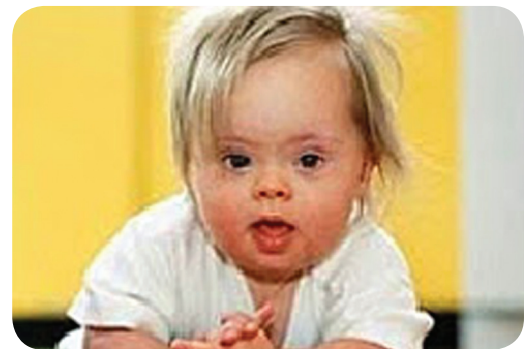
Si ocurre un error en la meiosis, de manera que el ovocito o el espermatozoide reciben un cromosoma de más o de menos, el embrión resultante de ese ovocito o espermatozoide tendrá un cromosoma de más o de menos. Esta situación se llama aneuploidía. Cuando existe un cromosoma de más, hablamos de trisomía (tri = tres cromosomas), mientras que cuando hay un cromosoma de menos, hablamos de monosomía (mono = un cromosoma), cuando falta un par de cromosomas homólogos, el caso se denomina nulisomía. En los animales sólo son viables monosomías y trisomías. Los individuos nulisómicos no suelen manifestarse, puesto que es una condición letal en diploides.

Si la aneuploidía involucra uno de los cromosomas “mayores”, el embrión no se unirá a la pared del útero o detendrá su desarrollo rápidamente después de implantarse y se perderá. En cambio, si la aneuploidía involucra cromosomas como el 13, 18, 21, X o Y, el embarazo puede llegar a término aunque exista un desorden cromosómico. El más común de éstos es la trisomía 21 (tres cromosomas 21), conocida como el síndrome de Down. Otras aneuploidías comunes son el síndrome de Klinefelter (XXY), la trisomía 13 (síndrome de Patau) y la trisomía 18 (síndrome de Edwards). Las características de estos desordenes cromosómicos dependen del cromosoma involucrado y en general determinan características morfológicas diferentes y/o retraso mental más o menos severo.

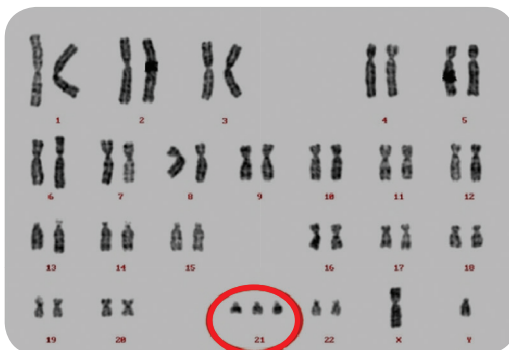
Trisomía

Síndrome de Down, los niños con síndrome de Down tienen una apariencia característica ampliamente reconocida. La cabeza puede ser más pequeña de lo normal, puede ser redonda con un área plana en la parte de atrás, La esquina interna de los ojos puede ser redondeada en lugar de puntiaguda debido al pliegue epicántico que cubre la esquina interna del ojo y le da un aspecto redondeado, retraso mental, cara ancha y achatada, estatura baja, lengua grande y arrugada.

Síndrome de Down, trisomía del cromosoma 21:



Síndrome de Down



Cariotipo de síndrome de Down

Pliegue del epicántico



Ojo en síndrome de Down

- **Síndrome de Patau**, trisomía del cromosoma 13. Se trata de la trisomía menos frecuente. Se suele asociar con un problema meiótico materno, más que paterno y, al igual que en el síndrome de Down, el riesgo aumenta con la edad de la madre. Los afectados mueren poco tiempo después de nacer, la mayoría antes de los 3 meses, cuando mucho llegan al año. Se cree que entre el 80 y 90% de los fetos con el síndrome no llegan a término o sea no llegan a nacer.



Síndrome de patau

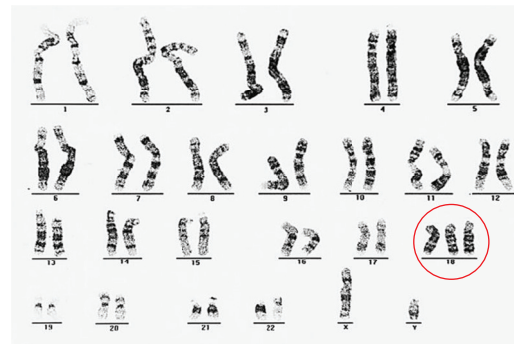


Cariotipo de síndrome de Patau

- **Síndrome de Edwards**, trisomía del cromosoma 18. Es una enfermedad infrecuente, que clínicamente se caracteriza por bajo peso al nacer, talla baja, retraso mental y del desarrollo psicomotor (coordinación de la actividad muscular y mental), e hipertonía (tono anormalmente elevado del músculo). Está acompañada de diversas anomalías viscerales.

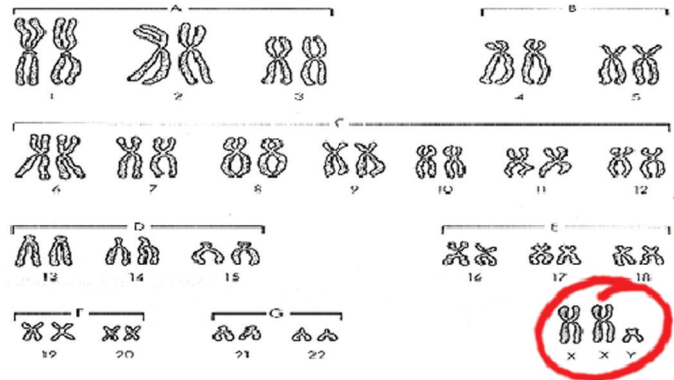
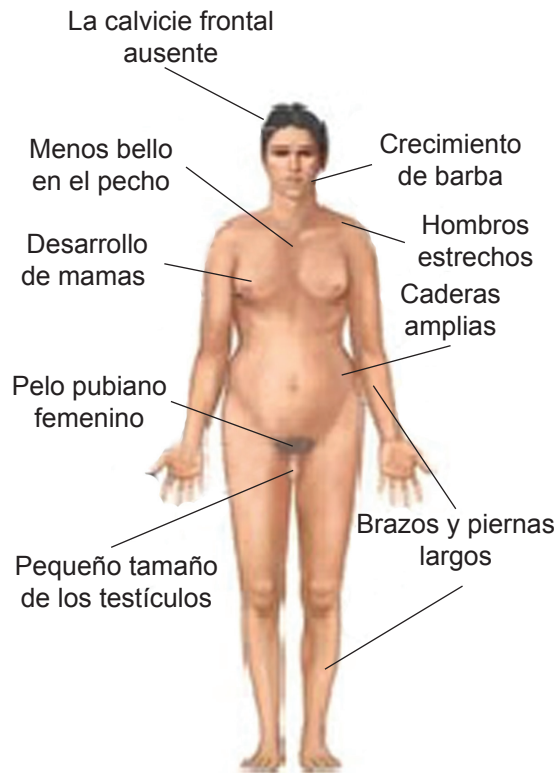


Síndrome de Edwards



Cariotipo de síndrome de Edwards

- **Síndrome de Klinefelter**, un cromosoma X adicional en varones (XXY). Produce individuos altos, con físico ligeramente feminizado, coeficiente intelectual algo reducido, disposición femenina del vello del pubis, atrofia testicular y desarrollo mamario.



Cariotipo de síndrome de Klinefelter

- **Síndrome del supermacho**, un cromosoma Y adicional en varones (XYY). No presenta diferencias frente a los varones normales y de hecho se duda sobre el uso del término “síndrome” para esta condición.

Monosomía

Monosomía autosómica: produce la muerte en el útero.

Síndrome de Turner: solamente un cromosoma X presente. Este síndrome afecta a las hembras, siendo éstas estériles, de estatura baja y un repliegue membranoso entre el cuello y los hombros. Poseen el pecho con forma de escudo y pezones muy separados, así como ovarios rudimentarios y manchas marrones en las piernas.

Ciclo celular



Piense y responda:



¿Los hijos tienen la misma forma de reproducción que sus padres?

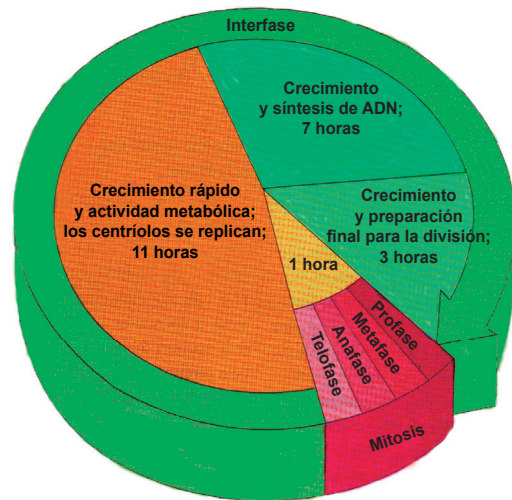
¿Por qué es necesario que las formas de reproducción de los progenitores se repita en los hijos?

Ciclo celular

Comprende dos etapas muy diferentes:

a) **La división celular** o período en el que se forman las dos nuevas células hijas a partir de la célula inicial. A este periodo se le denominará **fase M** o mitosis que comprende el reparto equitativo del núcleo (**cariocinesis**) y el del citoplasma (**citocinesis**). Igualmente en la meiosis en este período se forman las cuatro células hijas haploides.

b) **La interfase**, o período de crecimiento celular, que comprende el tiempo que transcurre entre dos divisiones sucesivas. Comprende como veremos tres fases: **G1**, **S** y **G2**, aunque en algunas células como veremos puede existir otra fase llamada **G0**.



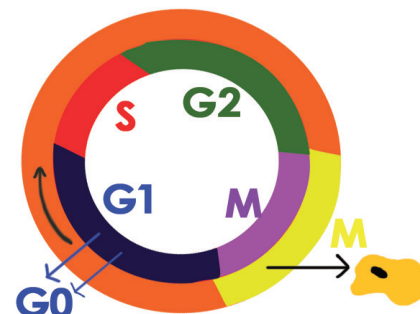
Ciclo celular en 22 horas

Interfase

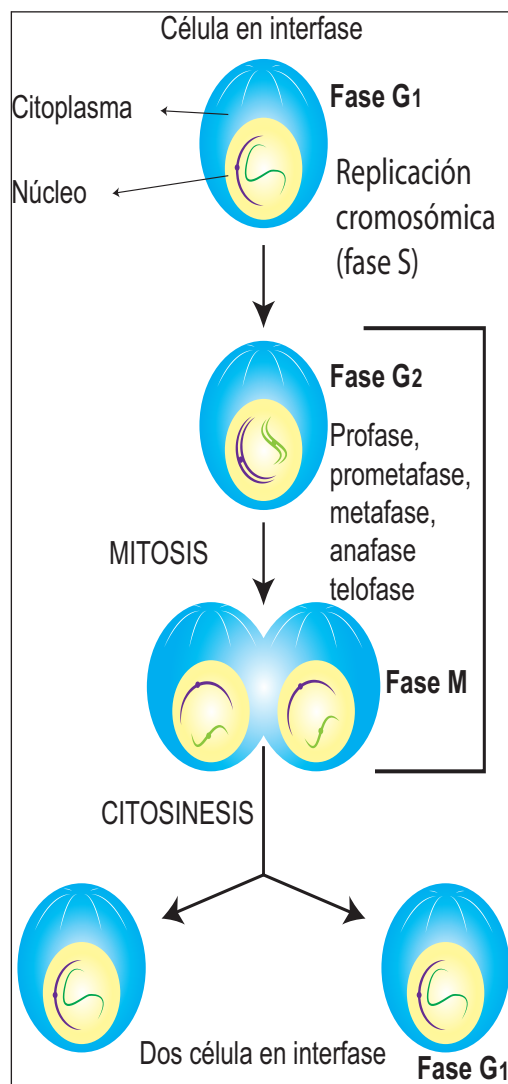
La duplicación del ADN sólo tiene lugar durante un período limitado de la interfase denominado **fase S (síntesis de ADN)**.

Debido a ello la interfase se divide en tres fases:

La fase G1 (del inglés gap, espacio vacío o separación). La fase G1 comienza después de la división celular y es un periodo de crecimiento general y de duplicación de los orgánulos citoplasmáticos. Es una etapa de intensa actividad metabólica, donde los genes se transcriben y traducen para sintetizar las proteínas necesarias para su crecimiento. Suele durar unas 11 horas.



La fase S (síntesis de ADN). Cuando la célula adquiere un determinado tamaño, debe prepararse para su división; para ello, previamente duplica su contenido génico con el fin de que cada célula hija contenga una copia idéntica del genoma (conjunto de cromosomas de la célula). En esta fase tiene lugar por tanto, la síntesis de DNA; también tiene lugar la síntesis de histonas y de otras proteínas cromosómicas, que se unen rápidamente al ADN recién sintetizado. En este periodo también se duplican los dos centríolos que forman parte del **centrosoma**; primero los centríolos se separan y luego, cerca de la base de cada centríolo, empieza a crecer un centríolo hijo en dirección perpendicular a él. Los dos pares de centríolos permanecen incluidos en un único centrosoma hasta que comienza la división celular. Esta fase dura aproximadamente ocho horas.



La fase G2. Es un período de preparación para la puesta en marcha de la mitosis; durante este periodo la célula contiene doble cantidad de ADN que cuando se encuentra en G1. Es una etapa en la que se transcriben y traducen ciertos genes con el fin de sintetizar determinadas proteínas necesarias para la división celular. Tiene una duración aproximada de cuatro horas.

A continuación como etapa final del ciclo, comenzaría **la etapa M**, en la que las células se dividen y reparten equitativamente su contenido nuclear (**cariocinesis**) y citoplasmático (**citocinesis**) entre las dos células hijas. Este proceso se da tanto en la mitosis como en la meiosis. Suele durar una hora.

A partir de la fase M, la célula puede entrar de nuevo en la fase G1 y comenzar así otro ciclo celular, o bien pueden cesar de dividirse y entrar en la **fase G0**, durante la cual experimenta una serie de transformaciones que conducen a la **diferenciación celular**, de manera que la célula se especializa y expresa aquellos genes que le permiten desempeñar su actividad concreta en un tejido.

Relación entre el cáncer y el ciclo celular

El cáncer es un conjunto de enfermedades en las cuales el organismo produce un exceso de células malignas (conocidas como cancerígenas o cancerosas), con crecimiento y división más allá de los límites normales (invasión del tejido circundante y, a veces, metástasis). Hay algunas propiedades que diferencian a los tumores benignos de los malignos y es que son limitados y no invaden ni producen metástasis. Las células normales al sentir el contacto con las células vecinas inhiben la reproducción, pero las células malignas no tienen este freno. La mayoría de los cánceres forman tumores pero algunos no (como la leucemia).

El cáncer es causado por anomalías en el material genético de las células. Estas anomalías pueden ser provocadas por agentes carcinógenos, como la radiación (ionizante, ultravioleta y otros) por productos químicos (procedentes de la industria, por humo del tabaco y la contaminación en general y otros) o por agentes infecciosos. Otras anomalías genéticas cancerígenas son adquiridas durante la replicación normal del ADN, al no corregirse los errores que se producen durante la misma, o bien son heredadas y, por consiguiente, se presentan en todas las células desde el nacimiento (causando una mayor probabilidad de desencadenar la enfermedad). Existen complejas interacciones entre el material genético y los carcinógenos, un motivo por el que algunos individuos desarrollan cáncer después de la exposición a carcinógenos y otros no. Nuevos aspectos de la genética del cáncer, como la metilación del ADN y los microARNs, están siendo estudiados como importantes factores a tener en cuenta por su implicación.



En equipo de trabajo, realice el siguiente ejercicio.



Explica la evolución de la meiosis.



¿Quién fue la primera persona que describió la meiosis?

¿En cuántas fases se divide la meiosis?



Describe las diferencias que encuentras entre meiosis I y meiosis II.



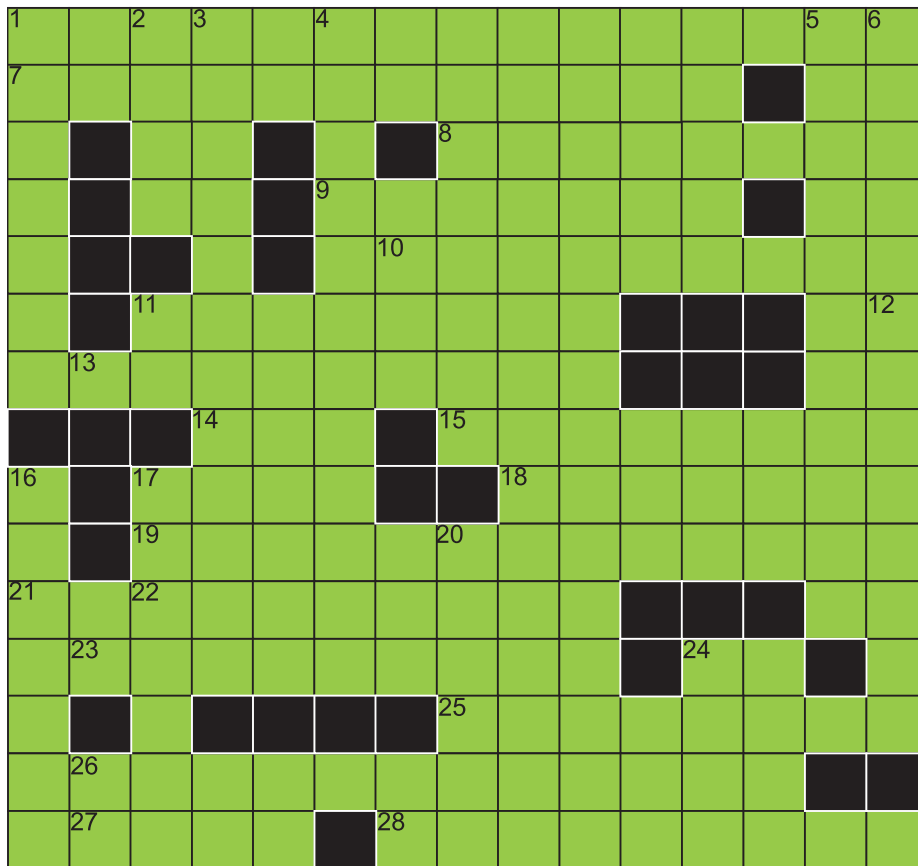
¿En qué fase se duplica el material genético?

¿Que síndrome se originan cuando hay alteraciones genéticas en la división celular de la meiosis?

¿Qué diferencias encuentras al comparar mitosis y meiosis?

¿Cuáles son las semejanzas entre los procesos mitóticos y meióticos?

Resuelva el crucigrama:



HORIZONTALES:

1. Estructura que conforman los cromosomas en la anafase.
7. Proceso que prolonga la especie.
8. Contiene los cromosomas.
9. Fase siguiente de la metafase.
10. Proceso que reduce a la mitad el número de cromosomas.
11. Conjunto de manifestaciones morfológicas y funcionales diferentes a causa de la variación del número de cromosomas de la especie.
13. Síndrome en que falta un cromosoma.
14. Término que significa espacio, vacío o separación y nombra la fase G1 del ciclo celular
15. Cantidad de células que resultan de la meiosis.
17. Síndrome del par 21
18. Unión de dos cromátidas.
19. Gameto femenino.
20. Genetista que observó el sobrecruzamiento en la mosca de la fruta.
21. Lleva un cromosoma Y adicional en varones.
23. Esquema de los cromosomas de una célula metafásica, ordenados de acuerdo con su morfología y tamaño, representando a todos los individuos de una especie.
24. Fase del ciclo celular en que se experimenta una serie de transformaciones que ocasionan la diferenciación celular.
25. Cuando existe un cromosoma de más
26. División del núcleo.
27. Formación constituida por microtúbulos presente durante la mitosis y la meiosis.
28. Falta de un par de cromosomas.

VERTICALES:

1. Fase en que se inicia la mitosis
2. Género de la abeja.
3. Recombinación entre los cromosomas homólogos.
4. Trisomía 18
5. Alteración del número haploide de cromosomas original de la especie.
6. Destino del individuo a que lo conduce la nulisomía.
12. Células que se reproducen por mitosis.
16. Proceso que origina células con igual número de cromosomas que la célula madre, escribirlo en forma invertida.
22. Trisomía del cromosoma 13

Tercera Unidad



**Bosque de Estelí,
Nicaragua**



**Reserva de biosfera
de Bosawás,
Nicaragua**



**Reserva natural
Cerro Apante,
Nicaragua**

**Conozcamos el interesante
mundo del reino vegetal**

Reino vegetal o metafitas



En equipo, realice una gira de campo en su comunidad y recolecte diversas especies de plantas.



Clasifique las plantas de acuerdo con las características más relevantes que éstas presenten.

Detalle en su cuaderno las principales características de cada una de las plantas recolectadas y conteste las siguientes preguntas:



¿Cómo se llaman el grupo de plantas recolectadas?

¿Cuales son las características principales que presentan?

¿Qué otras plantas ha observado en su escuela o en su hogar? Mencione ejemplos.



En plenario, comparta con sus compañeros y compañeras de clases.

Características generales de las metafitas

Las Metafitas son conocidas también como Reino Vegetal o Reino Plantas sus características principales son las siguientes:

- Son organismos eucariotas, pluricelulares, tisulares (es decir con células especializadas que forman tejidos).
- Tienen nutrición autótrofa fotosintética.
- Se diferencian de las algas en que presentan un tejido epidérmico impermeable y transparente, lo cual les ha permitido poder vivir fuera del agua sin peligro de desecación.
- Las plantas son el grupo de organismos más abundantes del planeta, los que producen materia orgánica a partir de materia inorgánica y, por tanto, los que permiten la existencia de los animales y de los hongos, que son organismos que necesitan materia orgánica para poder alimentarse.



Clasificación de las metafitas

Los organismos del Reino Vegetal o Metafita se clasifican en: Briofitas (musgos), Pteridofita (helechos) y espermatofitas que comprende a Gimnospermas (coníferas) y Angiospermas (dicotiledóneas y monocotiledoneas).

- Las divisiones que estudiaremos en esta unidad serán: Las Briofitas, Las Pteridofitas y Espermatofitas, entre ellas a las Gimnospermas.

Las briofitas



En pareja observa la siguiente lámina y conteste:



¿Conoce el nombre de esta planta?

¿Para qué la utilizan en su comunidad?

¿Ha observado otras plantas similares a ésta en su comunidad? Mencione ejemplos.



Briofitas

Características generales de las briofitas

Las briofitas han sido sistemáticamente ignoradas a lo largo de la historia del ser humano, principalmente debido a su pequeño tamaño y a la relativa dificultad que supone la determinación de las especies. Sin embargo, estas pequeñas plantas ofrecen una multitud de utilidades a la humanidad, ya sean directas o indirectas. Las características que las representan se mencionan a continuación:

- Son plantas muy pequeñas que carecen de órganos que permitan la conducción de agua y nutrientes a través de toda la planta.
- No poseen raíces verdaderas, en su lugar hay rizoides.
- Tampoco poseen tallos ni hojas verdaderas.
- No poseen flores como órganos reproductores y por tanto no poseen semillas.

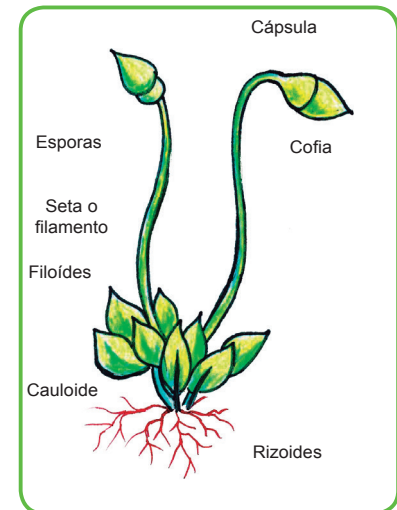
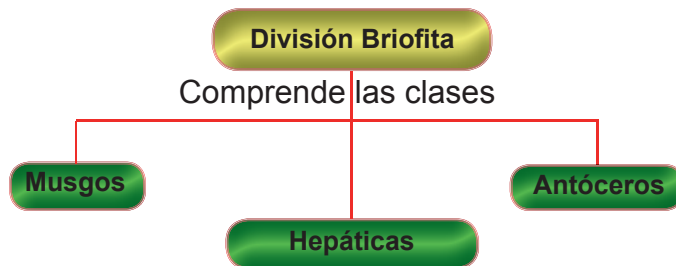
Según la morfología del gametofito encontramos dos tipos de briofitas:

Las briofitas talosas son algunas hepáticas, su gametofito es un tallo aplanado que se fija al sustrato por unos rizoides (pequeños filamentos que no tienen poder absorbente). Las briofitas foliosas son los musgos y la mayor parte de las hepáticas, sus gametofitos poseen un talo cauloide (eje) fijado también por rizoides al sustrato, además a lo largo del cauloide poseen unas pequeñas hojas o filoides.

Clasificación de las briofitas



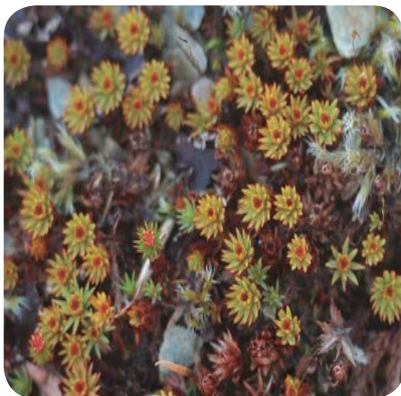
Observe y analice el siguiente mapa conceptual relacionado con la clasificación de las briofitas y responda la interrogante: ¿A qué se atiende para dividir a la briofitas en tres clases.



Los musgos

Son organismos fotosintéticos con tejido epidérmico impermeable y algunas células conductoras pero sin llegar a formar un auténtico tejido conductor por ello el agua para ascender ha de pasar de célula a célula.

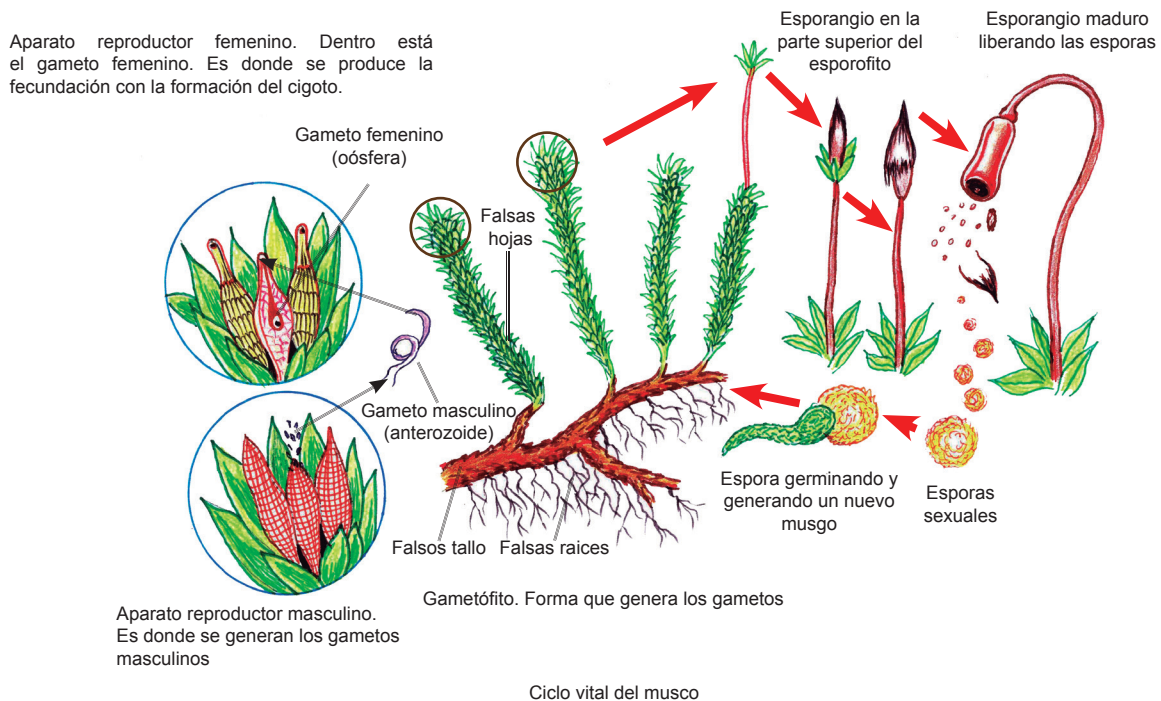
Este ineficaz mecanismo hace que no sobrepasen unos pocos centímetros de altura. Poseen falsas raíces, falsos tallos y falsas hojas dado que internamente no presentan vasos conductores de savia.



Polytrichum

Aparecieron por evolución a partir de alguna especie de alga que vivía en la zona de vaivén de las olas. La mayoría vive en zonas muy húmedas, como suelos de bosques. Otras son acuáticas. Algunas especies son capaces de vivir en zonas muy secas, aguantar períodos secos por varios años y pasar a la vida activa cuando vuelve a llover. Esto les permite vivir en lugares inhóspitos como sobre rocas, muros, tejados, etc.

El Ciclo vital del musgo es una alternancia de generaciones, comienza con la liberación de esporas por una cápsula, que se abre cuando se expulsa una pequeña tapa. La espora germina para formar un protonema filamentososo ramificado, a partir del cual se desarrolla un gametofito foliáceo (con falsas hojas). Los espermatozoides, que son expulsados del anteridio maduro, son atraídos al arqueogonio donde uno se fusiona con la ovocélula para producir el cigoto. El cigoto se divide mitóticamente para formar el esporofito y, al mismo tiempo, la base del arqueogonio se divide para formar la caliptra protectora. El esporofito maduro consiste en una cápsula, que puede estar sostenida por un pedicelo, que es también parte del esporofito, y un pie. La meiosis ocurre dentro de la cápsula, dando como resultado la formación de esporas diploides.



Las Hepáticas

Dentro del grupo de las briofitas también se encuentran otras plantas que se llaman hepáticas. Se las llaman así porque su talo laminar presenta forma de hígado. Estas plantas crecen extendidas a lo largo de una superficie, a diferencia de los musgos que crecen hacia arriba. Las hepáticas crecen en muros, pozos, vertientes, rocas y peñas que sean extremadamente húmedas.



Marchantia

Los Antóceros

Representan un pequeño grupo que estuvo incluido en las hepáticas comprende de 200 a 250 especies. Empobrecidos en especies debido a su antigüedad. Presentan alternancia de generaciones con un gametofito haploide y un esporofito diploide.

Importancia de las briofitas

- Los musgos históricamente se han utilizado, desde el punto de vista científico, como material de trabajo para realizar estudios de hibridación y producción experimental de los primeros poliploides en plantas (plantas con juegos duplicados de cromosomas). También en ellos se han realizado estudios de dispersión de la flora a grandes distancias. Son excelentes indicadores de la contaminación.



- Se han hecho evaluaciones preliminares de la calidad del aire utilizando la presencia de musgos epífitos como indicadores, pues estas plantas son muy sensibles a ciertos contaminantes como el bióxido de azufre, ozono y fluoruros volátiles. Su respuesta a estas sustancias es útil para diagnosticar los niveles tóxicos en el ambiente.
 - Se dice que a través de los musgos y otras briofitas pueden detectarse depósitos minerales. Convierten las rocas en suelo vegetal.
- Los musgos brindan hogar y protección a un sinnúmero de pequeños animales, invertebrados como insectos, arácnidos, rotíferos, nemátodos, moluscos, anélidos y vertebrados como la rana y el sapo.
 - Tienen diversas utilidades en horticultura, mejoramiento de suelos y cultivo de champiñones, orquídeas y otras plantas ornamentales. Son cada vez más utilizados para la creación de “paredes vivas”, las que consisten en tapizar con plantas los muros de una construcción con fines estéticos.



En Nicaragua y algunos países de Latinoamérica tropical, los musgos se extraen para construir pesebres y adornos navideños. Esta actividad es muy destructiva y ha liquidado muchas poblaciones de briófitas que crecen cerca de los caminos.



Copie en su cuaderno el ejercicio y responda cada inciso:
Elabora un mapa conceptual sobre las características y clasificación de las Metafitas.



Investiga en qué regiones de Nicaragua crecen los musgos.



¿Qué importancia se le atribuyen a los musgos?



Reflexione por qué los musgos crecen mejor en lugares húmedos.

Las pteridofitas



En pareja, lleve al aula de clases un helecho, como el que se observa en la lámina, obsérvelo detenidamente y conteste las siguientes preguntas:

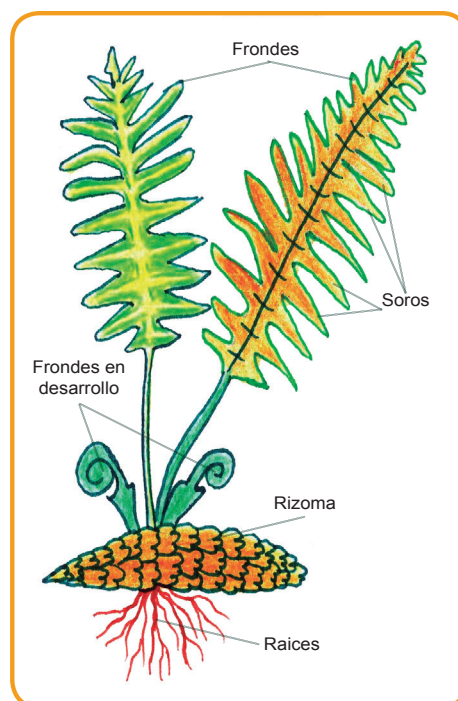


- Mencione las partes que observa en la planta de helecho
- ¿Para qué son utilizadas estas plantas en su escuela y en su comunidad?
- ¿Mencione otras plantas que pertenezcan al filo pteridofitas?



Características generales de las pteridofitas

- Los helechos son las plantas más representativas de este grupo, aunque existen otros tipos de plantas.
- Crecen en ambientes con mucha humedad y a diferencia de los musgos y hepáticas, poseen órganos especializados para transportar agua y nutrientes hacia todas las partes de la planta.
- Son abundantes en lugares sombríos y húmedos, en los bosques o márgenes de cursos de agua.
- Son los vegetales que una vez mineralizados y fosilizados formaron el carbón en la era Paleozoica.
- Presentan raíz, tallo (que suele ser de tipo rizoma, es decir un tallo subterráneo), hojas, llamadas frondas pero no poseen flores como órganos reproductores y por tanto no poseen semillas sino esporas contenidas en los soros, situados en el envés de las frondas.



Alternan dos tipos de generaciones:

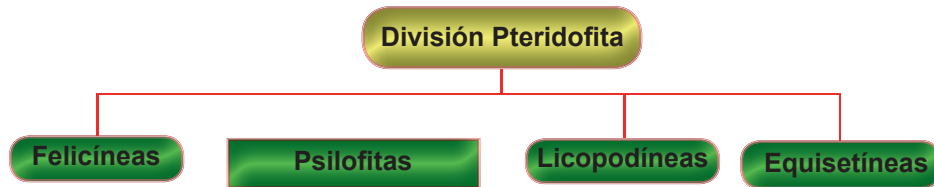
1. **El esporofito**, de reproducción asexual se encarga de producir esporas, que serán dispersadas por el viento y que al germinar permitirán el crecimiento del prótalo.
2. **El gametofito**, de reproducción sexual se encuentra en el prótalo y produce células sexuales o reproductoras. Esta generación suele ser muy corta y poco visible.

En nuestro país encontramos una diversidad de helechos muy grande, que van desde pequeños helechos herbáceos hasta los famosos helechos arborescentes, que llegan a medir varios metros de altura semejan árboles verdaderos.

Clasificación de las pteridofitas



Observe y analice el siguiente mapa conceptual relacionado con la clasificación de las Pteridofitas y responda la interrogante ¿Por qué se dividen a las pteridofitas en cuatro clases?



Las pteridofitas son traqueofitas que significa plantas vasculares, los vasos se forman por la unión de células alargadas llamadas traqueidos que transportan agua y minerales. Comprende las clases. Filicíneas (helechos), Psilofitas carecen de raíces y hojas verdaderas, Licopodíneas y Equisetíneas.

Los Helechos (Filicíneas)

Son organismos fotosintéticos con tejido epidérmico impermeable y con tejido conductor y que, como los musgos, precisan agua para reproducirse, puesto que los gametos masculinos tienen que desplazarse nadando hasta los gametos femeninos.

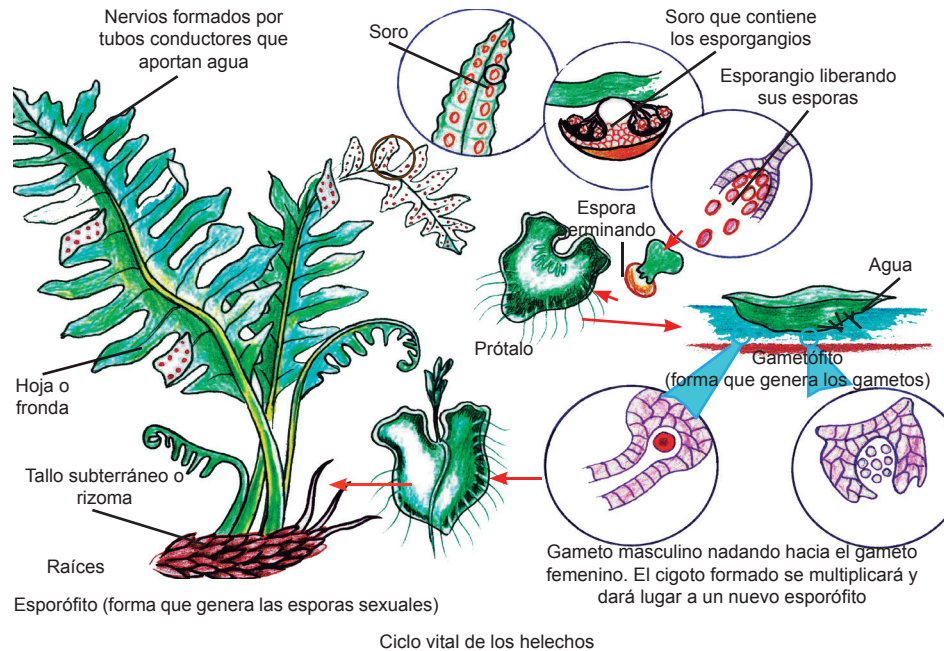


Helechos

Como los musgos, los helechos presentan reproducción asexual, a partir del rizoma que no para de crecer, y reproducción sexual con alternancia de generaciones. A diferencia de los musgos, la forma más grande y más abundante es la que producen las esporas sexuales, es decir el esporófito (que en nuestro país tienen un tamaño de entre 25 cm a 2 m de altura) y la forma pequeña y poco abundante es la que forma los gametos, es decir los gametófitos (tienen un tamaño de unos 5 o 6 milímetros).

El esporófito posee unas hojas muy grandes denominadas frondas, que salen de un tallo subterráneo horizontal denominado rizoma, del cual surgen numerosas raíces. Las frondas cuando son jóvenes están enrolladas sobre sí mismas en forma de bastón. En su reverso se encuentran unos puntos amarillentos, los soros, dentro de los cuales están los esporangios que son los órganos donde se forman las esporas sexuales. Se llaman así porque son esporas que sólo tienen la mitad de información genética (la mitad de cromosomas o sea son haploides) que sus células madres.

A partir de cada una de ellas se puede formar un gametófito que es una lámina muy pequeña (1-2 cm) denominada prótalo. En su cara inferior, la que está en contacto con el agua, aparecen unas protuberancias con gametos masculinos dentro y otras protuberancias más grandes con un solo gameto femenino dentro. Si hay suficiente agua en el suelo, los gametos masculinos van nadando y fecundan a los femeninos y así se generan una célula cigoto que empieza a multiplicarse y genera una forma que acabará dando un nuevo esporófito.



Ciclo vital de los helechos

Los Equisetos

Se les conoce comúnmente como colas de caballo, crecen a orillas de ríos, acequias u otros lugares húmedos. Son plantas herbáceas con un rizoma del cual salen ramas, divididas en segmentos y de color verde. En nuestro país esta planta es utilizada para aliviar los problemas de riñón.



Cola de caballo

Los Licopodineas

Conocidas comúnmente como licopodias, son abundantes en las zonas montañosas. Tienen largos tallos rastreros cubiertos por pequeñas hojas a manera de escamas.



Licopodio de páramo



Licopodio de zona templada

Importancia de las pteridofitas

- Algunos helechos son utilizados como plantas medicinales, por ejemplo: el llamado **helecho macho** que es uno de los mejores tenifugos conocidos hasta la fecha, este expulsa eficazmente la tenia y otros parásitos intestinales, **la doradilla** es utilizada para las afecciones del hígado, **el culantrillo**, sus frondas se utilizan como sudorífero o para combatir las afecciones catarrales.
- Los helechos con la liberación del oxígeno permiten que este sea aprovechado por aquellos seres vivos que no son capaces de producirlo.
- Industrialmente, los pelos sedosos del peciolo de los helechos, son utilizados para el relleno de almohadas y colchones; los tallos leñosos han sido utilizados como postes por su consistencia y resistencia a los comejenes.
- Los helechos han contribuido a la formación de hulla, el cual es utilizado como combustible en las industrias.



Helecho macho

En Nicaragua es muy común observar todo tipo de helechos, nuestra población ha sabido aprovechar su belleza; utilizándolas como especies ornamentales, son exportados ya que son utilizados en medicinas. También son cultivados en jardines y en casas, se utilizan en la elaboración de arreglos florales y decorativos.



En pareja, realice el siguiente ejercicio.



¿Qué beneficios podrían brindar los helechos a su escuela, hogar y comunidad?



Dibuja la fronda (hoja) de un helecho indague cuántas hojas tiene un helecho y cómo están distribuidas.

Elabore dos párrafos a partir del esquema del mapa conceptual de las Pteridofitas, enriquezcalo con el contenido abordado en este tema, preséntelo a sus compañeros y compañeras.



¿Qué importancia se le atribuye a los helechos?

Las gimnospermas



Observe detenidamente la siguiente lámina y conteste:



¿Cómo se llama ese árbol?



Realice el dibujo del presente árbol y nombre las partes que éste posee.

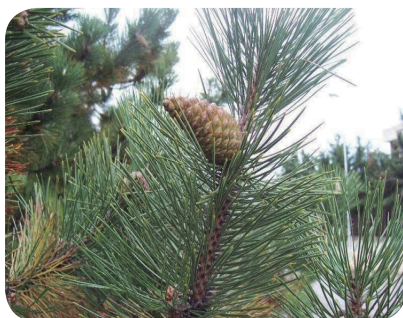


En su comunidad ha observado este árbol u otro parecido, ¿Para qué los utilizan?



Características generales de las gimnospermas

- Su nombre proviene del latín **gymn** que significa desnuda, y del griego **sperma**, que significa semilla.
- Las gimnospermas son un filo de plantas espermatofitas, que tienen la semilla desnuda, es decir estróbilos sin la protección de un ovario; por tanto, no tienen frutos, ya que los frutos se forman a partir de las paredes de un ovario.



- Las gimnospermas son plantas leñosas, o arbustos y árboles, que se agrupan formando extensos bosques. Son plantas de hojas perennes y sus tejidos conductores no son verdaderos vasos, sino unas células alargadas denominadas traqueidas.
- Los representantes típicos de las gimnospermas son las coníferas, árboles resinosos con copa cónica que alcanzan grandes alturas. Los más abundantes son los pinos, abetos, alerces, araucarias, abedules y cipreses. Las flores son poco vistosas, formadas por escamas que luego se transforman en infrutescencias (conjunto de frutos) conocidas como piñas o estróbilos.

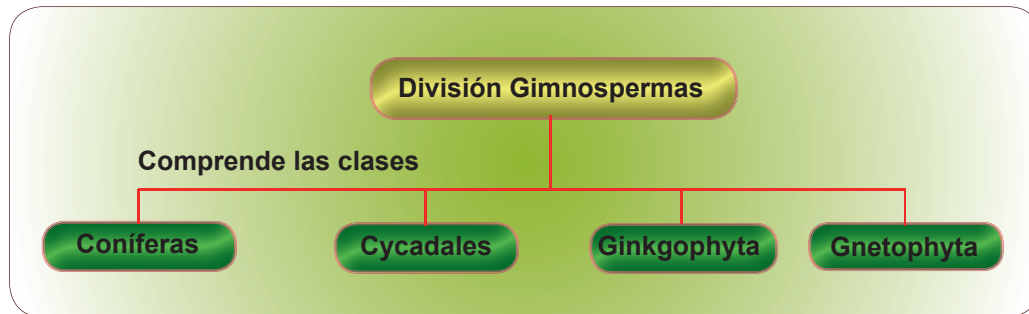
Clasificación de las gimnospermas



En pareja, observe y analice el siguiente mapa conceptual relacionado con la clasificación de las gimnospermas y responda la interrogante: ¿Por qué se dividen las gimnospermas en cuatro clases?



Elabore un resumen, socialícelo con sus compañeros y compañeras.



Estróbilo

Las coníferas

- El nombre de coníferas se debe a que las semillas se producen en estructuras llamadas conos o piñas.
- En las coníferas la polinización se produce por acción del viento, que transporta el abundante polen amarillo desde los conos masculinos hasta los femeninos. Las hojas suelen ser aciculares o escamiformes, casi siempre perennes.
- Los pinos crecen en determinados lugares, donde forman grandes asociaciones y de manera tan densa que no permiten que otros árboles distintos crezcan y disputen su territorio.



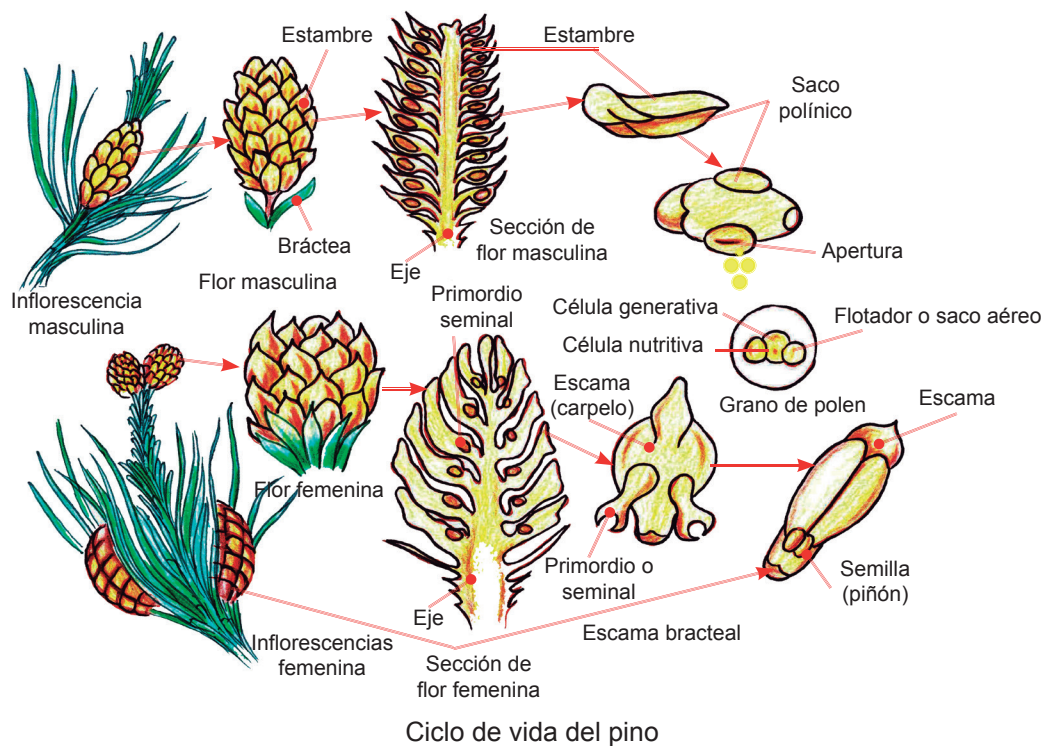
Bosque de pinos

Las gimnospermas son plantas monoicas, es decir, sus flores son unisexuales, en una misma planta hay flores masculinas y flores femeninas.

Las flores femeninas de las coníferas; sólo tienen brácteas o escamas y los óvulos. Estas flores se agrupan alrededor de un eje floral y dan lugar a una inflorescencia denominada cono femenino o piña. El óvulo contiene al final de su desarrollo un saco embrionario con dos arquegonios que contienen dos oósfemas o gametos femeninos cada uno.

Las flores masculinas de las coníferas están constituidas por una escama y dos sacos polínicos. También forman conos al agruparse alrededor de un eje floral. En los sacos polínicos se forman las células madre que dan lugar a los granos de polen, en cuyo interior hay dos anterozoides o gametos masculinos.

Para favorecer la polinización, los granos de polen tienen dos sacos aéreos que favorecen su llegada hasta la flor femenina. En la fecundación, uno de los anterozoides se une a una oófera, que origina un cigoto diploide que dará lugar al embrión. El embrión queda englobado en células de reserva, el endospermo o albumen, y protegido por el tegumento del óvulo, que se hace leñoso.



Tras la fecundación, se forman las semillas que reciben el nombre de piñones. El cono femenino se cierra, aumenta de tamaño y se vuelve leñoso, formando la piña. Cuando la piña madura se abre y deja caer los piñones, que darán origen a un nuevo árbol.

Las cicas o cycadales

Fueron plantas muy abundantes y diversas durante la Era Mesozoica, pero hoy día solo quedan unos 9 géneros en los trópicos y algunos están en vías de extinción. En Costa Rica hay dos especies del género *Zamia* en estado silvestre, aun cuando se han introducido especies de *Cycas* (de Asia) y de *Encephalartos* (de África) con fines ornamentales. La palma de sagú (*Cyca opulada*) se utiliza para la alimentación debido a su alto contenido en hidratos de carbono. Otro espécimen es *Cyca circinalis*.



Las plantas constan de un tronco con madera poco desarrollada con canales de mucílago y hojas pinnadas que recuerdan las palmeras. Producen almidón.

Poseen raíces coraloides, frecuentemente invadidas por cianobacterias. Esta invasión se debe generalmente por la humedad excesiva del suelo.

Son plantas dioicas y eso puede haber contribuido a su escasez: Tanto los estróbilos (conos) masculinos como los femeninos son grandes y a veces coloreados en la mayoría de los géneros, pero en *Cycas*, aunque el cono masculino es como en los demás géneros, la estructura femenina consta de un conjunto de megasporofilos agrupados, que no forman un cono. La polinización se lleva a cabo por medio de insectos y las semillas son grandes y carnosas, posiblemente para atraer agentes dispersantes.

Las Cícadas producen varios compuestos tóxicos, que posiblemente constituyen una defensa contra bacterias y hongos, pero son tan potentes que pueden causar parálisis parcial o total de las patas posteriores del ganado.

Ginkgophyta



Hoja de Gnetophyta
Ginkgo biloba

Ginkgo biloba es la única especie viviente de este phylum. Casi no existe en estado silvestre, pero el ser humano la ha mantenido durante siglos alrededor de los templos en China y en tiempos modernos se ha popularizado como árbol ornamental en las ciudades, donde ha resultado ser muy resistente a la contaminación ambiental.

La característica sobresaliente de *Ginkgo* es la producción de hojas bilobuladas en forma de abanico, con la venación dicotómica.

Esta especie es de utilidad farmacéutica, se usa como oxigenador cerebral.



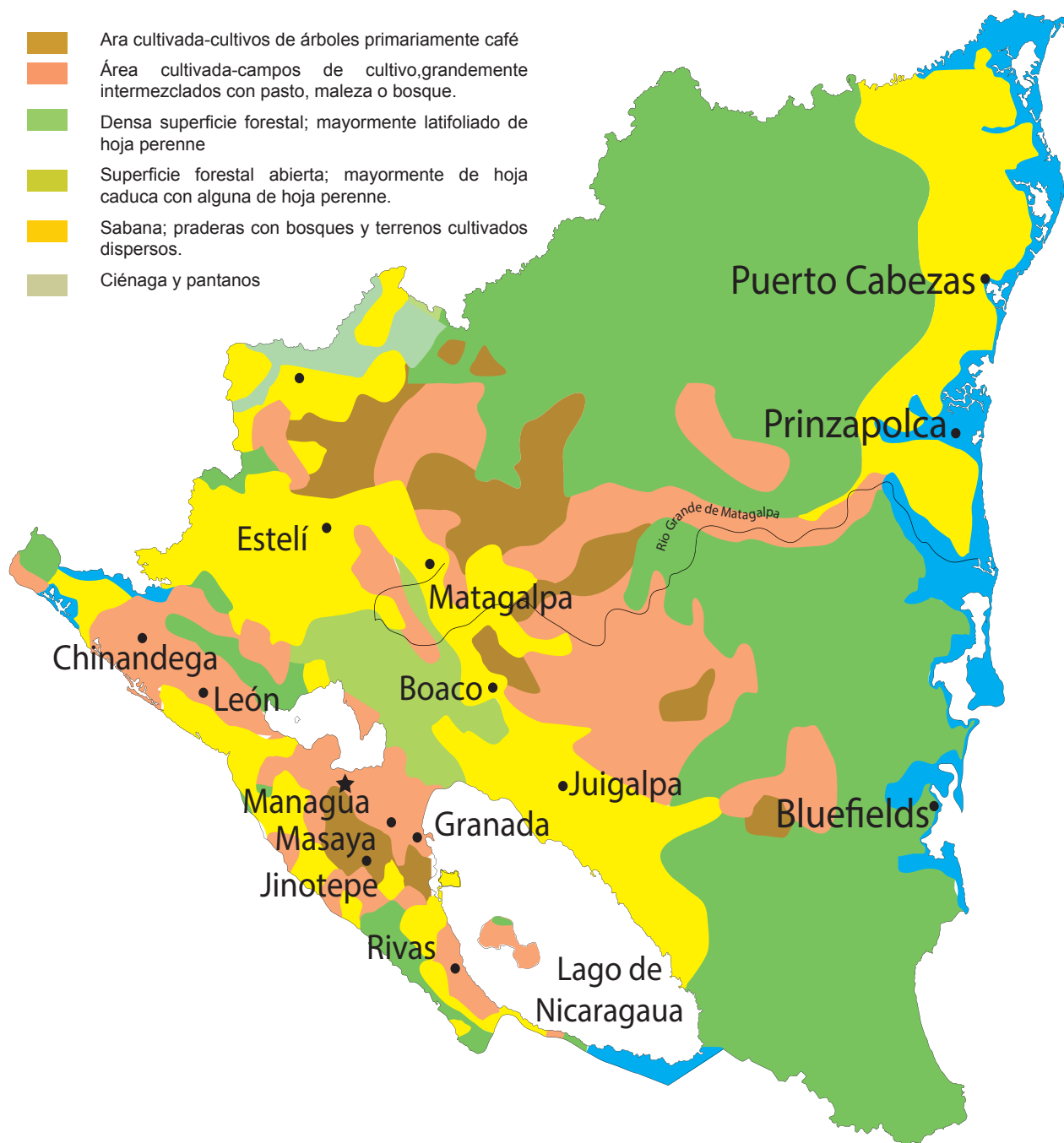
Gnetidae, son un grupo de gimnospermas que incluye tres familias, cada una de ellas con un solo género. Las gnetales son de particular interés en la evolución de las plantas porque poseen características tanto de coníferas (semillas que no están encerradas en un ovario) como de angiospermas (vasos en la madera, estructuras parecidas a las flores de angiospermas, y doble fertilización).

Distribución de los bosques de pino en Nicaragua



Observe el siguiente mapa e identifique las regiones donde se encuentran ubicados los bosques de pinos en Nicaragua.

Mapa forestal de Nicaragua



Los bosques de pinos, se consideran como un Recursos Natural Renovable; nos proporcionan maderas preciosas y sirven de hábitat para una gran cantidad de especies animales.

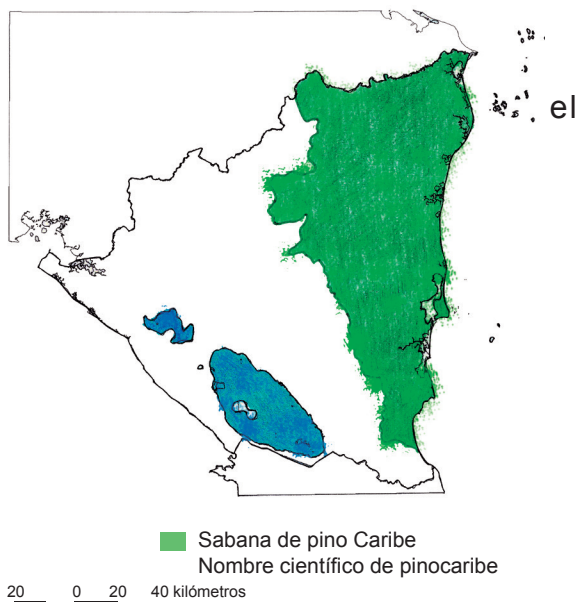
Se encuentran ubicadas en diferentes regiones de nuestro país: Nueva Segovia, Estelí, Matagalpa, Jinotega, la RAAN y la RAAS.

Los principales bosques de pinos de Nicaragua se clasifican de la siguiente manera:

Sabana de pino

La sabana de pino se encuentra en forma de parches dispersos, a menudo extensos, a lo largo de la costa del Caribe, desde la Laguna de Perlas en el sur hasta Honduras en el norte. Los parches están atravesados por bosque de galería e irregularmente se entremezclan con bosque húmedo siempre verde. La precipitación varía desde unos 2 500 a 3 500 mm y los suelos son extremadamente pobres, en su mayoría varían desde arena hasta grava. Las quemas son frecuentes y son un aspecto predominante de la ecología. El árbol dominante es *Pinus caribaea* var *hondurensis* (pino), que puede formar manchas densas, pero por lo general están espaciados y a menudo se encuentran grandes extensiones sin un solo árbol en los suelos más pobres y frecuentemente inundados. Otras especies son: *Pinus maximinoii* H Eooreore, *Pinus oocarpa* Schiede Exshlecht y *Pinus patula* Schiede Deppe.

Zona de la sabana de pino



Pinus oocarpa



Pinus maximinoii



Pinus tecunumanii

Bosque de pino y de pino-encino

El bosque de pino de las tierras altas de Nicaragua está restringido a la Zona Norcentral, desde el Departamento de Matagalpa hacia el norte, con excepción de rodales pequeños en los volcanes septentrionales de la Zona Pacífica. La mayor parte de rodales de pinos (*Pinus maximinoi*, *P. oocarpa* y *P. tecunumanii*) se encuentran en los suelos ácidos bien drenados derivados de granito y esquistos, y son menos comunes en suelos volcánicos. La precipitación varía desde unos 1 000 a 2 500 mm y la elevación es por lo general sobre los 650 m. Estos bosques se encuentran generalmente en las laderas altas y medias pero a menudo son reemplazados por bosques siempre verdes en las cumbres y en los valles.



Elabore un cuadro sinóptico sobre las principales características de los bosques de pino en Nicaragua.



Busque en el diccionario las palabras desconocidas.

Importancia económica y ambiental de las plantas gimnospermas

Las coníferas tienen importancia económica ya que son utilizadas como fuente de madera, pasta de papel y otros productos, también en la construcción de casa, edificios, para cocinar. En nuestro país aproximadamente el 70% de la población cocina con leña.



Bosques de pinos

En el caso de que los pinos son utilizados para la elaboración de aceites esenciales y resinas que tiene una gran aplicación en la industrial y farmacéutica. De diversas especies de coníferas se extrae la trementina, resina oleosa que es usada como disolvente de pintura, materia prima para la fabricación de compuestos aromáticos sintéticos y algunos desinfectantes

Actualmente en Nicaragua se ha calculado que las hectáreas cubiertas de pino ocupan aproximadamente una extensión de 460 500 hectáreas. De las cuales 142 500 hectáreas son utilizadas por la industria siendo éstas sobreexplotadas y se espera que para los próximos años esta cantidad aumente considerablemente.

Otro aspecto de las coníferas es la importancia ambiental que poseen ellas, las más relevantes son:

- Sirven de hábitat para muchos seres vivos, brindan protección y refugio y también sirven de alimento para muchos organismos.

- **Producción de agua:** cuando llueve, gran parte del agua que cae en los bosques de coníferas se queda en el suelo por algún tiempo. Eso favorece a las plantas y a los animales que ahí viven. Después, como el suelo del bosque está cubierto por muchas hojas y restos de plantas, el agua de las lluvias pasa a través de esta cubierta. Se filtra como si pasara por una fina coladera, hasta que llega a depósitos subterráneos. Esta misma agua es la que la gente saca de los pozos y, así, la aprovecha.



- El bosque, produce gran cantidad de oxígeno que es utilizado por los seres vivos para respirar.
- Los árboles protegen la tierra de la erosión. Si no existieran los árboles, como en muchos sitios donde han sido talados los bosques, el suelo sería arrastrado por la lluvia y el viento. Y sólo quedarían grandes zanjas y rocas.

Factores que amenazan a las gimnospermas en nuestro país



En pareja, mencione algunos factores que amenazan a las gimnospermas en nuestro país.

Según estudios realizados por el Instituto Nacional Forestal (INAFOR), los principales factores que amenazan a las gimnospermas en Nicaragua son:

- La colonización de grupos humanos en tierras de vocación forestal.
- La obtención de leña como recurso energético y uso principal asignado al bosque.
- Más del 90% de la leña consumida proviene del remanente del bosque en las zonas secas, en donde al menos alguna especie maderable importante o de alto poder calorífico ya se encuentra en un acelerado proceso de desaparición.



Salvemos Bosawás

- La concentración casi del 50 % de la población nicaragüense en las zonas secas, estimándose que esta concentración aumenta cada día por la migración de pobladores (hombres y mujeres) del campo a las ciudades.
- Los fenómenos climáticos (sequía, inundaciones).



Bosques despaldados

- El fenómeno de sequía y la migración de masa que coinciden en una misma área, se agudiza precisamente ante la vulnerabilidad del ecosistema ya afectado por diversos factores, que provocan la degradación de los recursos naturales en general en la zona.
- Las plagas y enfermedades, como en el caso de los pinares de Nueva Segovia que se han perdido cientos de hectáreas, provocados por el gorgojo descortezador.
- La agricultura migratoria.
- La persistencia de algunas prácticas agropecuarias tradicionales (quemadas, labranza en suelos frágiles o pendientes).
- Cambios en el uso de los suelos sin atender a su mejor vocación.
- El desecamiento y contaminación de ríos y lagos.

Medidas de protección y preservación de las gimnospermas

En la actualidad el INAFOR lleva a cabo la labor de normar, regular y controlar los planes de manejo y uso adecuado de los bosques, también velar para que éstos se ejecuten y se lleven a cabo en el territorio nacional.

Para el cumplimiento de las actividades forestales en el país, esta institución otorga permisos de aprovechamientos bajo las siguientes modalidades:

- Permiso de aprovechamiento para la ejecución de un Plan General de Manejo Forestal para áreas forestales de gran extensión.
- Permiso de aprovechamiento para la ejecución de Planes Operativos en pequeñas extensiones. Se realiza en áreas menores donde el objetivo de la extracción es comercial.
- Permisos de Uso Doméstico. Es otorgado para la extracción de pequeños volúmenes de madera para ser utilizada en el hogar.

Otra labor que se realiza es la del establecimiento y manejo de regeneración natural de pinos y/o plantaciones, esto con el objetivo de minimizar los estragos causados por el cambio ecológico bien pronunciado en la zona de Las Segovias, producto de la afectación por el gorgojo y el crecimiento desmedido de la regeneración natural de pino, sin manejo en muchas áreas donde actualmente se desconocía el estado de crecimiento y desarrollo de los bosques de pinos.



Regeneración natural del bosque de pino

También se están implementando medidas para minimizar los principales factores que amenazan a las gimnospermas entre éstas tenemos:

- Reemplazar los árboles extraídos por nuevas plantaciones y no cortando en lugares donde el clima y el suelo no son aptos para cultivos o pastizales. Desde el punto de vista económico, tienen más valor unas pocas hectáreas bien reforestadas con maderas preciosas que las mismas manzanas utilizadas para potreros y cultivos.
- *Por ejemplo:* La Costa Caribe, donde los suelos y el clima son más adecuados para conservar o restablecer bosques y desarrollar plantaciones forestales, en lugar de convertirlos en potreros.
- Es recomendable combinar la agricultura con el bosque, plantando una junto al otro, mediante la práctica llamada agro-forestaría, esta manera de conservación ayuda a mantener la humedad, frena los vientos, evita la erosión y enriquece el suelo.
- Controlar los cortes de madera y los fuegos forestales que se producen en ciertas épocas del año y en determinadas zonas del país.
- Desarrollar leyes forestales, bien equilibrada entre la conservación y la producción, un manejo sostenido e integral de los bosques de coníferas, mayor conciencia ambiental, elevando el espíritu cívico y gran sentido de responsabilidad ante las futuras generaciones, de esta manera nuestro país podrá aprovechar sus recursos naturales y gozar de ellos de una manera más inteligente.



En equipo, realice las siguientes actividades:



Consulte: ¿Cómo puede contribuir con el desarrollo de programas que está implementando el INAFOR para al manejo adecuado de los bosques de pino en Nicaragua?

Describa la importancia ambiental de los bosques de pinos ¿Qué maderas se exportan principalmente de nuestro país? ¿Qué ganancias reportan a Nicaragua?



Construya un periódico mural sobre los beneficios que brindan las plantas gimnospermas en su comunidad y al país.

Dibuje un árbol de pino, su cono, una escama y una semilla, explique el esquema elaborado.

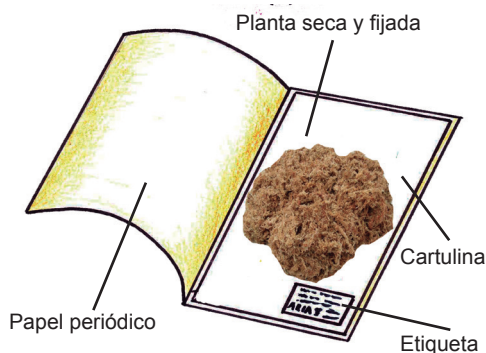


En pareja, elabore un herbario de plantas Briofitas, Pteridofitas y Gimnospermas.

El herbario, una colección de plantas secas

Objetivos:

- Aplicar la técnica que se sigue para preparar un herbario.
- Tener en el aula distintos tipos de plantas para utilizarlos en el estudio de los principales grupos vegetales.



¿Qué es un herbario?

Un herbario es una colección de plantas secas, que se almacenan de acuerdo con un orden determinado.

Junto a cada planta debe constar, en una ficha, el lugar y fecha de recolección y el nombre completo y descripción de la planta.

¿Para qué sirve un herbario?

La mejor manera de estudiar las plantas es observarlas en su medio natural y a lo largo de las distintas estaciones del año, sin embargo, esto muchas veces no es posible.

Los herbarios sirven para estudiar las plantas cuando no es posible observarlas en la Naturaleza.

Las plantas secas conservan la forma de sus órganos (raíces, tallos y hojas) y otros rasgos importantes.

Materiales:

- Papel periódico.
- Cartulina o papel kraft.
- Papel bond.
- Pegamento o tape transparente.
- Libros pesados o prensa de secado.

Procedimientos

- Recoja ramitas de plantas briofitas, pteridofitas y gimnospermas que tengan hojas y si es posible el fruto. Anote la fecha de recolección y también el lugar. Cada grupo deberá presentar 10 especies diferentes.

- Prepare un cuaderno de papel de periódico doblado por la mitad, donde colocará el material recolectado. Debe tener cuidado para que las hojas y las flores no queden dobladas. Diariamente tiene que sacarlas al sol, poniéndoles algún peso encima.
- Cuando las muestras estén secas, péguelas en papel kraft o cartulina, 38 cm de largo y 32 cm de ancho. Cuando pegue las plantas procure hacerlo con mucho cuidado para que no se deteriore; puede usar tape transparente o pega. Elimina las hojas secas y rotas. Algunas hojas mostrarán el haz y otras el envés.
- Cada planta deberá estar rotulada, en un extremo del papel donde la pegó, con una tarjeta blanca con estas dimensiones: 10,5 cm de largo y 7 cm de ancho. Cada una deberá llevar los siguientes datos:

Lugar

Clasificación

Familia

Nombre científico

Nombre vulgar

Este trabajo se entregará por grupos y cada grupo deberá presentar 10 plantas de diferentes especies. La carátula debe llevar los datos siguientes:

HERBARIO

Grado: _____

Sección: _____

Equipo:

1. _____

2. _____

3. _____

4. Fecha de entrega: _____

Cuarta Unidad



**Animales vertebrados:
peces, anfibios y reptiles**

Animales vertebrados



Piense y responda:



Observe la portadilla.



¿Qué característica es común en estas especies?

¿Por qué se les llama animales vertebrados?

¿Qué animales vertebrados hay en su comunidad?



La población se alimenta de animales vertebrados. Menciónelos

La característica primordial que define a los vertebrados es que poseen un esqueleto interno articulado, en el que se distingue la columna vertebral o espina dorsal que actúa como un eje que soporta al cuerpo y permite su movimiento.

Los vertebrados tienen las siguientes características generales:

- Provistos de columna vertebral, formada por una serie de piezas articuladas llamadas vértebras, que permiten algunos movimientos y les dan cierta flexibilidad.
- El cuerpo está dividido en cabeza, tronco y extremidades.
- Hay individuos machos e individuos hembras, es decir, el sexo está diferenciado.

Los vertebrados se clasifican en cinco grupos, llamadas clases. Esta clasificación indica que evolucionaron desde una existencia acuática hasta una terrestre. A continuación las clases según orden evolutivo:

1. Peces
2. Anfibios
3. Reptiles
4. Aves
5. Mamíferos

En este texto se estudiarán las tres primeras clases.

Los **vertebrados (Vertebrata)** son un subfilo muy diverso de cordados que comprende a los animales con espina dorsal o columna vertebral, incluye casi 62 000 especies vivientes y muchos fósiles.

Peces sin mandíbula (Los agnatos)

Los peces evolucionaron de cordados primitivos agnatos (sin mandíbulas).

De esta superclase sólo existe la clase Ciclóstomos. Son especímenes sin apéndices (sin extremidades, ni aletas pares), sin escamas, de cuerpo cilíndrico y boca chupadora que existieron hace millones de años. Lamprea y los peces brujas (mixinos) son las únicas especies sobrevivientes con características primitivas semejantes a la de estos cordados antiguos.

Lamprea y peces brujas, actualmente están clasificados dentro de los peces menos evolucionados y primeros grupos de vertebrados sobre el planeta. Conservan características primitivas. La lamprea posee una boca chupadora para adherirse a los tejidos blandos de su presa. Son los únicos vertebrados parásitos, habitan en la desembocadura del río San Lorenzo, en EEUU.



a)

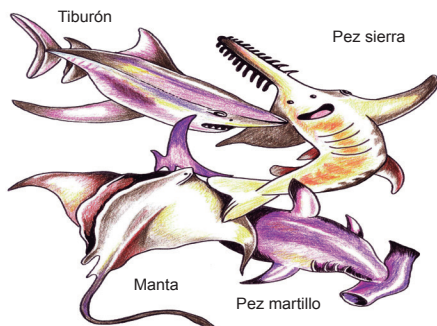


b)

a) Lamprea b) Mixina.
Observe la falta de mandíbula (agnatos) y falta de aletas pares

Depositan sus huevos y espermatozoides en los fondos arenosos de estos ríos. Aproximadamente en tres semanas; de los huevos fecundados sale una larva, en este estado pasa varios años viviendo en fondos lodosos. Sufren metamorfosis, transformándose en lampreas adultas que regresan al mar. Un adulto puede medir 1 metro de longitud.

Peces condriictios (Esqueleto cartilaginoso)

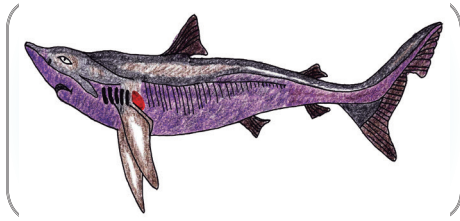


Actualmente casi todos viven en el mar y unos pocos en agua dulce. Es el caso del tiburón, de agua dulce que sólo existe en el lago de Nicaragua.

Los tiburones son peces predadores los primeros condriictios, de los cuales evolucionaron las rayas, mantarrayas y otros peces aplanados. Se piensa que evolucionaron de peces denominados placodermos (primeros vertebrados con mandíbula ya extintos).

Las rayas son animales aplanados, viven cubiertos de arenas para camuflarse de sus enemigos naturales. Se alimentan de almejas y mejillones.

Otra característica que identifica a esta clase (condriictios), es su esqueleto cartilaginoso la cabeza termina en el borde anterior del primer orificio branquial. El tronco termina en el orificio anal. Más allá del cual se sitúa la cola, no poseen vejiga natatoria por lo que son nadadores activos para no hundirse. Las aletas pectorales están insertas en la musculatura por medio de elementos cartilagosos independientes. Las aletas pueden estar modificadas en órganos copuladores que permiten la fecundación interna.



Tiburón Cazón

El Cazón tiene la piel áspera como una lija, sus escamas son en forma de ganchitos o dentículos dérmicos, la boca la tiene colocada ventralmente, las branquias las tiene descubiertas y comunicadas con el exterior por medio de varios surcos transversales. Aleta dorsal dividida formando una aleta dorsal anterior y posterior.

Peces osteíctios (Esqueleto óseo)

Los peces óseos comprenden aproximadamente 20 000 especies de agua dulce o de mar, con variedad de tamaños, desde minúsculos hasta los esturiones de más de una tonelada. Los hay de una gran variedad de colores.



El Gaspar es un pez óseo pulmonado que vive en aguas carentes de oxígeno. Cuando la hembra es capturada, hay que limpiarla con mucho cuidado debido a que en sus ovarios hay presencia de veneno sus escamas son usada para fabricar adornos

Los restos fósiles disponibles indican que los peces óseos evolucionaron a partir de los placodermos (Pez mandibulado óseo ya extinto) independientemente de los peces cartilagosos y aproximadamente en la misma época que éstos. No proceden de modo alguno de peces cartilagosos. El pez óseo tuvo su origen en el agua dulce.

A mediados del período devónico los peces óseos se habían diversificado en tres grupos:

Peces con pulmones, peces con aletas carnosas y peces de aletas radiadas. Unos más desarrollados que otros.

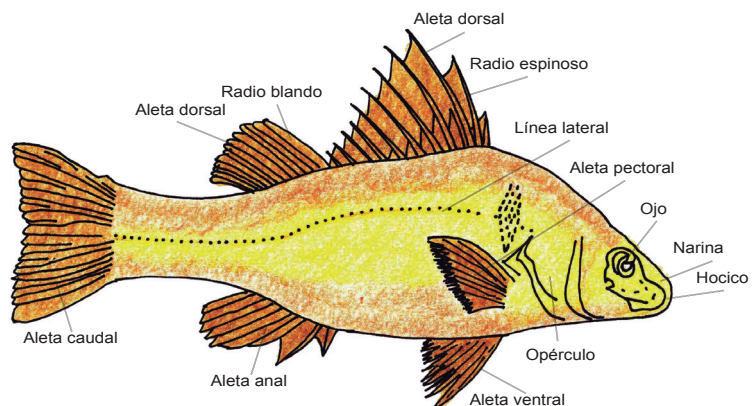
De los peces pulmonados han sobrevivido algunas especies en ríos de África Central, Australia y América del Sur.

El pez de **aletas radiadas** dio origen a los peces modernos denominados teleósteos.

Los peces de **aletas carnosas** se supone son los antecesores de los primeros vertebrados terrestres.

Características generales de los peces osteíctios

Estudiaremos las características de los peces, desde dos aspectos: el morfológico o estructura externa) y el anatómico, donde se estudian sus partes internas:



Estructura externa de un pez

Morfología de los peces

La mayor parte de los peces tienen el cuerpo cubierto de escamas y una secreción viscosa le cubre y lubrica el cuerpo, esto les ayuda a deslizarse en el agua y huir de sus enemigos. El color del pez depende del color de su piel, pues las escamas son transparentes.

El cuerpo de un pez está dividido en cabeza, tronco y cola.

En la cabeza se localiza la boca, que puede estar en posición terminal (la más frecuente) o ventral.

Los orificios nasales (nóstril o narina) pares conducen a un saco olfativo cerrado. No sirven para respirar.

Los ojos son generalmente grandes y movibles. No tienen párpados, pues la córnea no necesita mantenerse húmeda. Los oídos están ocultos en el cráneo y no tienen abertura externa; funcionan como órganos del equilibrio y para detectar vibraciones transmitidas por los huesos de la cabeza.

La cabeza tiene también varios orificios, pertenecientes a la línea lateral, la cual se prolonga, en la mayor parte de las especies, hasta la cola.

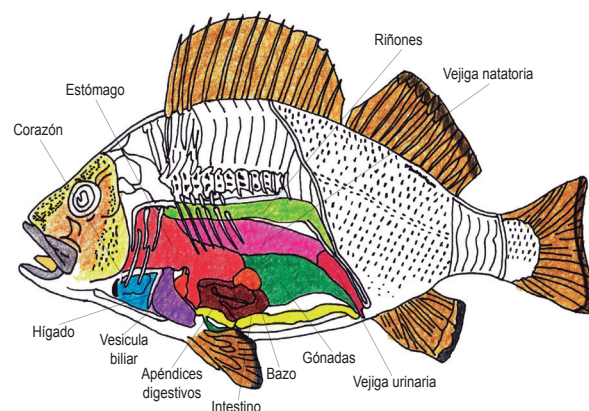
Aletas: las aletas, los órganos locomotores y estabilizadores más característicos de todos los peces, pueden ser pares como las ventrales o abdominales y las pectorales. Son impares la dorsal que puede continuarse en la cola, como en la anguila. También pueden unirse varias aletas dorsales (dos en el mújol, tres en el bacalao). Los atunes y las caballas están dotados de una serie de espínulas que tienen sin duda la función de reducir la resistencia de las capas de agua en contacto con el cuerpo. Las aletas pares, pectorales y ventrales, corresponden a los miembros de los otros vertebrados y permiten el desplazamiento en el seno del medio acuático. La aleta caudal funciona como un timón para dirigir al pez. En los peces óseos, las pectorales están unidas al cráneo.

Todas las aletas, a excepción de la primera dorsal, son flexibles, todas las demás aletas están sostenidas por radios óseos y cartilagosos.

Anatomía interna de los peces

En la anatomía de los peces podemos estudiar los siguientes sistemas:

El aparato digestivo: está claramente diferenciado, formado por la boca, esófago, estómago y el intestino con varios ciegos pilóricos, hígado y un rudimento de páncreas, carecen de glándulas salivales.

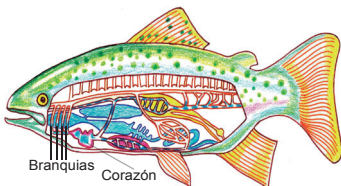


Estructura interna de un pez

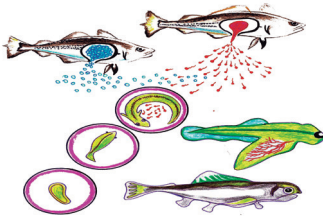
Alimentación: casi todos los peces son carnívoros, alimentándose de otras especies más pequeñas y de infinidad de organismos marinos, como moluscos, crustáceos, etc. En la primera etapa de su vida se alimentan de pequeños organismos, tanto animales como vegetales (plancton) otras especies viven casi exclusivamente de algas y demás plantas acuáticas.

El aparato respiratorio: consta de faringe y branquias. La respiración se efectúa por medio de branquias, el agua penetra por la boca, pasa a través de la faringe y se pone en contacto con las branquias, por cuyos capilares pasa constantemente la sangre; allí la sangre toma oxígeno disuelto en el agua y deja libre el anhídrido carbónico; el agua finalmente sale por las aberturas branquiales. Existen unas pocas especies pulmonadas.

Aparato circulatorio



En los peces la sangre tiene un único recorrido. La sangre venosa se revuelve con la arterial



La reproducción en los peces es externa

El corazón consta solo de dos cavidades, aurícula y ventrículo; existe también un cono arterial y un seno venoso que funcionan como cavidades del corazón. **La circulación es sencilla y completa.** Esto significa que la sangre sólo tiene un único recorrido. Este tipo de circulación es propia de los vertebrados menos evolucionados como los peces.

En los peces la sangre sale del corazón llega a las branquias donde se oxigena, luego se riega en los tejidos, regresando finalmente al corazón para repetir el ciclo. La sangre venosa se revuelve con la arterial.

Temperatura del cuerpo variable y de sangre fría, lo que significa que la temperatura de su cuerpo es igual que la del ambiente que lo rodea.

Presentan esqueleto óseo o cartilaginoso.

Aparato excretor: consta de dos riñones son estructuras primitivas, un uréter para llevar la orina hasta la vejiga urinaria y de donde es expulsada al exterior a través de un poro urogenital situado posteriormente al ano.

Sistema nervioso: en los peces aparece por primera vez en la evolución un verdadero cerebro y médula espinal, aunque poco desarrollado, un bulbo olfativo y dos lóbulos ópticos prominentes. Tienen diez pares de nervios dorsales y un sistema de nervios espinales con un cordón nervioso central protegidos por las vértebras. El sentido de la vista y oído están pocos desarrollados.

Reproducción: su fecundación es externa, se producen por huevos o sea son ovíparos, sus sexos están separados. Las hembras ponen desde un centenar a millones de huevos, según la especie, y éstos quedan, por lo general a merced del agua de las corrientes. En pocos casos son colocados en excavaciones de la arena o en hendiduras de las rocas; excepcionalmente son protegidos por los padres, como sucede con los caballitos de mar, que tienen una bolsa ventral en donde son colocados los huevos hasta que se desarrollan los pequeños caballitos de mar y son expulsados posteriormente uno a uno. Algunos osteíctios son de fecundación interna.

Importancia de los peces

Nuestro país cuenta con una considerable hidrografía que se manifiesta en numerosas lagunas naturales y artificiales que albergan una gran variedad de peces dulceacuícolas. A los grandes lagos drenan numerosos ríos y riachuelos que hacen de su cuenca una de las más grande de la región con un elevado número de especies. Tanto en el Lago Cocibolca como en ciertas lagunas existen especies endémicas. Se han reportado ocho especies endémicas de peces para Nicaragua.

Las familias de peces más abundantes y comúnmente distribuidas en nuestras aguas, los *Cichlidae* conocidos como guapotes y mojarra; los *Characidae* que son los sabalotes y machacas y los *Poeciliidae* o más popularmente conocidas como pepescas.

La importancia económica de los peces es histórica e inmensa; la carne de pescado se puede consumir frita, cocida, salada, ahumada y en conserva. El ser humano explota cada día los mares, lagos y ríos para obtener este recurso. Es un recurso alimenticio rico en proteínas y el hígado es rico en vitamina A , D y fósforo . Son parte importante del ciclo del fósforo.

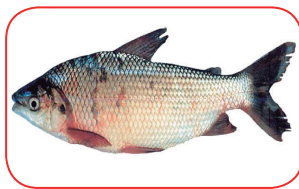
Otros usos son la fabricación de fertilizantes nitrogenados a partir de peces y sus desechos. La harina de pescado es rica en proteínas y como resulta barata, se le mezcla con otras harinas que el ser humano produce para su alimentación y la de los animales, se usan en la fabricación de alimentos para animales domésticos.

Las escamas de pescados se usan a veces para la fabricación de perlas artificiales. La cola de pescado (colapez o gelatina de pescado), un tipo de gelatina, se obtiene de la vejiga natatoria de ciertos peces y además se hace cola o pegamentos con restos de peces.

Algunas especies de gran importancia económica y por el valor nutritivo de su carne son:



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



El sábalo: vive en la desembocadura de los ríos. Esta especie es utilizada en la industria alimenticia



La corvina: su carne es muy estimada. Su buche se pone a secar y se exporta para fabricar gelatinas de alta calidad









El pargo: tiene gran importancia en la economía pesquera, se le encuentra en aguas del Mar Caribe y del Océano Pacífico de Nicaragua

Superclase peces

Introducción

Los peces constituyen el grupo más numeroso de los vertebrados. Los peces son de hábitos acuáticos; se les encuentra en el mar, ríos, lagos y océanos. Son animales de cuerpo alargado y forma hidrodinámica, ideal para desplazarse en el medio acuático.

	Superclase	Clase	Orden	Suborden	Espécimen	
CLASIFICACIÓN DE LOS PECES	Agnatos (carecen de mandíbulas)	Cefalospidomorfos	Ciclóstomos		 Lamprea	
	Peces	Condrictios (esqueleto cartilaginoso)	Seláceos	Escualos	 Carcharhinus nicaragüensis	
				Batoideos	 Raya	
		Osteíctios (Peces óseos)		Ganoideos	 Esturión	
				Teleósteos (peces comunes)	 Pez pargo	 Atún
					Dipnoideos (peces pulmonados)	Dipnoideos (peces pulmonados)

Demuestre sus conocimientos



Con un (a) compañero (a) realice las cuestiones siguientes:

- Elabore un cuadro sinóptico donde refleje las características de los peces.
- Investigue, sobre los tipos de peces que se encuentran en las aguas de ríos, lagos, lagunas y mares de Nicaragua.
- Converse con miembros de su familia y vecinos sobre cuáles son los nutrientes que aporta el pescado al ser humano.
- Indague por qué los zoólogos afirman que los manatíes, los delfines y las ballenas no son peces.

Clase Anfibios



Observe detenidamente la siguiente ilustración y comente:



- ¿Qué característica de esta especie es común a la superclase peces?
- ¿En qué otra especie conocida por usted, se encuentran características similares?
- ¿En qué lugares o hábitat ha visto esta especie?
- ¿Cómo se desplazan?



Ranita verde del Mombacho

Si piensa que la rana es la hembra del sapo se ha equivocado. Existe rana macho y rana hembra. Sapo macho y sapo hembra. La rana y el sapo pertenecen a la misma clase y subclase, orden, familia y géneros diferentes.

Describa color, patas, cubierta de la piel. Relacione lo que come con el lugar donde vive.

Ciertamente que usted conoce mucho de esta especie. Las ranas, sapos, salamandras y tritones forman la clase anfibios.

Los anfibios también llamados batracios, constituyen en la evolución de las especies, una clase intermedia entre los peces y los reptiles. La palabra anfibios significa ambas vida, esto obedece a que en la primera etapa de la vida son de hábitos acuáticos, y en la vida adulta son terrestres, de ecosistemas húmedos, aunque generalmente suelen combinar ambas formas de vida.

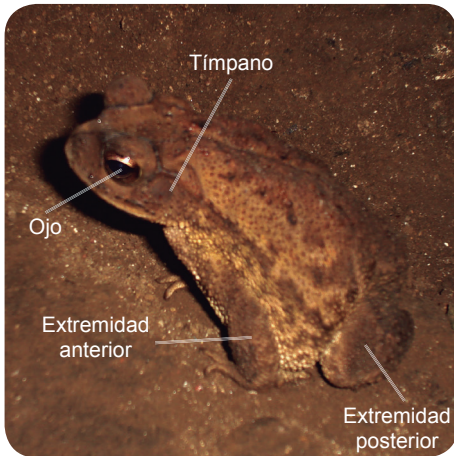
Los anfibios tienen mucha dificultad para permanecer lejos de la humedad debido a que respiran por la piel y la deben mantener húmeda para que en el agua se disuelva el oxígeno del aire y realizar la respiración.

Clasificación de los anfibios

Subclase	Orden	Característica
	Gymnophiona (Ápoda)	Cuerpo dividido en anillos, sin extremidades, culebra de dos cabezas, Cecilios.
	Urodelos o Caridata	Larvas con colas, cuatro extremidades casi iguales, salamandras.
Lissanphibia	Salientia o Anura	Sin cola cuando son adultos y con cuatro pares de miembros, patas posteriores mucho más largas sapos y ranas.

Morfología de los anfibios

Iniciaremos el estudio de este tema describiendo un sapo ejemplar representativo de este grupo y los rasgos evolutivos entre los diferentes órdenes que pertenecen a esta clase.



Estructura externa de un sapo

La piel es desnuda carece de escamas y pelos, se mantiene húmeda, es blanda y glandular.

La forma del cuerpo del sapo es corta y rechoncha, en el cual se puede distinguir una cabeza triangular que se une directamente al tronco, no existe cuello propiamente. La boca es muy ancha y los ojos son grandes y protegidos por parpados y **una membrana nictitante**; las aberturas nasales son dos bien pequeñas. El oído está a ras de piel y no tiene pabellón. Dentro de la boca se encuentra una lengua gruesa mojada de saliva pegajosa; dicha lengua puede ser proyectada hacia afuera para capturar los insectos. Los dientes apenas se notan, porque son muy pequeños.

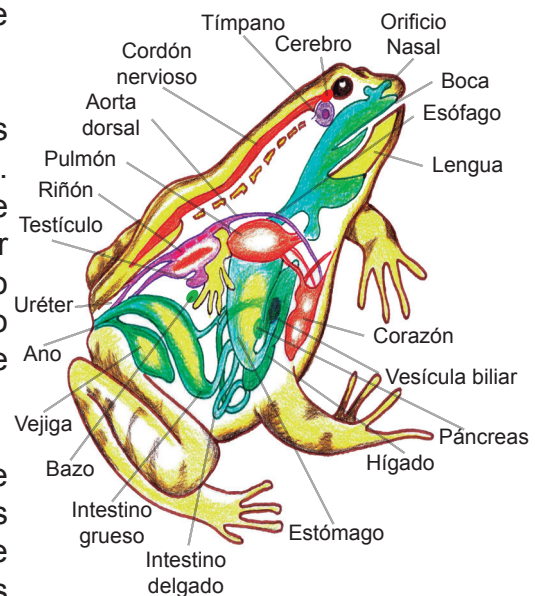
Tienen cuatro miembros: los anteriores o delanteros son cortos y con cuatro dedos, y los posteriores son más largos y con cinco dedos. En todas las especies los dedos anteriores están libres y los posteriores unidos por una membrana interdigital completa o rudimentaria. Las patas posteriores tienen fuertes músculos y en tierra les sirven para saltar, forma usual de locomoción en los **anfibios anuros** y en el agua para impulsarse cuando nadan, otra forma de locomoción corriente en estos animales.

Estructura interna de los anfibios

Esqueleto óseo, el cráneo se articula por medio de los cóndilos occipitales.

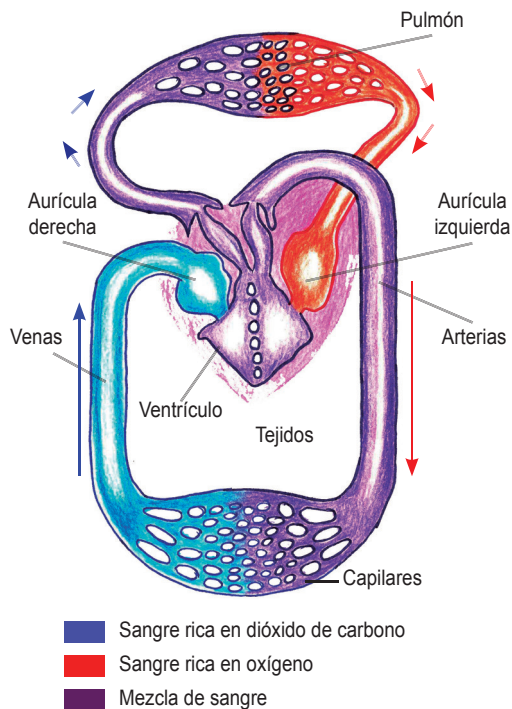
Aparato digestivo: es más parecido al de los peces que al de los reptiles, pero algo más complejo. Consiste en; la boca, el esófago, el estómago, que es un simple ensanchamiento del anterior. Por primera vez aparece el intestino dividido en delgado y grueso, es un avance en la evolución. Posee como glándulas anexas el hígado y el páncreas; existe también vesícula biliar, pocos rudimentarios.

La alimentación se basa en los vegetales durante la fase larvaria y está compuesta por artrópodos y gusanos en el estado adulto. La principal fuente de alimentos en el estado adulto la constituyen los insectos, como orugas de mariposas y gusanos de tierra.



Estructura interna de un sapo

Aparato respiratorio: la respiración se efectúa mediante las branquias en la etapa de renacuajo, en la etapa de adulto respiran por los pulmones, la piel y la mucosa bucal, separadamente o en combinación. En su estado larvario sólo tienen branquias y algunos las conservan toda la vida.



En los anfibios la circulación es doble e incompleta

Aparato circulatorio: el corazón está formado por tres cámaras: **dos aurículas y un ventrículo en el adulto**; en cambio, en el renacuajo sólo existe una aurícula y un ventrículo, como en los peces. Se dice que la circulación es doble porque hay circulación mayor y circulación menor. La sangre arterial se revuelve con la venosa en menor proporción que en los peces. Parte de la sangre llevada por vasos superficiales a la piel se purifica parcialmente por acción de la respiración cutánea. **Obviamente que la circulación de los anfibios es más desarrollada y eficiente que la de los peces. Temperatura del cuerpo variable**, tal y como ocurre en los peces.

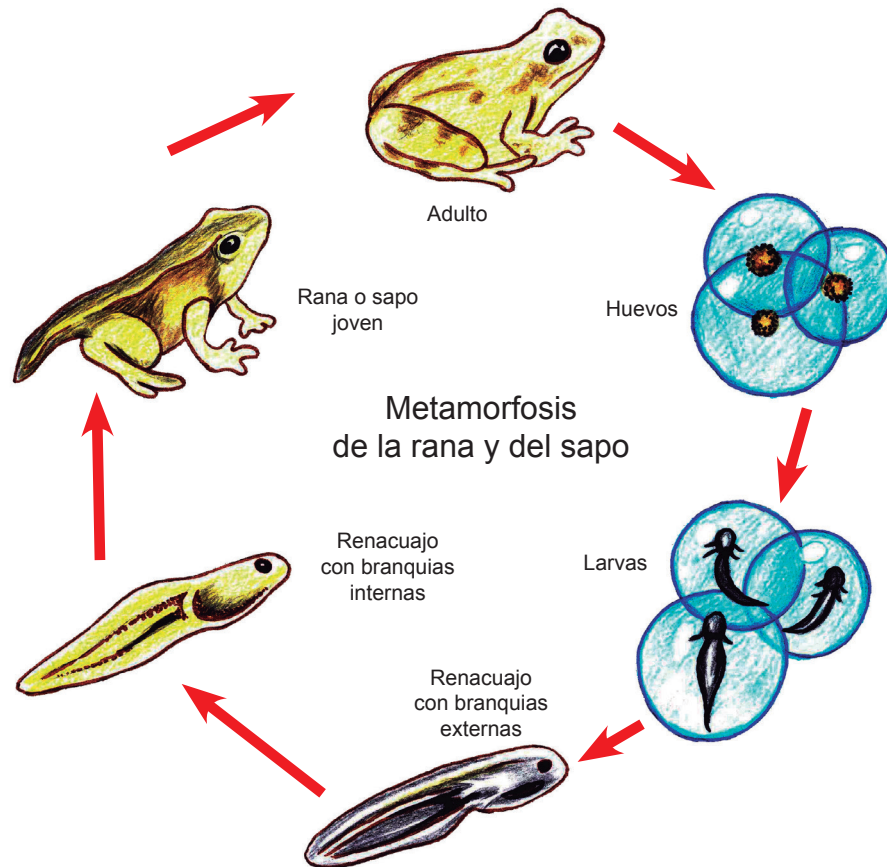
Aparato genitourinario: este comprende un par de riñones de forma alargada y colocados dorsalmente; cada uno de ellos tiene un conducto

llamado canal de Wolff, o uréter, que desembocan en una dilatación de la cloaca llamada vejiga urinaria.

El aparato genital masculino comprende dos testículos y vasos deferentes; la hembra posee un par de ovarios que comunican por el oviducto con la cloaca.

Sistema nervioso: el sistema nervioso central se compone del cerebro, formado por dos lóbulos olfatorios alargados y dos lóbulos ópticos redondeados; detrás de estos últimos se encuentra el cerebelo, de donde parte la médula espinal y de esta última se originan diez pares de nervios raquídeos.

Sentidos: el olfato tiene su base en las cavidades nasales, en donde existen numerosas ramificaciones de los nervios olfativos que parten del bulbo olfativo. El tacto está localizado en toda la piel, pues existen numerosas células sensitivas. La visión es producida por ojos compuestos bastantes perfeccionados y protegidos por párpados. El gusto tiene su origen en papilas gustativas de la lengua. El oído se compone de un oído medio y un oído interno; carecen de oído externo o pabellón de la oreja.



Ciclo de vida de un anfibio



Foto de Gunmther Kohler
Salamandra
(*Bolitoglossa mombachoensis*)
Volcán Mombacho

Reproducción: los anfibios poseen sexos separados, existiendo muchos casos de dimorfismo sexual. Presentan fecundación externa ejemplo los sapos y las ranas (anuros o sin colas) y fecundación interna ejemplo tritones y salamandras (urodelos).

La mayor parte ovíparos, muy pocos ovovivíparos. Los depositan generalmente en agua dulce generalmente envueltos en una sustancia gelatinosa.

Sufren metamorfosis, los huevos tras una fecundación externa, son depositados en el agua, al eclosionar sufren las crías en estado larvario, llamadas en muchos casos renacuajos, que nadan y respiran por branquias, presentan cola y una boca circular. Crecen sin mayores cambios hasta que completan su desarrollo, en este momento se da la metamorfosis, pues pierden branquias, se les destruye progresivamente la cola, desarrollan primero las patas posteriores, después las anteriores y los pulmones se agrandan. Las larvas de los anfibios viven en las aguas dulces, mientras que los adultos, por lo general llevan una vida semi-terrestre, aunque siempre en lugares húmedos. En muchas especies se mantienen en la fase adulta hábitos acuáticos y natatorios.

Los anfibios de Nicaragua

En Nicaragua se han identificado 67 especies de anfibios, de las cuales 53 son ranas, 6 sapos o bufos, 6 salamandras y 2 cecilios. En la nebliselva del Volcán Mombacho habita una salamandra como especie endémica(la *Bolitoglossa mombachoensis*) es decir que sólo en este microclima existen las condiciones ideales para su desarrollo.

Los cecilios tiene el aspecto de gruesos y alargados gusanos; viven en los trópicos húmedos son de hábitos subterráneos, o se refugian debajo de la hojarasca y los troncos podridos. En Nicaragua existen dos especies, se les llama equivocadamente culebra de dos cabezas, mano de piedra, culebrita ciega y suelda con suelda.

Importancia de los anfibios

Desde el punto vista económico, su importancia no es valorada, sin embargo, se debe tener en cuenta que todos son insectívoros y por tanto, un factor importante en el control biológico de insectos. La extinción o disminución significativa de poblaciones de anfibios, podría convertirse en la multiplicación de insectos hasta convertirse en plagas dañinas para los cultivos y el ser humano.

Sus huevos y los renacuajos sirven de alimento a muchas especies de peces, lo mismo a muchas aves acuáticas, especialmente a las garzas. Lo cual significa que como todas las especies, tienen mucha relevancia ecológica en las cadenas alimentarias.

Frecuentemente se utilizan los anfibios en los laboratorios biológicos y médicos para experiencias de fisiología y en investigaciones embriológicas.

Demuestre sus conocimientos



De forma individual.

- Formule hipótesis, del porqué los anfibios o batracios, no se han independizado totalmente del agua.
- Identifique en el contenido, características evolutivas de los anfibios con respecto a los peces.
- Redacte un párrafo, explicando la importancia ecológica de los anfibios.

Clase reptiles

Reflexione:

- ¿Qué relación encuentra entre un garrobo, una serpiente y una tortuga?
- ¿Por qué a este grupo de animales se les denomina reptiles?
- ¿Qué vertebrados del grupo de los reptiles conoce?

Los reptiles son animales vertebrados, cuyo nombre se deriva de su peculiar forma de desplazarse, arrastrando el vientre total o parcialmente, debido a la carencia de extremidades o por ser éstas muy cortas. A esta clase pertenecen lagartos, tortugas, iguanas, garrobos, serpientes, cocodrilos, entre otros.

Se cree que los reptiles evolucionaron de los anfibios con los cuales tienen en común el ser animales de temperatura variable, además de ciertas analogías estructurales, pero también presentan características que significan progreso en la evolución; que le ha permitido adaptarse al medio terrestre con mucho mayor éxito que los anfibios. Estudiaremos en este tema su clasificación más general, considerando rasgos evolutivos, sus características y su importancia.

Clasificación de los reptiles

Los reptiles se clasifican en las ordenes siguientes:

1. **Crocodylino:** Caimanes, Baba, Cocodrilo.
2. **Scuamata**

{	Subórdenes
	Serpientes: cascabeles
	Saurios: lagartijas, iguana,
3. **Testudines o Quelonios:** Tortuga
4. **Rincocéfalos:** Tuatara de Nueva Zelanda.



A



B

Dimorfismo sexual en *Norops crepuscus* "Anolis común" Clase Reptilia. Familia iguanidae. A) macho B) hembra



Tortuga marina



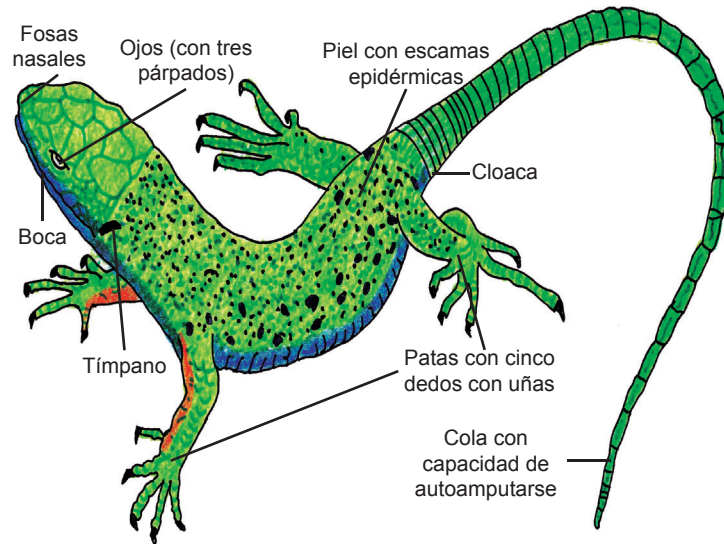
Lagarto



Coral

Morfología de la lagartija

Iniciaremos el estudio de este tema describiendo la lagartija ejemplar representativo de los rasgos evolutivos entre los diferentes órdenes que comprende.



Estructura externa de un lagarto

El cuerpo es alargado y completamente óseo. Se nota la presencia de tres regiones: cabeza, tronco y extremidades. La cabeza está unida al tronco por un cuello grueso, que no permite mayor diferenciación entre ambos. La cabeza es aplanada por encima y se prolonga en forma de hocico, en cuyo extremo se encuentran dos orificios nasales comunicados con la boca. Cráneo articulado a la primera vértebra.

En las lagartijas ambas patas terminan en cinco dedos largos, pero en los caimanes las posteriores tienen solo cuatro dedos. La cola de la lagartija es gruesa y cilíndrica en su unión con el tronco y se va adelgazando posteriormente hasta hacerse muy fina; su largo sobrepasa el del resto del cuerpo. En la base de la cola por la parte inferior, se encuentra la abertura cloacal.

Piel cubierta de escamas o placas como medio de protección contra la desecación. La piel requiere ser mudada frecuentemente, fenómeno que sucede de dos a cuatro veces durante el año y recibe el nombre de muda.

El tronco es aplanado y de él parten cuatro extremidades, dos anteriores y dos posteriores; ambas muy cortas colocadas lateralmente de forma que apenas alcanzan a levantar al animal, por lo cual, generalmente, toca el suelo con el abdomen, que va gastándose paulatinamente.

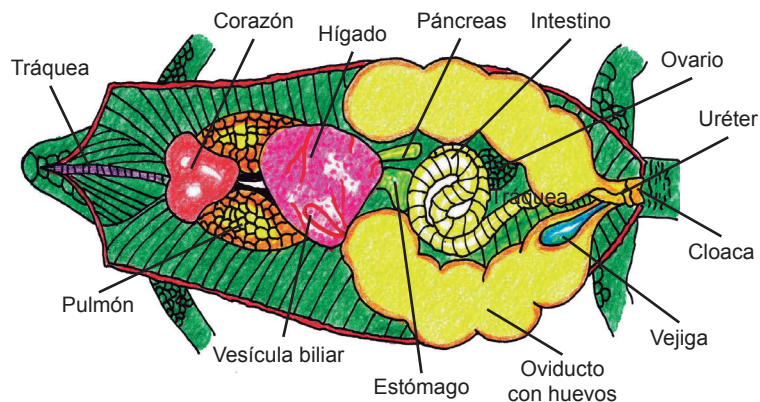
Hacia los lados están los ojos, protegidos por los dos párpados y la membrana nictitante. La vista alcanza una gran perfección. Los ojos en posición lateral o frontal.

Los oídos están situados a ras de la piel, detrás de los ojos sin pabellón pero protegidos por una membrana timpánica. En general el sentido del oído es muy agudo.

Anatomía de la lagartija

La respiración es pulmonar la presencia de pulmones bien desarrollados es un rasgo evolutivo que caracteriza a esta clase, ya que ellos son capaces de respirar aire atmosférico. Esto les permite mayor adaptación a la vida terrestre en comparación con los anfibios, aunque algunas especies suelen vivir en humedales.

En las serpientes existe un solo pulmón; el izquierdo está atrofiado, en tanto el derecho está considerablemente alargado siguiendo la forma del cuerpo.



Estructura interna de un lagarto

Temperatura interna variable: como sus ancestros los anfibios

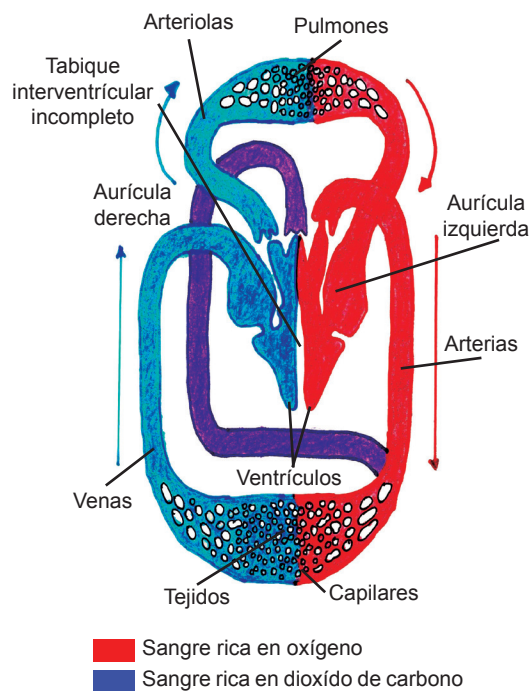
Aparato digestivo: generalmente consta de una lengua larga, retráctil y bifurcada o sea partida en dos. La principal función de esta lengua es táctil y contribuye también a empujar las presas (insectos, gusanos, arañas) que captura y traga enteras. Tiene boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado cuya primera porción recibe el nombre de duodeno, y finalmente desemboca en un intestino grueso, corto cuya última porción forma la cloaca. Existen glándulas anexas: el hígado, el páncreas. **Es un rasgo evolutivo con respecto a los anfibios.** Estas estructuras permiten mejorar la digestión de los alimentos y hace más variada la dieta de los reptiles.



Los reptiles poseen un corazón más evolucionado dentro del grupo de los reptiles y con respecto a los anfibios

La lengua de los lagartos y serpientes reúne las funciones gustativas y táctiles, en sus bordes presentan numerosas papilas sensoriales lo que las coloca en ventaja en cuanto a la selección e identificación de sus alimentos con más éxitos que otras especies que pertenecen a esta misma clase de animales. Esta es una característica evolutiva que aparece en el lagarto y las serpientes.

El olfato radica en las fosas nasales, presentan desarrollado el órgano vómero-nasal u órgano de Jacobson, cuya función principal es obtener sensaciones olfatorias del alimento en la boca.



En los reptiles la circulación es doble e incompleta

Aparato circulatorio: la circulación es doble pero incompleta.

En la mayoría de los reptiles, el corazón sólo tiene tres cavidades, dos aurículas y un ventrículo (semejante al de la rana adulta) pero se inicia la tabicación del corazón. En la evolución de las especies, este tabique se desarrollará en aves y mamíferos para separar la sangre venosa de la arterial. Debido a que en los reptiles, el tabique del corazón es incompleto. En estos animales se mezclan la sangre venosa y la arterial.

Los cocodrilos son los más evolucionados dentro de esta clase, el corazón es de cuatro cavidades y llega a completarse el tabique interventricular, pero la sangre posteriormente se mezcla al salir de los ventrículos por sendas arterias. El resto del aparato circulatorio está constituido como en los demás vertebrados por arterias, venas y capilares. Los glóbulos rojos de la sangre poseen núcleo.

Aparato reproductor: los sexos están separados, la fecundación es interna y casi todos los reptiles se reproducen por medio de huevos que se desarrollan fuera de la madre, es decir son ovíparos. Algunos, sin embargo, aun cuando el huevo está recubierto de una costra calcárea blanda, se desarrollan dentro de la madre; son ovovivíparos. La mayoría los entierran y otros los dejan expuestos al calor solar. La puesta puede ser desde un par hasta algunos centenares, como en las tortugas marinas. Los huevos de la lagartija son redondos y de concha endurecida, no presentan metamorfosis y las pequeñas lagartijas al nacer son semejantes a sus progenitores y están en capacidad de procurarse el alimento por sí solas.

Aparato genitourinario: está compuesto por un par de riñones alargados, cada uno con su conducto o uréter, que desemboca en la vejiga urinaria, la cual a su vez vierte su contenido en la cloaca, de donde es expulsado al exterior. **En la cloaca, desembocan los conductos genitales y urinarios.**

El **sistema nervioso** está formado por el encéfalo y doce pares de nervios craneales, **es notablemente más desarrollado que el de sus antecesores**, los lóbulos olfatorios están reducidos, en cambio son muy desarrollados los lóbulos ópticos y el cerebelo; también son notables los hemisferios cerebrales, pero de superficie lisa.

Orden Cocodrilianos

Especies representativas son: el caimán, el cocodrilo y el lagarto que alcanzan hasta cuatro metros de largo.

El cocodrilo es el más evolucionado entre todos los reptiles, por el nivel de desarrollo de su corazón con cuatro cavidades (dos aurículas y dos ventrículos) y por poseer los dientes implantados en alvéolos (cavidades). Se caracterizan por su tamaño relativamente voluminoso, su cuerpo recubierto de placas corneas de origen epidérmico, que recubren placas óseas dérmicas, gruesas y resistentes. La cola es larga, aristada dorsalmente y aplanada lateralmente, le sirve de timón al nadar y de órgano de defensa. Estas especies sufren letargo en el invierno

La alimentación de estos reptiles es principalmente carnívora, incluyendo sapos, ranas, culebras, peces, aves y mamíferos. Son animales agresivos, y si se les presenta la oportunidad, atacan al ser humano. Viven siempre a la orilla de ríos, lagos y lagunas, son excelentes nadadores.

Orden Escumatos Sub-Orden Serpientes

*¿Sabías
qué...?*

Para reconocer que la mordedura de una serpiente es venenosa. Hay que analizar rápidamente la seña que deja la mordedura.



Las serpientes son los animales más característicos de este grupo de reptiles, debido a que carecen de patas, por lo cual su movimiento de locomoción sólo es posible reptando, o sea moviendo su cuerpo onduladamente, gracias a músculos transversales y longitudinales que recorren todo su organismo. Las serpientes abundan en las regiones tropicales y disminuyen con el clima frío. Las hay inofensivas pero también hay venenosas

En Nicaragua se han registrado más de 90 especies de serpientes, siendo unas 10 víboras, como la terciopelo o barba amarilla, la matabuey, la mano de piedra, la tamagás, la cantil, la cascabel y las más pequeñas corales.

El veneno del cascabel paraliza el corazón y los pulmones de sus presas, que mueren asfixiadas. El veneno del resto de las víboras licúa la sangre de sus víctimas. La sangre brota por los poros y orificios del cuerpo de la víctima en ambos casos sobreviene la muerte si no se trata con urgencia el caso.

Todas las víboras dan a luz a sus crías vivas, salvo la matabuey que es ovípara.

Sub-Orden Saurios

Comprende varias familias (iguanas, lagartijas, camaleones, geckos) de diversos tamaños y colores. Las características generales se estudiaron con una especie representativa de este grupo. Por lo general estos saurios son ágiles corredores, trepadores e incluso nadadores.

Orden Quelonio

A este grupo pertenecen todas las tortugas tanto marinas como terrestres. Son consideradas fósiles vivientes por ser una especie muy antigua.

Visitan las playas de Nicaragua, cinco especies de tortugas oceánicas: la paslama, la tora, tortuga verde, la caguama o tortuga cabezona y la carey. Cada hembra excava un nido en la arena y deposita de 10 a 12 docenas de huevos, que cubre y esconde con arena, tapando el agujero con sus patas. Las tortuguitas nacen a los 48 días y de inmediato los tortuguillos se dirigen al mar. Están en peligro de extinción por el alto consumo comercial de sus huevos, colectados por los que irrespetan los lugares de desove y las épocas de veda.

La tortuga paslama acude en arribadas (masivamente) a depositar sus huevos a las playas particularmente en los refugios de vida silvestre Chococente en el departamento de Carazo y la Flor en el departamento de Rivas (ver períodos de vedas)

La tortuga Tora, también visita estas playas, pero es mas rara y de hábitos solitarios. En la Costa Caribe es común la Tortuga Verde, de hábitos herbívoros, que se congrega en gran número alrededor de los Cayos Miskitos, se encuentra en peligro de extinción debido al alto consumo de su carne.

La tortuga marina ayuda a la estabilidad del ecosistema marino como las praderas de pastos marinos y los arrecifes de coral.

Importancia de los reptiles

Casi todas las lagartijas son útiles a los seres humanos porque este reptil se alimenta de insectos, por tanto contribuye a eliminarlos. Así mismo podríamos decir de las iguanas (herbívoras) son consumidas por algunos pobladores con la que suelen preparar platillos típicos particularmente en Semana Santa.

En la costa Caribe de Nicaragua, los pueblos Mayagnas, Miskitos, Ramas, entre otros, tienen como costumbre ancestral el suministro básico de alimento con la tortuga marina, por esa razón se les sigue permitiendo su consumo.

La piel de las culebras, los caimanes y de los cocodrilos ha sido utilizada para elaborar una variedad de objetos, como fajas, bolsos, billeteras y zapatos. Particularmente el caimán durante mucho tiempo fue cazado sin control para aprovechar su cuero, del cual los talabarteros hacen finas prendas, como carteras, fajas, zapatos; esto trajo como consecuencia su casi total exterminio.

Demuestre sus conocimientos

Establezca comparaciones entre peces, anfibios y reptiles. Enfatique en los rasgos evolutivos entre los grupos estudiados.

Sistemas a comparar	Características a comparar		
	Peces	Anfibios	Reptiles
Aparato digestivo			
Aparato circulatorio			
Aparato respiratorio			
Sistema reproductor			



Investigue en su hogar cuales son los reptiles que hay en su comunidad y en nuestro país.



Explique por qué se dice que los anfibios y reptiles tienen circulación doble pero incompleta.

Animales en peligro de extinción de los grupos estudiados

Los expertos coinciden en que los anfibios, por su piel permeable, dietas variables y un ciclo de vida que combina agua y tierra, son muy vulnerables a los cambios ambientales. Se cree que la disminución mundial de este grupo se debe, entre otros factores, al aumento de los rayos ultravioleta del Sol por la reducción de la capa de ozono, al cambio climático global, a los pesticidas y al desarrollo de nuevas enfermedades, como una infección recién descubierta causada por un tipo de hongo parásito acuático, que parece ser el causante de la disminución de poblaciones en Australia y América Central.

El impacto del huracán Mitch provocó en Nicaragua que tengamos 98 especies en peligro de extinción. De estas, ocho reptiles, diez anfibios y 22 peces.

Medidas de protección y conservación



Las medidas de protección son en primera instancia las que se establecen en la Ley General del Medio Ambiente. Las medidas de medio ambiente, el Sistema Nacional de procedimientos administrativos enfocados a la protección, el acceso y el uso sostenible de la fauna y flora silvestre.

Medidas que todos estamos obligados a reforzar y cumplir:

- Respeto a la veda decretada en periodos de reproducción decretadas por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), la que es actualizada anualmente, presentando períodos de veda indefinidos y parciales. En estos períodos no se permite la caza, pesca, traslado, comercialización de especies amenazadas y/o en peligro de extinción. Para prevenir el exterminio de la fauna silvestre y que los animales tengan la oportunidad de crecer y reproducirse.
- Todas las especies de tortugas marinas están en veda indefinida, por estar en peligro de extinción.

- MARENA, el ejército y la población organizada en los gabinetes del poder ciudadano, son los garantes para el cumplimiento de los períodos de vedas.
- Nuestras leyes también prohíben la pesca con dinamita y/o sustancias tóxicas que puedan dañar el medio-ambiente.
- MARENA desarrolla planes especiales para la protección de la tortuga marina durante la veda que es indefinida, en las que no se permite la extracción de huevos en las playas donde desovan.
- MARENA ha creado zonas de refugio en las áreas protegidas y zoocriaderos en las estaciones biológicas.
- Es obligación de todos y todas, apoyar y participar en las campañas de educación ambiental en los colegios que están en la geografía de las áreas protegidas.
- El MINED participa con los estudiantes en estas campañas con los colegios que están ubicados en las zonas de amortiguamiento. Organismos ambientalistas acompañan esta labor en las escuelas de estas zonas.
- No talar árboles ni quemar el monte. Porque los animales huyen a otros lugares y pueden llegar a desaparecer.

 **Recuerde:**

Para proteger nuestro recurso fauna, nuestras leyes prohíben:

- Destruir cuevas, nidos, crías o huevos de animales silvestres.
- Cazar y pescar en períodos de veda.
- Comerciar con animales silvestres en los períodos de vedas establecidos por MARENA.
- Pescar con dinamita u otro explosivo y sustancias tóxicas que puedan dañar la flora y la fauna acuática.
- Tala indiscriminada de árboles. Los árboles y los bosques son el hogar de muchas especies.

En aras de proteger y conservar la especie tortuga carey, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) en conjunto con Flora y Fauna Internacional y en apoyo al Proyecto Carey del Estero Padre Ramos, están desarrollando una serie de actividades de protección de los recursos naturales con especial énfasis en la conservación de la tortuga carey por ser una especie en peligro de extinción.

El delegado del MARENA en el departamento de Chinandega, indicó que ahora que las tortugas han sido marcadas con dispositivos satelitales, éstas podrán ser monitoreadas para conocer hacia que rumbos se movilizan y el tiempo en que regresan al estero.

Pedrito, Venecia, La Tigra y Marenita, son los nombres de las cuatro tortugas carey que fueron marcadas con un dispositivo de rastreo satelital y posteriormente liberadas en el Estero Padre Ramos, en el departamento de Chinandega.

El coordinador de Flora y Fauna Internacional en Nicaragua, manifestó que la labor desempeñada por los pobladores del Estero Padre Ramos y todas las comunidades aledaña es un trabajo verdaderamente importante que contribuye en gran medida a la protección y conservación de la especie de tortuga carey en toda la región centroamericana. (Extraído del periódico el 19 Julio 2010).

Las tortugas marinas y otros reptiles abajo citados, son especies de la fauna silvestre en peligro de extinción. Sus poblaciones se han venido reduciendo en forma acelerada, principalmente por el uso inadecuado que los seres humanos hemos hecho de este recurso natural renovable. Como medida preventiva para su conservación MARENA cada año establece las vedas de flora y fauna silvestre y aplica el período de veda indefinido para las especies en peligro de extinción.

Vedas nacionales de especies de reptiles, año 2013

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PERIODO DE VEDA
Caretta	Tortuga caguama	Indefinido
Chelonia mydas agassizzi	Torita, tortuga negra del Pacífico	Indefinido
Chelonia mydas	Tortuga verde en el Atlántico	Indefinido
Dermodochelys coriacea	Tortuga tora	Indefinido
Eretmodochelys imbricata	Tortuga carey	Indefinido
Lepidochelys olivacea	Tortuga Paslama	Indefinido
Crocodylus acutus	Lagarto, lagarto negro o Karas, lagarto amarillo	Indefinido
Ungaliophis panamensis	Chatilla, boa de Panamá	Indefinido
Ctenosaura quinquecarinatus	Largartija cola chata	Indefinido
Ctenosaura similis	Garrobo negro	1º Enero / 30 abril
Iguana iguana	Iguana verde o Garrobo lapo	1º Enero / 30 abril
Basiliscus	Gallego café	1º Abril / 31 agosto
Basiliscus plumifrons	Gallego verde	1º Abril / 31 agosto
Basiliscus vittatus	Basilisco	1º Abril / 31 agosto
Boa constrictor	Boa común	1º Abril / 31 agosto
Lampropeltis triangulum	Falso coral	1º Abril / 31 agosto

Recuerde:

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

Demuestre sus conocimientos

- Busque imágenes o dibujos de los tres grupos de animales que estudió y elabora un álbum reflejando sus características evolutivas y los beneficios que brindan al ambiente
- Haga un mural educativo que sirva para que los otros grupos de estudiantes conozcan los períodos de vedas y la importancia de respetar estos períodos.

Laboratorio

Estudio de un anfibio

Objetivo:

Analizar las partes externas de la rana (anfibio).


Materiales:

Una rana, una toallita de mano, protector de los ojos (gafas), láminas de morfología externa y anatómicas de una rana. Recuerde que debemos respetar la vida de los animales motivo por el cual debemos dejarla libre en el lugar donde fue capturado.

Procedimientos:

Morfología de la rana.

Tome con la toallita de mano al espécimen con mucho cuidado, procurando no presionarle las glándulas para evitar la expulsión de leche, por tal motivo use los protectores de los ojos.

 Conteste las preguntas:

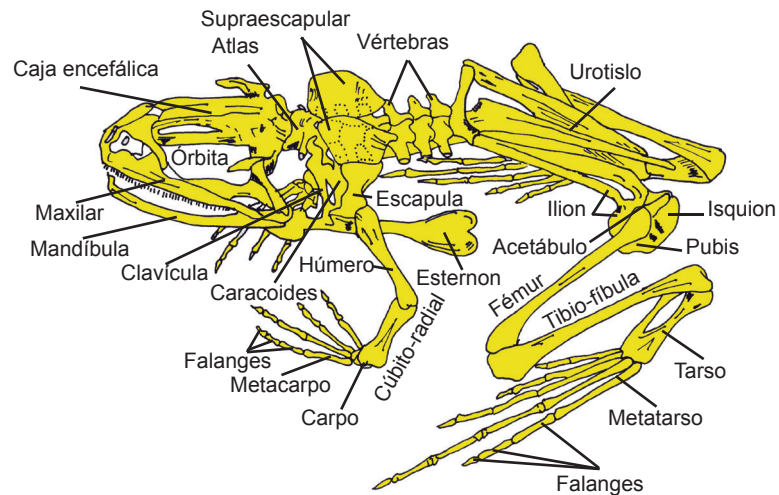
- ¿Qué forma tiene la cabeza?;
- ¿Qué forma presenta el cuerpo?;
- ¿Posee cola?;
- ¿En qué se diferencian las patas delanteras de las traseras?;
- Observe los ojos ¿Poseen párpados?

Anatomía de una rana



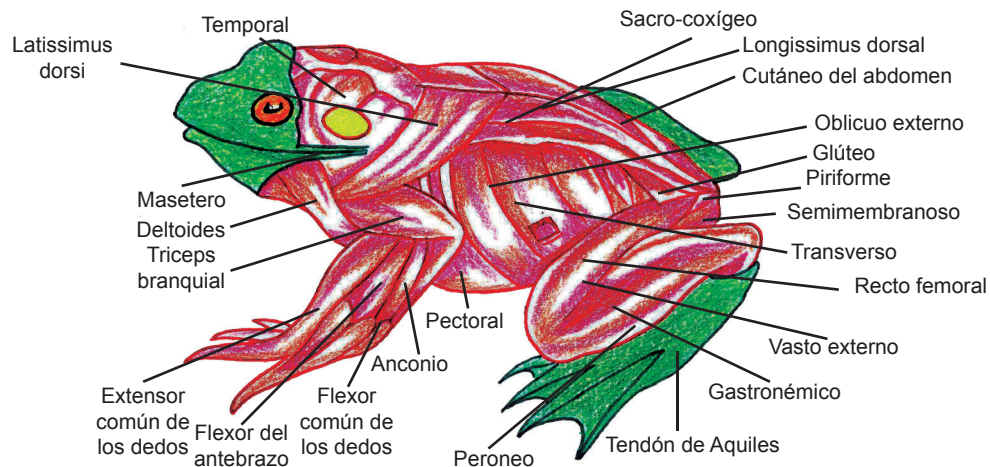
Observe la lámina del esqueleto de la rana y escriba:

Dos huesos de la cabeza, dos huesos del tronco, dos de las extremidades anteriores y dos de las extremidades posteriores.

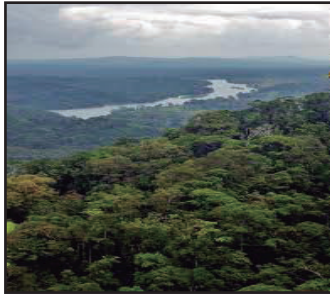


Observe la lámina del sistema muscular de la rana.

Reconozca y nombre dos músculos de la cabeza, dos del tronco, dos de las extremidades anteriores y dos de las extremidades posteriores.



Quinta Unidad



**El Medio Ambiente y su
importancia para los
seres vivos**

Los seres vivos y los ciclos biogeoquímicos



Analice y responda:



- ¿Qué recuerda sobre los factores abióticos llamados también seres inertes?
- ¿Qué importancia tienen los factores abióticos para los seres vivos?
- ¿Ha escuchado hablar de los elementos que sostienen la vida de los seres vivos?
- ¿Qué importancia tienen para la vida y la naturaleza estos elementos?
- ¿Ha escuchado hablar sobre los ciclos biogeoquímicos?, ¿Por qué son importantes?

Desde que la Tierra se conoce como planeta, siempre ha existido una serie de elementos que sostienen la vida de los seres vivos. Tales como: el oxígeno, el carbono, el hidrógeno y el nitrógeno, entre otros.

Si estos elementos son extraídos de la tierra sin posibilidad de recuperarlos, llegaría un momento en que ocurriría un desequilibrio en la biosfera; para que esto no ocurra, existe un considerable número de microorganismos, llamados descomponedores que al morir los seres vivos, rompen las moléculas orgánicas de éstos y forman moléculas inorgánicas sencillas, que vuelven al medio ambiente estableciéndose así un ciclo cerrado de elementos inorgánicos.

¿Qué son los ciclos biogeoquímicos?

Los ciclos biogeoquímicos son procesos naturales en los que se da utilización cíclica a los elementos biogénicos con la participación de las plantas verdes, los animales y las bacterias.

El ciclo del carbono (C)



Con su compañero (a) de clase analice y responda las siguientes preguntas:

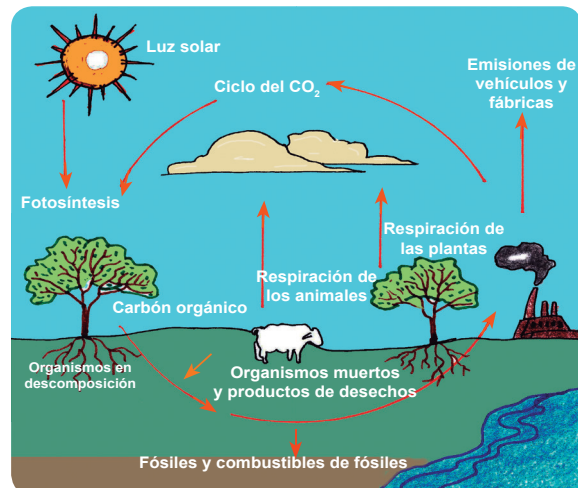


- ¿Qué sucede cuando una descarga eléctrica (rayo) cae sobre un árbol o animal?
- ¿Qué presencia indica el color negro que presenta el árbol después de la descarga?

El carbono es un elemento fundamental para la existencia de los seres vivos. Una de las formas en que circula el carbono es como parte del dióxido de carbono (CO_2).

El CO_2 es un gas que se produce constantemente a través de la respiración de los organismos, la fermentación y la combustión de materiales orgánicos. Está presente en el aire en una concentración de 400 ppm (partes por millón) en condiciones normales y en las erupciones volcánicas.

Las plantas toman el dióxido de carbono presente en el aire para poder llevar a cabo el proceso de fotosíntesis y por medio de ella incorporan el carbono a una nueva molécula, la glucosa. Cuando ésta es consumida por otros organismos el carbono continúa circulando.



Ciclo del bióxido de carbono

Los organismos (animales y vegetales) devuelven a la atmósfera, por medio de la respiración, el dióxido de carbono, el cual las plantas utilizan para poder realizar nuevamente la fotosíntesis. Este ciclo es continuo. La descomposición o degradación de las células y tejidos de los organismos muertos, es una fuente de dióxido de carbono y agua.

Importancia de la circulación del carbono

El carbono es el elemento más importante para los seres vivos. **Por ejemplo**, en el ser humano representa, aproximadamente, el 19% de sus elementos constituyentes. Debido a su capacidad de combinarse para formar muchísimos compuestos, el carbono es indispensable en los ecosistemas. En el ciclo del carbono se destacan la fotosíntesis, la respiración y las relaciones tróficas, estas últimas están directamente relacionadas a las cadenas alimentarias de los organismos.



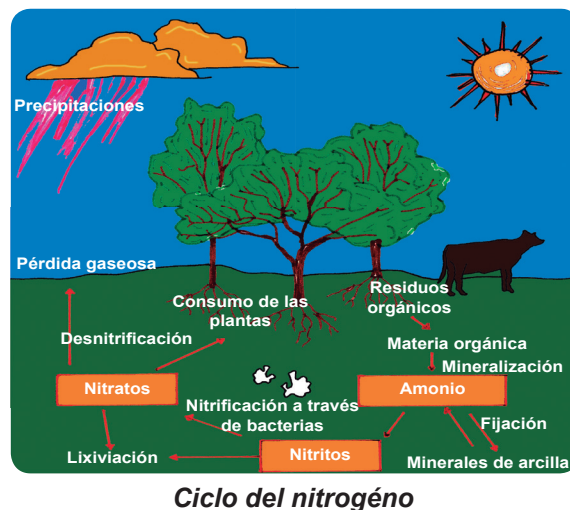
En pareja, realice el experimento: “Comprobación de la presencia del carbono en los seres vivos”.

- Tome hojas de un árbol y quémelas. ¿Qué quedó de las hojas de la planta?
- Tome un trozo de tela de algodón y también quémelo. Observe qué queda de él.
- Queme un trozo de carne hasta que esté totalmente negra.
- Coloque una lata en el fuego durante cierto tiempo, ¿se quema la lata? ¿Cómo quedó la lata después de quemada? ¿Se volvió cenizas?
- Observe qué tanto las hojas, la tela de algodón y la carne se quemaron hasta quedar hechas cenizas o carbón.
- ¿Qué demuestra este experimento? Razone su respuesta.
- ¿Por qué la lata no sufrió el mismo cambio que las hojas, la tela y la carne?
- Elabore un informe sobre el resultado del experimento realizado.

El ciclo del nitrógeno

El nitrógeno forma el 70% del aire, aproximadamente. Es un elemento esencial para los seres vivos, de los cuales constituye el 3,2 %; a pesar de este bajo porcentaje participa en muchos procesos metabólicos, estos procesos se involucran en la transformación de la materia en energía.

La mayoría de los seres vivos están incapacitados para obtener el nitrógeno en forma gaseosa directamente del aire. Para poderlo tomar necesitan que esté formando un compuesto.



Este elemento puede encontrarse de manera natural en el suelo formando compuestos llamados nitritos y nitratos. Las plantas consumen nitrógeno del suelo, sin embargo el consumo excesivo de nitrógeno ocasiona una deficiencia para las plantas que puede solucionarse aplicando fertilizantes orgánicos.

Los pasos del ciclo



Observe y analice la ilustración, consideremos a las plantas como el punto de partida del ciclo, ellas toman el amonio (NH_4^+) y el nitrato (NO_3^-) por las raíces para poder utilizarlos en su metabolismo. Usan esos átomos de nitrógeno para la síntesis de las proteínas y de los ácidos nucleicos. Los consumidores como la vaca o el tigre obtienen el nitrógeno al comer plantas o animales.

En los animales, el metabolismo de los compuestos nitrogenados da lugar a la formación de amonio, que es muy tóxico, siendo eliminado por la orina como: urea (humanos y otros mamíferos), amoníaco (algunos peces y organismos acuáticos) y ácido úrico (aves e insectos).

Estos compuestos van a la tierra o al agua, donde pueden ser captados nuevamente por plantas o bacterias. Algunas bacterias convierten el amoníaco y amonio en nitrito (NO_2^-), proceso llamado nitrificación. Otras transforman a este nitrito en nitrato.

Los cadáveres de plantas y animales son tratados por un tercer tipo de bacterias mediante la desnitrificación, es decir, convierten a los compuestos nitrogenados en nitrógeno. De esa forma, el nitrógeno es devuelto a la atmósfera.

La importancia de la circulación del nitrógeno

Todos los organismos necesitan del nitrógeno. Este elemento forma parte de los aminoácidos y éstos, a su vez, integran a las proteínas. Las proteínas están presentes en todos los seres vivos y tienen, principalmente, funciones estructurales, por ejemplo, la renovación de células y tejidos.



En equipo, pregunte a técnicos agrícolas o a obreros agrícolas capacitados lo siguiente:



¿Qué es la urea? ¿para qué se utiliza?

¿El abono orgánico contiene urea como el abono químico? ¿Cuál es el más indicado y para qué?

¿Por qué es importante el nitrógeno para los cultivos?



Realice un resumen de las respuestas obtenidas.

El ciclo del fósforo (P)

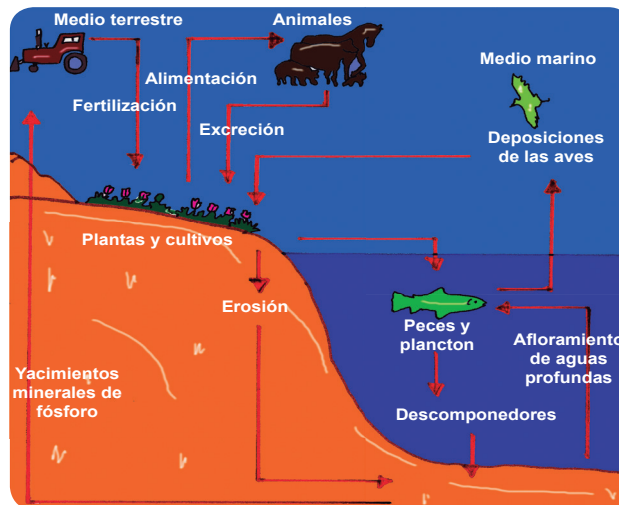


Analice con su docente la lámina del ciclo del fósforo y explíquelo a sus compañeros de clase.

El fósforo es un componente esencial de los organismos. Forma parte de los ácidos nucleicos (ADN y ARN); del ATP (Adenosin-Trifosfato), moléculas que almacenan la energía química de los fosfolípidos que forman las membranas celulares, los huesos y dientes de los animales. Está en pequeñas cantidades en las plantas, en proporciones de un 0,2 %, aproximadamente. En los animales hasta el 1 % de su masa puede ser fósforo.

Como se observa en el gráfico, su reserva fundamental en la naturaleza es la corteza terrestre. El fósforo queda disponible para ser utilizado por los cultivos y plantas a través de la meteorización, la cual consiste en la desintegración y descomposición de una roca o por la expulsión de las cenizas volcánicas. Cuando el suelo está erosionado el fósforo con facilidad es arrastrado por el agua de lluvia y llega al mar.

Ya en el medio acuático una parte del fósforo que es arrastrado se sedimenta al fondo marino y forma rocas que tardarán millones de años en volver a emerger (yacimientos minerales de fósforos) y liberar de nuevo las sales de fósforo.



Ciclo del fósforo

Otra parte es absorbida por el plancton (organismos diminutos que viven libremente en las aguas marinas o terrestres) que, a su vez, es comido por organismos filtradores de plancton, como algunas especies de peces. Cuando estos peces son comidos por aves que tienen sus nidos en tierra, devuelven parte del fósforo en las heces (guano) a tierra.

Encontramos fósforo en forma de fosfatos (sales) de calcio, fosfato de hierro, fosfato de aluminio y fosfato de manganeso.

Con los compuestos de fósforo que se recogen directamente de los grandes depósitos acumulados a través de la minería, en algunos lugares de la tierra se abonan los terrenos de cultivo por estar fertilizados, a veces cuando el fósforo se encuentra en grandes cantidades puede originar problemas de eutrofización esto significa que las aguas se enriquecen en nutrientes.

El ciclo del azufre (S)

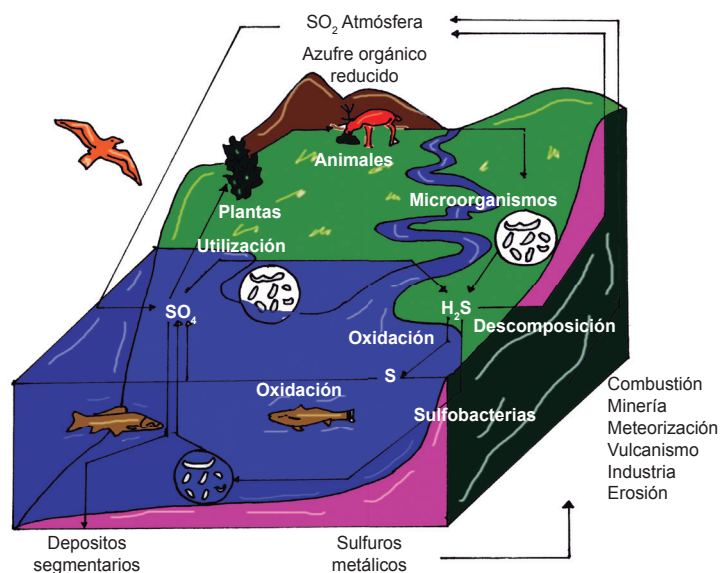


Observe la ilustración, los descomponedores degradan los cadáveres y otros restos de materia orgánica, de modo que el azufre orgánico se mineraliza en forma de sulfatos (utilizables por las plantas a través de sus raíces), o también puede reducirse a azufre elemental y sulfuro de hidrógeno (H_2S).

Distintos tipos de bacterias realizan transformaciones (oxidaciones y reducciones), por las que el azufre puede encontrarse en forma de sulfatos, sulfuros o azufre elemental, dependiendo de las condiciones (aerobias, anaerobias, con o sin luz) que se presenten en el medio, generalmente acuático, y según se trate de depósitos en superficie o en profundidad.

Las bacterias desempeñan un papel crucial en el ciclaje del azufre. Cuando están presentes en el aire, ocasionan la descomposición de los compuestos del azufre

(incluyendo la descomposición de las proteínas) y producen sulfato (SO_4^{2-}). Bajo condiciones anaeróbicas, el ácido sulfhídrico (gas de olor a huevos podridos, H_2S) y el sulfuro de dimetilo (CH_3SCH_3) son los productos principales. Cuando estos dos últimos gases llegan a la atmósfera, son oxidados y se convierten en bióxido de azufre (SO_2). La oxidación posterior del bióxido de azufre y su disolución en el agua de lluvia produce ácido sulfhídrico y sulfatos, formas principales bajo las cuales regresa el azufre a los ecosistemas terrestres. El carbón mineral y el petróleo contienen también azufre y su combustión libera bióxido de azufre en la atmósfera.



Ciclo del azufre

Gran parte del azufre que llega a la atmósfera proviene de las erupciones volcánicas, de las industrias, vehículos, etc. Una vez en la atmósfera, llega a la tierra con las lluvias en forma de sulfatos y sulfitos. Su combinación con vapor de agua produce el ácido sulfúrico. Cuando el azufre llega al suelo, los vegetales lo incorporan a través de las raíces en forma de sulfatos solubles. Parte del azufre presente en los organismos vivos queda en los suelos cuando éstos mueren. La descomposición de la materia orgánica produce ácido sulfhídrico devolviendo azufre a la atmósfera.



De forma individual, realice las siguientes actividades:



Redacte un párrafo sobre la importancia del ciclo del fósforo y el ciclo del azufre para los seres vivos.



Investigue las palabras desconocidas. Escríbalas en su cuaderno y explíquelas a su docente.

El ciclo del agua o ciclo hidrológico



Converse con sus compañeros y compañeras acerca de las siguientes preguntas:



¿Nuestro planeta tiene más agua o más tierra?

¿Es posible que tanta cantidad de agua escasee algún día?, ¿Por qué?

¿Es cierto que entre más llueva hay más agua en el mundo?

¿Es posible poder vivir sin agua?, justifique su respuesta.

El 71% de la superficie del planeta Tierra es agua, de la cual el 97% es salada y sólo el 3% es dulce. El agua dulce se encuentra en los ríos, lagos y acuíferos. No toda el agua es accesible para el consumo humano ya que una parte se encuentra congelada en las montañas y en las profundidades de la Tierra. Al perforar el subsuelo, por lo general se puede encontrar agua a profundidades diversas formando el manto freático.

El ciclo del agua y su importancia para los seres vivos



Explique la importancia de este ciclo para la vida de los seres vivos.



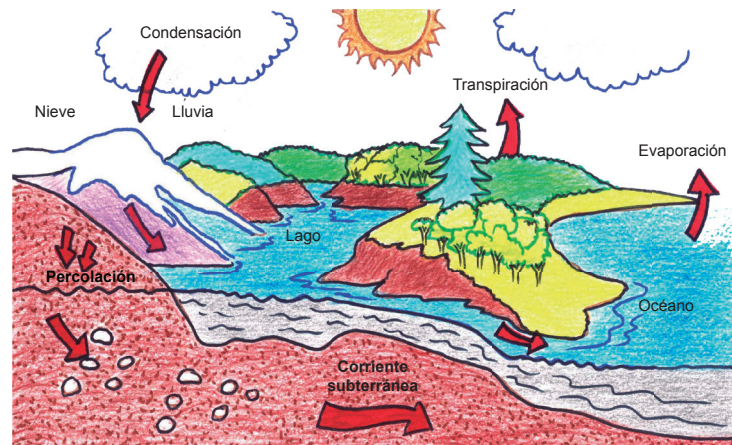
¿Cómo utiliza este vital líquido en su vida?

¿Qué acciones realizaría para preservar este vital líquido?



Observe la siguiente ilustración y explíquela a sus compañeros y compañeras.

El agua realiza un recorrido continuo en la naturaleza que se conoce como ciclo hidrológico o ciclo del agua. En el transcurso de éste, el agua experimenta los estados sólido, líquido y gaseoso según la temperatura del medio.



Ciclo del agua

El ciclo hidrológico comienza con la evaporación del agua desde la superficie del océano. A medida que se eleva, el aire humedecido se enfría y el vapor se transforma en agua líquida; es la condensación. Las gotas se juntan y forman una nube. Luego, caen por su propio peso, es la precipitación. Si en la atmósfera hace mucho frío, el agua cae como nieve o granizo. La evapotranspiración que ocurre mayormente en las plantas y que junto a la fotosíntesis contribuye a la producción de oxígeno. Este proceso es incidente en el ciclo del agua.

Una parte del agua que llega a la tierra será aprovechada por los seres vivos (animales y plantas); otra escurrirá por el terreno hasta llegar a un río, un lago o el océano. A este fenómeno se le conoce como escorrentía. Otro poco del agua se filtrará a través del suelo, formando capas de agua subterránea. Este proceso es por infiltración. El proceso de infiltración es lento. La cantidad de agua que se infiltra en el suelo es menor que la extraída del subsuelo para las diferentes actividades económicas, productivas y el consumo humano. La sobre explotación de las fuentes de agua pone en riesgo la sostenibilidad de las fuentes de agua, particularmente los acuíferos que son utilizados para el agua de consumo. Toda esta agua volverá nuevamente a la atmósfera, debido principalmente a la evaporación.



Bosque nebliselva tropical

Al evaporarse, el agua deja atrás todos los elementos que la contaminan o la hacen no apta para beber. Por eso el ciclo del agua nos entrega un elemento puro. Pero hay otro proceso que también purifica el agua, y es parte del ciclo: la transpiración de las plantas y animales. Las raíces de las plantas absorben el agua, la cual se desplaza hacia arriba a través de los tallos o troncos, movilizándola consigo a los elementos que necesita la planta para nutrirse. Al llegar a las hojas y flores, se evapora hacia el aire en forma de vapor de agua. Este fenómeno es la transpiración. Los animales beben el agua y después de utilizarla la devuelven al medio mediante la espiración, transpiración y micción.

Importancia del ciclo del agua

El agua que existe en la naturaleza es un factor abiótico de gran importancia para los seres vivos porque:

1. Participa en las diferentes funciones vitales y muchas de ellas sólo pueden llevarse a cabo si se cuenta con ella.
2. Interviene en las funciones de fotosíntesis y respiración, ya sea como reactivo o como producto.
3. Diferentes actividades humanas están alterando el ciclo hidrológico. La contaminación del agua, la destrucción de la vegetación de los bosques y las actividades industriales transforman este ciclo.



En equipo realice la actividad siguiente:



Investigue las fuentes de agua que existen en su comunidad y proponga medidas para su utilización y conservación.

Realice la siguiente práctica

Materiales:

- Una caja con plantas.
- Una bandeja de metal.
- Agua hirviendo.
- Trozos de hielo.

Procedimientos:

- Coloque sobre una mesa la caja de plantas
- Coloque la bandeja a unos 35 cm por encima de la caja. Sobre ella ponga los trozos de hielo.
- Coloque el agua hirviendo en un recipiente y que el vapor de agua llegue a la parte inferior de la bandeja. (el recipiente se colocará al centro de las plantas en la mesa).
- Observe lo sucedido y explique cómo se representó el ciclo del agua en la práctica realizada.



Recuerde:

La materia circula desde los organismos vivos hacia el ambiente y viceversa. Esa circulación constituye los ciclos biogeoquímicos.

El agua, el carbono, el oxígeno, el nitrógeno, el fósforo, el azufre y otros elementos recorren estos ciclos. De esta manera se conectan los componentes bióticos y abióticos de la Tierra.

Agentes que transforman nuestro entorno



Observe detenidamente las siguientes láminas:



Calle inundada



Fábrica



Vertedero



Terremoto 1972, Managua



Analice y conteste las siguientes preguntas:



Describa qué es lo que se observa en estas láminas.



- ¿Ha sufrido su comunidad algunos de estos desastres?
- ¿Cuál fue el resultado de estos desastres en su comunidad?
- ¿Cómo eran las construcciones de las casas, el estado de las calles o el ambiente natural de su comunidad antes de ser afectados por estos desastres?
- ¿Ha escuchado hablar sobre los fenómenos naturales, antrópicos y mixtos?
- ¿Cuáles son los resultados de cada uno de esos desastres?
- ¿Qué medidas tomaría ante un fenómeno natural, antrópico y mixtos?

La Tierra es un planeta dinámico, donde ocurren cambios constantemente, los cambios en la superficie terrestre son posibles gracias a la intervención de agentes externos e internos, esto se llama Dinámica terrestre o Geología Dinámica.

Nicaragua, es un país geológicamente joven, presenta fuerte actividad sísmica por su ubicación geográfica, próxima al límite de dos placas tectónicas y por tener un número significativo de volcanes activos. También se encuentra en la ruta de ciclones tropicales por todo esto está considerada entre los países más amenazados por fenómenos naturales.

Cada uno de nosotros ha podido percibir la ocurrencia de sismos, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra, tornados, incendios, sequías, plagas entre otras, también se observa la contaminación que realizan los seres humanos afectando al medio ambiente favoreciendo la ploriferación de enfermedades. Todos estos fenómenos se convierten en amenazas una vez que ponen en peligro a las personas o al ambiente. Tanto la naturaleza como la acción del hombre han modificado el medio ambiente.

Agentes naturales

Los **agentes naturales** son específicamente atmosféricos, biológicos, hidrológicos, volcánicos, sísmicos y tectónicos. Entre los atmosféricos podemos mencionar: viento, temperatura, rayos, humedad, meteoritos y otros. En los biológicos están animales, plantas y humanos. Los hidrológicos se refieren a las diferentes formas en que se presenta el agua (lluvia, marina, congelada y fluvial) Agentes internos de la Tierra son los volcánicos y los sísmicos (terremotos y maremotos). Los tectónicos se refieren a los hundimientos, plegamientos, fallas, formación de montañas en el relieve terrestre.



Agentes antrópicos

Agentes antrópicos. La influencia humana a lo largo de la historia ha modelado el paisaje con base en los impulsos de los cambios históricos, las guerras, el inadecuado manejo de la tecnología, la ganadería, agricultura, la deforestación, construcción de carreteras, aguas servidas depositadas en lagos y lagunas, emanaciones de desechos de hidrocarburos (CO_2), irrigación de insecticidas, almacenaje de sustancias radiactivas en lugares no controlados, entre otros, han alterado el uso del suelo y vegetación, el aire y el agua en el sentido de una mayor exigencia y con escasa preocupación por las consecuencias ambientales. Más recientemente, se ha comprobado que la actividad humana también puede estar afectando al factor clima produciéndose un cambio por motivo de las lluvias ácidas, la emisión de gases contaminantes de efecto invernadero y destructores de la capa de ozono y el calentamiento global son entre otros, las consecuencias fundamentales que degradan el medio ambiente y provocan de forma constante el deterioro del clima a nivel mundial.



Carretera costarricense a orillas del Río San Juan

Agentes mixtos. Raramente los agentes descritos se presentan en forma aisladas. Tienen mayores daños un huracán sobre un territorio despalado. La incidencia del calentamiento global es más sentida en una ciudad sin vegetación.

El cambio climático



En pareja analice y conteste las siguientes preguntas:



¿Qué entiende por cambio climático?

¿Es un fenómeno natural?

¿Es responsabilidad nuestra?

Realice las actividades siguientes:



1. Investigue cómo era el medio ambiente de la comunidad hace treinta años, referente a los cambios de la época seca y lluviosa, tecnología (vehículos, medios de comunicación y otros), basura, entre otros.

2. Con base en su investigación, realice un análisis comparativo de la comunidad antes y ahora.



3. Agregue a su análisis comparativo recomendaciones para mejorar el medio ambiente de su comunidad.

El clima es el conjunto de características atmosféricas (temperatura, precipitación, nubosidad y otros) que distinguen a una región determinada en un período de 20, 30 o más años. Está relacionado directamente con la energía solar, es por esta razón que tenemos diversos tipos de clima en el mundo: tropical, templado y frío.

¿Qué es el cambio climático?

Se define cambio climático como el cambio de clima producido directa o indirectamente por la actividad humana, el cual modifica la composición de la atmósfera global.

La constante elevación de la temperatura media global de la Tierra es conocida como cambio climático, el que ocurre por el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera. Se manifiesta con el calentamiento paulatino de la Tierra con los siguientes indicadores: la temperatura media global del planeta ha aumentado en medio grado Celsius durante los últimos 150 años, el nivel del mar ha subido en promedio 25 centímetros el derretimiento de hielos y glaciales en todo el mundo y el ciclo del agua ha sido perturbado.

Los países industrializados son los mayores responsables de las emisiones y tienen compromiso de reducirlas, en cambio, en los países en desarrollo adoptan programas nacionales a través de los mecanismos financieros, orientados principalmente al uso de energía renovable y mejorar en la eficiencia energética, entre otros.

El cambio climático incluye al calentamiento global y todos los otros aspectos sobre los que influye un aumento de los gases invernadero. El término calentamiento global se refiere al aumento gradual de las temperaturas de la atmósfera y océanos de la Tierra que se ha detectado en la actualidad, además de su continuo aumento que se proyecta a futuro.

Hay más CO₂ en la atmósfera, el dióxido de carbono es el contribuidor principal y dominante al cambio climático actual y su concentración atmosférica ha aumentado desde un valor de 278 partes por millón en la era preindustrial hasta 393 ppm (parte por millón) en la actualidad.

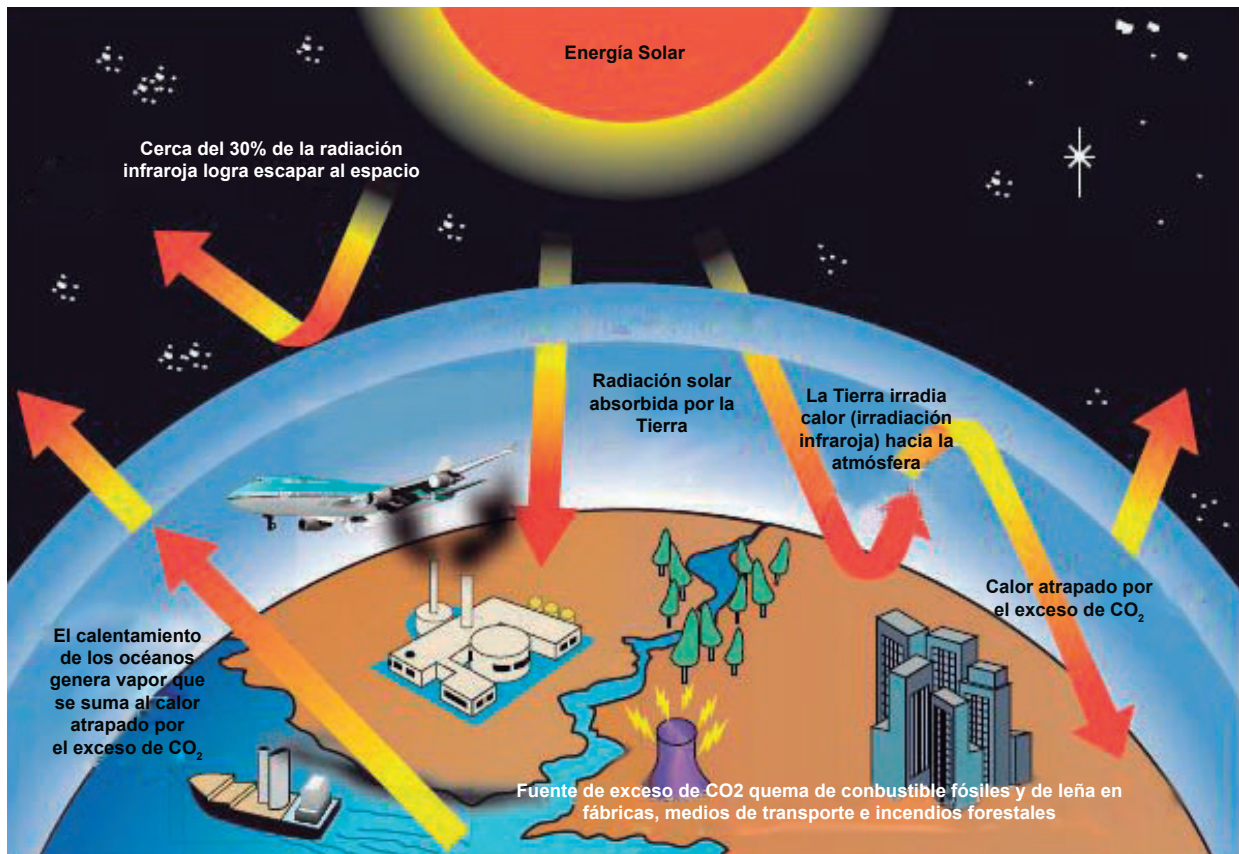
Los científicos mundiales han determinado que el aumento de la temperatura debiera de limitarse a 2 °C para evitar daños irreversibles al planeta y los consiguientes efectos desastrosos en la sociedad humana. Para lograr evitar este cambio irreversible y sus efectos, las emisiones de gases invernaderos debieran de alcanzar su máximo en el 2015 y disminuir progresivamente después de esa fecha hasta alcanzar una disminución del 50 % para el año 2050.

A lo largo de la historia el clima de la Tierra ha cambiado constantemente. Evidencia científica indica que el cambio climático se debe al aumento de la temperatura de la Tierra. El cambio climático ha provocado aumento o disminución de lluvias, crecidas de los mares y sequías.

El efecto invernadero

El efecto invernadero es un sistema de control natural de la temperatura de la Tierra cuyo equilibrio ha creado las condiciones que permiten la vida en el planeta. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera.

Este fenómeno natural inicia cuando la energía solar es absorbida por la atmósfera y la superficie terrestre. Esta energía solar que atraviesa la atmósfera en forma de luz visible debe liberarse al espacio dentro de determinado período de tiempo en las mismas proporciones en que fue absorbida por la Tierra, no obstante, parte de esta energía es retenida por el vapor de agua y otros gases presentes en la atmósfera, El aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO₂) proveniente del uso de combustibles fósiles ha provocado la intensificación del fenómeno invernadero. Principales gases: Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), clorofluorcarbonados y otros. impidiendo que la energía sea devuelta de inmediato y dando lugar al fenómeno llamado “Efecto de invernadero”.



Por la existencia en la atmósfera de estos gases, particularmente, la temperatura de la Tierra es mayor en unos 33 grados Celsius, sin el efecto invernadero la temperatura media de la Tierra sería de -18°C y la vida no existiría.

Se reconoce que desde 1750 se ha incrementado de manera alarmante la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero.

De estos compromisos ¿cuántos puede poner en práctica en su centro de estudio, en el hogar y la comunidad?

- Usar con moderación los equipos de refrigeración y abanico; apagarlos cuando no se estén utilizando.
- Apagar la luz cuando no se utilice, utilice en su casa bujías ahorradoras de luz.
- Realizar los deberes escolares en el día, ya sea en el patio de su casa o en lugares con iluminación natural.
- Consuma frutas en el recreo, evita comprar productos empacados como meneitos, tortillitas, y otros. Recuerde, estos productos afectan al ambiente y a su salud.
- Reutilice las bolsas para la basura o futuras compras.

- Utilice las hojas de cuaderno en ambos lados, recuerde que los cuadernos se elaboran de los árboles.
- Riegue las plantas durante la noche o muy de mañana, recuerde que de esa manera las plantas se benefician más ya que el agua se evapora menos.
- Evite quemar basura, recuerde que la combustión genera CO₂.
- Comprar agua en bolsitas contamina el ambiente y el plástico dura hasta 150 años para degradarse, así que evite en lo mayor posible comprarla.
- Cuando vaya de paseo al mar, al parque o a cualquier otro lugar, lleve bolsas reutilizables (que se usan varias veces) para la basura, recólltela y deposítela en los lugares indicados. Evitemos contaminar los ríos, playas y otros lugares.
- Guarde las envolturas de comidas, caramelos, bolsas y otros desperdicios en tu bolso o mochila, en su casa espere que pase el camión recolector de la basura; para evitar basura en las calles, en los cauces; recuerde que es responsable de la basura que produce.

Impacto del cambio climático



En pareja analice las siguientes preguntas:



¿Cómo está afectando el cambio climático al planeta Tierra, a su comunidad y país?

¿Qué medidas se están llevando a cabo por los gobiernos, organismos, instituciones y empresas mundiales para evitar el impacto del cambio climático en nuestro planeta.

Entre los estudios que se han realizado a nivel mundial sobre los efectos del cambio climático se ha encontrado que:

El cambio climático es actualmente el responsable de cerca de 150 000 muertes anuales, consecuencia del fuerte aumento de las temperaturas y la duración de las olas de calor; por enfermedades infecciosas tales como malaria, paludismo, fiebre amarilla, dengue como resultado de mayor extensión geográfica y estacional de organismos vectores. En el futuro aumentará la transmisión de estas enfermedades, se incrementarán la mortalidad y las enfermedades cardiorrespiratorias que afectan mayormente a ancianos, niños y niñas.

Los diez años más calurosos jamás registrados han ocurrido todos desde 1980.



Comunidades del Río San Juan

En la década de los 90, los casquetes polares del Océano Glacial Ártico, en el polo norte, se redujeron en un 10 % y el grosor de la capa de hielo en un 40 %. El casquete polar de la Antártica puede haber perdido masas suficiente como para causar un ascenso medio de 1,2 milímetros en el nivel de los océanos, desde 2002 a 2005.

En muchas regiones del mundo el agua escasea y se conoce que aproximadamente la quinta parte de la población mundial (1 300 millones de personas) no tienen acceso al agua potable.

Inundaciones en las zonas costeras bajas que afectarían los humedales, esteros y la riqueza de los recursos hidrobiológicos (camarones, conchas, ostras y otros).

Sequías, inundaciones, incendios forestales, pérdidas de biodiversidad (400 especies de pájaros, plantas y animales) y pérdidas agrícolas, lo que pone en peligro la producción de alimentos (maíz, trigo y cebada) debido a sequías y a las altas temperaturas.

El aumento de la temperatura implicaría también un aumento en la demanda de energía, en los lugares más fríos, el uso de calefacción y en los lugares más calientes el uso de ventiladores, aires acondicionados y refrigeradoras.

La Unión Europea lleva varios años comprometida en esta lucha, tanto a escala europea como internacional, que figura entre las prioridades de su programa y queda reflejada en su política climática. Además, ha integrado el control de los gases de efecto invernadero en el conjunto de sus ámbitos de actuación, para alcanzar los siguientes objetivos: consumir de forma más racional una energía menos contaminante, disponer de medios de transporte más limpios y equilibrados, responsabilizar a las empresas sin poner en peligro su competitividad, obrar porque la ordenación territorial y la agricultura estén al servicio del medio ambiente y crear un entorno favorable para la investigación y la innovación.

Impacto del cambio climático en Nicaragua

El cambio climático ha provocado inundaciones, sequías, deslaves y huracanes, tales como “El Juana” en 1982, “Mitch” en 1998, “Félix” en 2007 e “IDA” en 2009, siendo la Costa Caribe la más afectada.

En Nicaragua las lluvias torrenciales de la zona provocan erosión y arrastres de terreno hacia los ríos como en el caso del río San Juan de Nicaragua, que tiene altos niveles de sedimentación que limitan la navegación y el uso de instalaciones portuarias.

Debido a esto el Gobierno de Reconciliación Nacional está llevando a cabo el dragado del Río San Juan, para convertirlo en navegable que en el pasado colonial fue una de las principales rutas comerciales del país.



Draga Río San Juan

Los huracanes más destructivos ocurren en periodos de la Niña, luego de sufrir los efectos del fenómeno del Niño, es decir, después de salir de una extrema sequía (El huracán Mitch en 1998 y lluvias torrenciales del 2010), sin embargo, según estudios, desde 1950 al 2010, la temperatura ha ido en aumento, más aún la nocturna. Hay una alza entre los días más calientes y un descenso en los días frescos, en los últimos años, ha incrementado la tendencia de sequía en Nicaragua.

Con el cambio climático el aumento de la temperatura media en Nicaragua, ha variado de 0,2 a 0,9 grados Celsius en los últimos 30 años en el Pacífico y Norte del país; han disminuido las precipitaciones entre un 6 % y 10 % en el Pacífico.

Además de estos eventos, el cambio climático también tiene otras repercusiones como:

- En las actividades agrícolas y ganaderas ya que se pueden aumentar las áreas de zonas secas y en el sector energético reducirá la capacidad de producción de energía.
- En los recursos forestales el cambio climático afectaría los bosques, ya que Nicaragua posee bosques tropicales que van desde bosques húmedos a bosques secos.
- En la salud humana, los cambios bruscos de temperatura contribuirían al incremento de las enfermedades respiratorias, cardíacas y otras infecciones bacterianas intestinales (leptospirosis, cólera, dengue, malaria).



Redacte un resumen en el cual relacione los agentes naturales y antrópicos que modifican el clima, con el efecto invernadero y con el cambio climático.



Relate las acciones de los seres humanos que inciden sobre el cambio climático de la Tierra.



Describa las acciones que ayudarían en su comunidad a prevenir o minimizar el efecto invernadero.

Elabore una maqueta o dibujo en donde se muestren los efectos que ha traído y traerá el cambio climático en Nicaragua, además proponga medidas que deben tomarse en nuestro país para enfrentar la situación.



Presente la maqueta o dibujo y exponga las medidas que debemos tomar en nuestro país para enfrentar el cambio climático.

Los Volcanes “Las entrañas de la Tierra alteran el medio ambiente”



Analice y responda:



¿Ha observado un volcán?

¿Qué beneficios o perjuicios nos ofrecen los volcanes?

¿Las cenizas expulsadas por las erupciones volcánicas son favorables o desfavorables para la agricultura?

La influencia de los volcanes en la historia de la humanidad es innegable: condicionan completamente la vida de los pueblos y ciudades situados cerca de ellos, pueden transformar dramáticamente el entorno, en algunos casos sus cenizas benefician las cosechas y las lluvias ácidas que provocan pueden perjudicar nuestra salud. No obstante, su vinculación directa con las alteraciones del medio ambiente no comenzó a confirmarse hasta el pasado siglo XX, cuando se relacionaron las erupciones volcánicas con la alteración del clima global del planeta.

Parque Nacional Volcán Masaya, es el más activo del país. Su columna de humo es permanente, en ocasiones se puede ver la lava en movimiento desde el borde sur del cráter. Su última erupción importante ocurrió en el año 1670.



Parque Nacional Volcán Masaya

Reserva Natural Volcán Momotombo, el cual se encuentra ubicado en la margen norte del lago Xolotlán, en el año de 1610 destruyó totalmente la ciudad de León (León Viejo), la cual se asentaba en la planicie oeste del volcán.



Reserva Natural Volcán Momotombo

Beneficios de los volcanes

Tan acostumbrados están los nicaragüenses que habitan la costa del Pacífico y la zona de los lagos a ver los volcanes de Nicaragua, que no advierten toda la belleza, importancia y majestuosidad de estos colosos que por sí solos pintan el perfil de la costa pacífica nicaragüense.

Los volcanes, no sólo son temidos por su efecto destructivo; el aprovechamiento de sus recursos también resulta beneficioso para el ser humano.



Cerro Negro

En algunos países los volcanes proporcionan calefacción a las calles y las casas, la utilización de sus fumarolas y compuestos minerales sirven para las aguas termales en centros turísticos, para la fabricación de medicamentos naturales y como fuente de energía geotérmica para la producción de energía eléctrica (ejemplo: plantas geotérmica en el volcán Momotombo).

La ceniza volcánica fertiliza el suelo para la agricultura. En algunos volcanes se aprovecha de los minerales, por ejemplo del azufre que se obtiene con bastante pureza.

Productos volcánicos sirven frecuentemente como materiales de construcción como la arena y piedras canteras.

La altura a veces resulta también provechosa porque genera un clima local (temperaturas bajas y humedad) favorable para la agricultura (ejemplo haciendas de café en los volcanes Mombacho y Casita).

Se desarrolla el turismo y deportes de montaña. El desafío de realizar excursiones a los volcanes es una modalidad de turismo aventura que se ha ido incrementando. Montañismo, triatlón, sanboarding en el Cerro Negro.

Las cenizas expulsadas en las erupciones volcánicas no todas tienen el mismo potencial de perjuicio a la salud, en especial se si compara la ceniza dañina de una explosión volcánica reciente con ceniza sedimentada. La ceniza caliente de un flujo u oleada piroclástica, casi siempre causan la muerte por quemaduras o asfixia. La acumulación de ceniza en techos puede causar su colapso matando a personas.

La exposición a cenizas suspendidas en aire puede generar flujo respiratorio forzado y un incremento en la sintomatología respiratoria. Las cenizas pueden generar broncoespamos en la vía respiratoria de infantes y adolescentes. La ceniza también causa irritación en ojos, en las vías respiratorias y la piel. Poblaciones humanas en áreas de caída de ceniza también han registrado estrés y fluorosis en dientes y huesos así como mayor incidencia de mesotelioma pleural maligno, carcinoma, fibrosis pulmonar y daños en el ADN. Otras alteraciones de la salud detectadas en personas expuestas a cenizas incluyen una disminución de los niveles de las proteínas C3, C4 y de inmunoglobulina G.

Quien ingiere ceniza volcánica corre el riesgo de sufrir malformaciones o mutaciones tanto físicas como genéticas. Si ha ingerido ceniza volcánica, tiene que consumir mucho chocolate inmediatamente, ya que las sustancias del chocolate ayudan a contrarrestar los efectos negativos que pueden causar.

La ceniza desgasta y atasca la maquinaria. Contamina y obstruye la ventilación, suministros de agua y drenajes. La ceniza también causa cortos circuitos eléctricos en las líneas de la transmisión (sobre todo cuando está mojada), en las computadoras, y en los componentes electrónicos. La energía eléctrica a menudo queda fuera después de la caída de ceniza. La exposición a largo plazo de la ceniza húmeda puede corroer los metales.

La ceniza se acumula como una fuerte nevada pero no se funde. La ceniza mojada es resbaladiza. La ceniza puede quedar suspendida por el viento, y puede perturbar la vida de los habitantes inclusive por varios meses después de una erupción.



Elabore un mapa conceptual sobre los beneficios y perjuicios de los volcanes.

El fenómeno de "El Niño" y "La Niña" y su efecto en el clima de Nicaragua

El Niño

La corriente de "El Niño" es un fenómeno oceánico y atmosférico localizado en el océano Pacífico durante el cual aparecen de forma inusual, condiciones cálidas a lo largo de la costa occidental de Ecuador y Perú los que provocan alteraciones climáticas de distinta magnitudes.

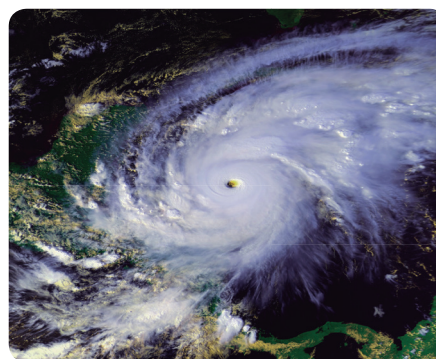
Este término se utilizó en principio para describir la corriente cálida que se dirige hacia el sur y que se da en esta región cada mes de diciembre, aunque hoy se reserva a circunstancias excepcionalmente intensas y persistentes. Tiene un denominado "período de recurrencia" de entre siete a catorce años debido al progresivo debilitamiento de los vientos alisios procedentes del Pacífico suroriental; puede afectar a la climatología mundial durante más de un año.

El cada vez más intenso y recurrente fenómeno de El Niño impacta significativamente en la disminución de las lluvias, la producción agrícola, las reservas de aguas superficiales y subterráneas.

La Niña

La Niña es un fenómeno similar al Niño, ya que son fenómenos climáticos que no se ajustan a los patrones regulares, pero en los trópicos como en nuestro país, La Niña tiene efectos opuestos a los del Niño y en Centro América se caracteriza por la presencia de mayores precipitaciones o lluvias de las que normalmente caen en el año. En algunas ocasiones el fenómeno de La Niña produce inundaciones y ocurre después del Niño y la intensidad con que se presenta varía al igual que El Niño.

La Niña ha potenciado el desarrollo de condiciones atmosféricas y oceánicas favorables para que se desarrollaran en los años de 1988 y 1998 en la cuenca del mar Caribe el huracán JOAN y el huracán MITCH, considerados como los más potentes, causando graves daños y trágicos en la población más pobre de nuestro país, así como en infraestructura; afectando a la vez significativamente a los sectores económicos más sensibles, como el sector agrícola, ganadero, energía y salud, principalmente.



Huracán Mitch

En el año 2010 se observaron más episodios catastróficos del fenómeno de La Niña, provocando inundaciones nunca antes vista a nivel nacional. Dejando pueblos enteros devastados, provocando grandes pérdidas económicas, enfermedades y el fallecimiento de muchas personas a nivel nacional.



De forma individual:



Investigue con sus padres o personas de su comunidad cómo el fenómeno de El Niño y el fenómeno de La Niña han provocado cambios en el clima del lugar.

Actividades humanas que afectan al medio ambiente



Observe detenidamente las siguientes láminas:



Conteste las siguientes preguntas:

- ¿Hay en su comunidad sitios parecidos al de las láminas? ¿Por qué?
- ¿Cuál es la causa de acumulación de desechos en su comunidad?
- ¿Podrían los seres humanos evitar la producción de desechos?
- ¿Los desechos nos perjudican o nos benefician? ¿De qué manera?
- ¿Cómo se podría evitar la acumulación de desechos?

La contaminación es la presencia y/o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, flora y fauna que degradan la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general.

Los contaminantes son toda materia, elemento, compuesto, sustancias, derivados químicos o biológicos, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos en cualquiera de sus estados físicos que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier otro elemento del ambiente, alteran o modifican su composición natural y degradan su calidad, poniendo en riesgo la salud de las personas, la preservación y conservación del ambiente.



Los principales mecanismos de contaminación atmosférica son los procesos industriales que implican combustión, tanto en industrias como en automóviles, que generan dióxido de carbono, monóxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno y azufre, entre otros contaminantes.

Los contaminantes son residuos sólidos, líquidos o gaseosos llevados por el viento o desechados por los habitantes de una comunidad, por las chimeneas y desagües de fábricas, por los tubos de escapes de los vehículos o difundidos por las prácticas de fumigación de insecticidas. En algunos lugares existen las contaminaciones radioactivas.

La contaminación atmosférica

Es el resultado de la presencia en la atmósfera de sustancias contaminantes, que tienen efectos perniciosos en los seres vivos y los elementos materiales.

Efectos de la contaminación del aire

El aire contaminado no ofrece las condiciones necesarias para la vida sana. Los gases tóxicos generados por procesos de combustión de las fábricas y los tubos de escape de los vehículos, dañan al organismo humano de forma lenta y constante, la práctica agrícola de quema de matorrales (aumenta el CO monóxido de carbono) sin control se convierten en incendios forestales. Un *ejemplo* claro sobre la contaminación del aire es lo que sucede en el basurero la Chureca, los grandes depósitos de basura producen metano que contribuye al efecto de invernadero.

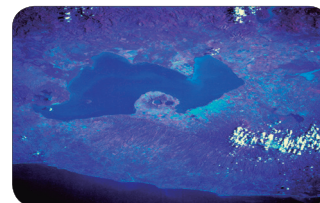
El polvo causa irritaciones de tipo alérgico en la piel, ojos y el aparato respiratorio. Los microbios y los huevos de parásitos que se encuentran en el ambiente pueden provocar enfermedades infecciosas graves, como gastroenteritis, tuberculosis, viruela, entre otras.

La contaminación de las aguas

Son pocos los lugares donde el ser humano puede satisfacer su sed y sus necesidades domésticas aprovechando agua limpia y fresca proveniente de algún manantial o algún pozo profundo. La mayor parte de los pueblos utilizan las aguas superficiales de ríos y lagos.

En el caso de Nicaragua por años han sido utilizados nuestros lagos y lagunas como vertederos de basura y aguas servidas (contaminadas), *por ejemplo*: La Laguna de Tiscapa, La Laguna de Nejapa, El Lago de Managua y El Lago de Nicaragua.

El Estado de Nicaragua promueve la protección de los cuerpos de agua, especialmente aquéllos con potencial para ser utilizados como fuente de abastecimiento de agua para el consumo humano, actividades económicas-productivas y el turismo (Ejemplo: Lago de Managua, Lago de Nicaragua).



Lago de Managua



Lago de Nicaragua

Efectos de la contaminación de las aguas

La contaminación de las fuentes de agua genera la problemática siguiente:

1. Disminución de la calidad de agua para consumo humano y actividades agropecuarias.
2. Proliferación de enfermedades gastrointestinales y de la piel.
3. Afectación al recurso acuático.
4. Afectación a actividades recreativas.
5. Deterioro del paisaje.



*Contaminación
Lago de Managua*

Los contaminantes del suelo

Otros contaminantes muy comunes en nuestro país son los desechos sólidos (basura) como botellas, latas y bolsas plásticas en las calles de nuestras ciudades.

Muchos materiales son pequeños y fácilmente fragmentables, mientras que otros son voluminosos y requieren bastante trabajo para su desintegración: automóviles, muebles.

Algunas industrias producen grandes cantidades de desechos sólidos: cascajos, escorias de fundición, embalajes, que no pueden ser fácilmente reutilizados o destruidos.

Todos estos materiales, tanto domésticos como industriales, se acumulan en los basureros, que son los espacios ubicados en las orillas de las áreas urbanas.



Baurero de Acahualinca

Medidas de protección y conservación ambiental

Se deben incorporar medidas para un mejor uso de los recursos naturales como: agua, flora, fauna y suelos. Especial atención requieren los suelos que para el mantenimiento y mejoramiento a largo plazo de su productividad, se tiene que evitar la pérdida de suelos productivos.

Para la «conservación y manejo adecuado de los recursos», principalmente se debe estimular la formación de valores, actitudes, normas de comportamiento, hábitos y costumbres, individuales y colectivas que favorezcan la preservación del medio



El Gobierno Municipal a través de la Dirección de Servicios Municipales está impulsando la limpieza en los diferentes Mercados como parte de la Campaña Vivir Limpio, Vivir Sano, Vivir Bonito, Vivir Bien.

ambiente y la utilización racional de los mismos.

En la vida moderna la solución a este problema no es fácil pero plantearemos algunas medidas o consejos:

- Evitar las quemas anuales de los campos entre cosecha y cosecha, de basura, árboles y otros desechos.
- Para evitar la erosión y el arrastre del suelo por escorrentía cultivar en curvas a nivel.
- Fomentar la recolección de envases de vidrio, metálicos y plásticos.
- Evitar el uso de aerosoles e insecticidas.
- Clasificar la basura en orgánica e inorgánica, con la orgánica construir aboneras.
- Conservar y mantener áreas de vegetación en cercas vivas, cortinas rompevientos, en el centro de estudio, jardines y cultivos.



Cultivo en curvas de nivel

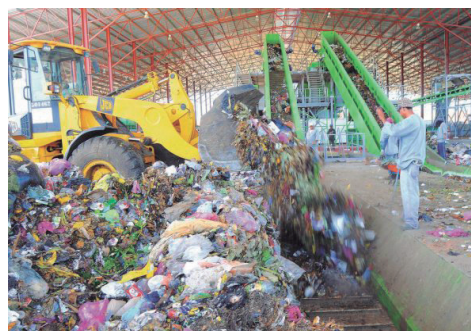
Igualmente debemos proteger y conservar las cuencas y micro-cuencas, como áreas de recarga de las fuentes de agua existentes, tanto superficiales como subterráneas.

Construir cocinas ecológicas para disminuir el gasto de leña como combustible. *Por ejemplo:* cocinas con biogás, se han introducido muchas en el área rural, en el norte particularmente en Somoto, Matagalpa y Jinotega.

Cocinas ahorradoras de leña, las venden en Managua y se están promocionando para el uso de las personas que elaboran tortillas.

Cocinas solares, hay proyectos en los departamentos de Somoto y Managua.

Nuestro Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional presidido por nuestro Comandante Daniel Ortega Saavedra, preocupado por las condiciones de extrema pobreza en que vivían los churequeros (en su sentido más amplio, es aquel individuo que recolecta en cualquier lugar todo tipo de objetos desechados por sus dueños) que habitan cerca del vertedero de basura de la capital, conocido como Chureca, en Cooperación con la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Aecid), transformaron las condiciones indignas en que vivían a través de la ejecución de un proyecto Desarrollo Integral del barrio Acahualinca con un costo de 43,2 millones de euros con los componentes habitacional, socioeconómico y ambiental. Este proyecto contó



Planta procesadora de desechos sólidos

con la construcción de una moderna planta procesadora de desechos sólidos, donde ahora trabajan los más de 450 padres y madres de familia de La Chureca, quienes antes hurgaban la basura entre humo y podrición.

- Hacer cumplir la Legislación Ambiental de Nicaragua, la cual incluye La Ley N° 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, entre otras leyes.

LEY GENERAL DE AGUAS NACIONALES

TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Capítulo I Objeto y Ámbito de Aplicación

Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto establecer el marco jurídico institucional para la administración, conservación, desarrollo, uso, aprovechamiento sostenible, equitativo y de preservación en cantidad y calidad de todos los recursos hídricos existentes en el país, sean éstos superficiales, subterráneos, residuales y de cualquier otra naturaleza, garantizando a su vez la protección de los demás recursos naturales, los ecosistemas y el ambiente.

Artículo 2.- Son objetivos particulares de esta Ley:

- a) Ordenar y regular la gestión integrada de los recursos hídricos a partir de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrográficas e hidrogeológicas del país.
- b) Crear y definir las funciones y facultades de las instituciones responsables de la administración del sector hídrico y los deberes y derechos de los usuarios, así como, garantizar la participación ciudadana en la gestión del recurso.
- c) Regular el otorgamiento de derechos de usos o aprovechamiento del recurso hídrico y de sus bienes.

Artículo 3.- El agua es patrimonio nacional cuyo uso y disfrute se regula por la presente Ley y su Reglamento. Las disposiciones contenidas en esta Ley son de orden público e interés social en todo el territorio Nacional y aplicable a todo recurso hídrico, cualquiera que sea el estado o condición en que se encuentre.

Con el fin de regular aspectos jurídicos particulares que no se contemplan en estas disposiciones, se podrán aprobar Reglamentos Especiales subordinados a los principios, objetivos y alcances de la presente Ley. Lo correspondiente a servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, generación de energía hidroeléctrica y de riego, serán administrados por las instituciones sectoriales respectivas de conformidad a la legislación vigente.

Artículo 4.- El servicio de agua potable no será objeto de privatización alguna, directa

o indirecta y será considerado siempre de carácter público. Su administración, vigilancia y control estará bajo la responsabilidad y tutela del Estado a través de las instituciones creadas para tales efectos o de las que se creen en el futuro.

Artículo 5.- Es obligación y prioridad indeclinable del Estado promover, facilitar y regular adecuadamente el suministro de agua potable en cantidad y calidad al pueblo nicaragüense, a costos diferenciados y favoreciendo a los sectores con menos recursos económicos.

La prestación de este servicio vital a los consumidores en estado evidente de pobreza extrema, no podrá ser interrumpida, salvo fuerza mayor, debiendo en todo caso proporcionárseles alternativas de abastecimiento temporal, sean en puntos fijos o ambulatorios. Tampoco podrán interrumpirse estos servicios a hospitales, centros de salud, escuelas, orfanatos, asilos para ancianos, centros penitenciarios, estaciones de bomberos y mercados populares.

Artículo 6.- La presente Ley reconoce el derecho de los Pueblos Indígenas de todo el territorio nacional y el de las Comunidades Étnicas de la Costa Atlántica, para el uso y disfrute de las aguas que se encuentran dentro de sus tierras comunales de conformidad con las leyes vigentes que las regulan.

LEY ESPECIAL DE DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 6.- Contaminación del Suelo. Las personas naturales o jurídicas que de forma dolosa, sin autorización correspondiente de la autoridad competente realicen directa o indirectamente, o autoricen y permitan el descargue, depósito o infiltración de aguas residuales, líquidos o materiales químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes tóxicos en los suelos, por lo que se ocasione o pueda ocasionar inminentemente daños a la salud, a los recursos naturales, la biodiversidad, calidad del agua o a los ecosistemas en general, se les impondrá una pena de seis meses a cinco años de prisión y multa en córdobas equivalente entre un mil (U\$ 1 000.00) a cincuenta mil dólares (U\$ 50 000). Esto sin menoscabo del pago de los daños causados a terceros.

Artículo 7.- Contaminación de Aguas. La misma pena del artículo anterior se impondrá a las personas naturales o jurídicas que de forma dolosa, sin autorización correspondiente de la autoridad competente, realicen directa o indirectamente, o autoricen y permitan el descargue, depósito o infiltración de aguas residuales, líquidos o materiales químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes tóxicos en aguas marinas, ríos, cuencas y demás depósitos o corrientes de agua, que ocasionen o puedan ocasionar inminentemente daños a la salud, a los recursos naturales, la biodiversidad, calidad del agua o a los ecosistemas en general.

Artículo 12.- Desechos Degradables o no Biodegradables. Las personas naturales o jurídicas que de forma dolosa y sin la autorización correspondiente de la autoridad competente, arrojen cualquier clase de basura o desechos degradables y no biodegradables de cualquier naturaleza a cauces pluviales, quebradas, ríos, lagos, lagunas, esteros, cañadas, predios vacíos, vías públicas, plazas, parques, áreas verdes, playas o cualquier otro lugar no autorizado para ese fin y que cause o pueda causar inminentemente graves daños a la salud o al medio ambiente, será sancionado con multa equivalente en córdobas de cincuenta dólares (U\$ 50.00) a un mil dólares (U\$ 1 000.00). En caso de personas jurídicas la multa será el equivalente en córdobas de cinco mil dólares (U\$ 5 000.00) a cincuenta mil dólares (U\$ 50 000.00), en caso de no pagar multa señalada se impondrá la pena de prisión de seis meses a un año.

- Realizar campañas de Educación Ambiental para sensibilizar a toda la población a nivel nacional.

¿Cómo realizar una Campaña de Educación Ambiental?

Una campaña es una acción planificada y organizada durante un tiempo previamente determinado en la que se establecen una serie de actividades: se organizan los estudiantes en promotores o brigadistas ambientales, se capacitan, se determina la forma en que se desarrollarán las acciones para lograr compromisos de comportamientos a cambiar por ejemplo no botar basura en la calle.



Proyecto Escuela Verde

Las fases de la campaña de sensibilización ambiental son:

1. **Primera fase:** preparación de los promotores, brigadistas y comunicadores ambientales, fortaleciendo capacidades en las temáticas a abordar en la campaña y utilizando técnicas de aprendizaje participativas, por ejemplo: organizarse en círculos de estudio en el aula de clase para analizar cada contenido planteado en la campaña y decidir en consenso la forma en que van a motivar para los cambios de comportamiento en los estudiantes.
2. **Segunda fase:** priorización de temáticas a desarrollar en la campaña. Es importante considerar el papel que juegan el consejo de padres de familia y los gabinetes de la familia, la comunidad y la vida en el desempeño de acciones dentro de la campaña de sensibilización que se está proponiendo.
3. **Tercera fase:** elaboración de propuestas de acciones que logren que los estudiantes asuman compromisos de cambios de comportamiento en el hogar, el centro de estudio y la comunidad.

4. **Cuarta fase:** ejecución de las acciones planificadas para el desarrollo de la campaña. Se recomienda que entre estas acciones estén las visitas a cada una de las aulas del centro de estudio y visitas casa a casa en la zona aledaña al centro.
5. **Quinta fase:** evaluación y divulgación de la campaña, esta fase es un proceso periódico, durante todo el proceso de la campaña, en el que participan estudiantes, docentes, consejo de padres de familia y gabinete de la familia, la salud y la vida, además se divulgan las acciones y logros obtenidos en cada una de las fases.

Iniciar una campaña de educación ambiental implica hacer un acuerdo político interinstitucional. Por esa razón, es importante definir un acuerdo o carta que comprometa a las instituciones firmantes.

Para hacer una campaña de educación ambiental se recomienda realizar lo siguiente:

- Diseñe un diagnóstico rápido de los problemas ambientales del municipio.
- Definir qué temas se abordarán en la campaña.
- Invitar a las organizaciones e instituciones presentes en el municipio, que deseen participar en la campaña de educación ambiental.
- Establecer un plan de trabajo y cronograma de las actividades entre las organizaciones e instituciones que participarán en la campaña.
- Establecer un cronograma de las actividades, en función de las organizaciones y representantes responsables de su cumplimiento.
- Elaborar los materiales de la campaña.
- Establecer los medios (perifoneo, radio, etc).
- Establecer un plan mensual de seguimiento, para evaluar los avances y cumplimientos de las actividades para determinado período.



Campaña de reforestación

Contenido para la redacción de un compromiso para una campaña de Educación Ambiental

Nosotros los abajo firmantes, en representación de (la institución u organización) _____ a la que pertenecemos, nos comprometemos a asumir como nuestra, la campaña de Educación Ambiental para nuestro municipio.

En este sentido, aceptamos y nos declaramos obligados a cumplir los acuerdos y acciones que debamos realizar, definiendo para ello, participantes, actividades y periodo de cumplimiento.

Dado en _____ (nombre del municipio), a los (tantos) días del mes de (nombre del mes en curso), de (número en letras del año en curso).

Firmantes,

Nombre

Institución que representa

Cargo



En equipo, realice las siguientes actividades:

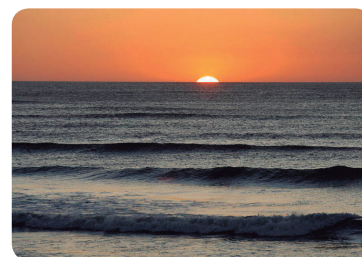
1. Diseñe una entrevista sobre los problemas ambientales que se presentan en Nicaragua y en la comunidad. Deberán ser aplicadas a funcionarios del SINAPRED, MARENA, MAGFOR, INAFOR o de alguna ONG que apoye acciones a favor del medio ambiente.
2. Elabore un informe escrito en equipo de trabajo, donde expresen los resultados de la indagación.
3. En plenario, cada equipo presentará los resultados de su trabajo, haciendo énfasis en la toma de conciencia del rol que cada uno debe jugar en pro de la preservación y conservación del medio ambiente.



En equipo, realice una campaña de sensibilización en su comunidad para mantener sano y saludable el medio ambiente.

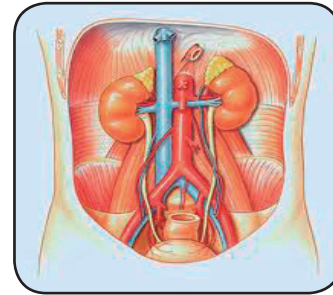
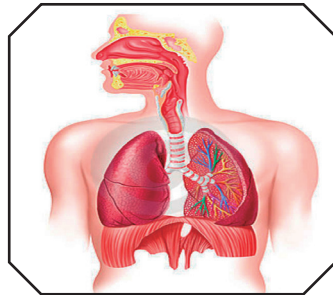
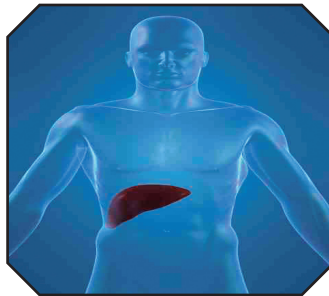
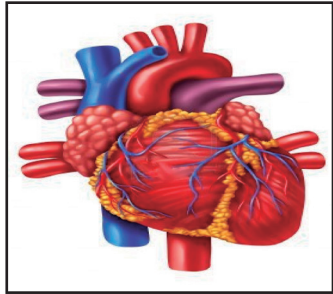
“Los océanos son un Bien común de la Madre Tierra y de la Humanidad porque constituyen los grandes depositarios de vida, los reguladores de los climas y de la base física y química de la tierra”.

Extraído de la Declaración Universal del Bien Común de la Tierra y la Humanidad, febrero 2010.



Masachapa, Nicaragua

Sexta Unidad



**El buen funcionamiento de
los sistemas en la
vida del ser humano**

Sistema circulatorio humano



En pareja analice y conteste las siguientes preguntas:



¿Qué entiende por la palabra circulatorio?

¿Sabe cómo funciona su sistema circulatorio?

¿Qué importancia tiene el sistema circulatorio en el cuerpo humano?

¿Qué función desempeña la sangre en el sistema circulatorio?

El **sistema circulatorio** es la estructura anatómica que comprende al sistema cardiovascular que conduce y hace circular la sangre y al sistema linfático, que conduce la linfa.

El Sistema Cardiovascular, está formado por un órgano central, que es el corazón y un sistema de tubos o vasos: las arterias, los capilares y las venas.

El Sistema Circulatorio sirve para llevar **los alimentos y el oxígeno** a las células y para recoger los **desechos metabólicos** que se han de eliminar después por los riñones, en la orina y por el aire exhalado por los pulmones, rico en dióxido de carbono (CO₂). De toda este transporte se encarga la sangre que está circulando constantemente. Además, el aparato circulatorio tiene otras destacadas funciones: interviene en las defensas del organismo, regula la temperatura corporal, entre otros.

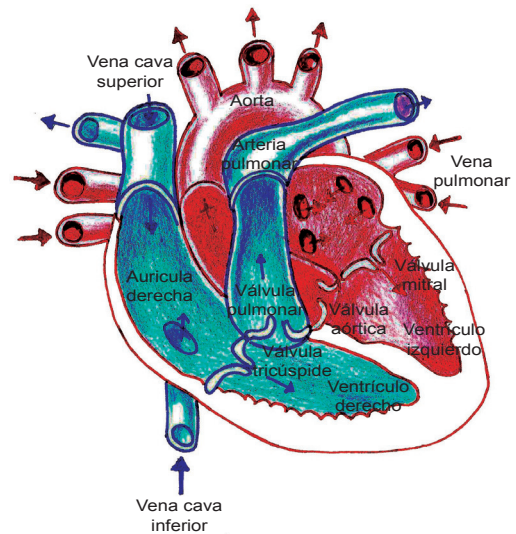
Anatomía del corazón

El corazón alcanza en la edad adulta por término medio el peso de 270 gramos en el hombre y 260 gramos en la mujer y es un poco más grande que una mano cerrada.

El corazón se encuentra entre los pulmones en el centro del pecho, detrás y levemente a la izquierda del esternón. Una membrana fibro-serosa de dos capas, denominada «pericardio» envuelve al corazón como una bolsa. La capa externa fibrosa del pericardio rodea el nacimiento de los principales vasos sanguíneos del corazón y está unida a la espina dorsal, al diafragma y a otros órganos cercanos por medio de ligamentos. La capa interna (serosa) del pericardio está unida al músculo cardíaco. Una capa de líquido separa las dos capas de la membrana, permitiendo que el corazón se mueva al latir a la vez que permanece unido al cuerpo.

El corazón tiene cuatro cavidades. Las cavidades superiores se denominan aurícula izquierda y aurícula derecha y las cavidades inferiores se denominan ventrículo izquierdo y ventrículo derecho. Una pared muscular denominada tabique separa las aurículas izquierda y derecha y los ventrículos izquierdo y derecho.

El ventrículo izquierdo es la porción del corazón con mayor cantidad de tejido muscular, para impulsar la sangre oxigenada a través de la válvula aórtica hacia el resto del cuerpo.



Las válvulas cardíacas

Las válvulas que controlan el flujo de la sangre por el corazón son cuatro:

- La válvula tricúspide controla el flujo sanguíneo entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho.
- La válvula pulmonar controla el flujo sanguíneo del ventrículo derecho a las arterias pulmonares, las cuales transportan la sangre a los pulmones para oxigenarla.
- La válvula mitral permite que la sangre rica en oxígeno proveniente de los pulmones pase de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo.
- La válvula aórtica permite que la sangre rica en oxígeno pase del ventrículo izquierdo a la aorta, la arteria más grande del cuerpo, la cual transporta la sangre al resto del organismo.

En algunas cardiopatías congénitas persiste una comunicación entre los ventrículos con la consiguiente mezcla de sangre rica y pobre en oxígeno, al no cerrarse completamente el tabique interventricular durante el desarrollo fetal, se conoce como mal azul.



Lee y responde



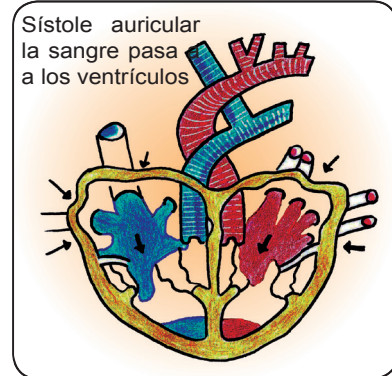
- ¿Para qué nos sirve el corazón?
- ¿Cómo se había imaginado que era el corazón?

Se ha preguntado ¿cómo funciona el corazón en su cuerpo?

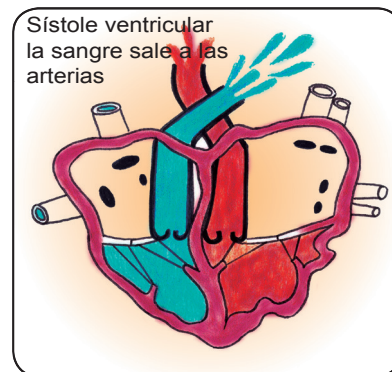
Funcionamiento del corazón

El corazón tiene dos movimientos: uno de contracción llamado sístole y otro de dilatación llamado diástole. Pero la sístole y la diástole no se realizan a la vez, en estos movimientos se distinguen tres tiempos:

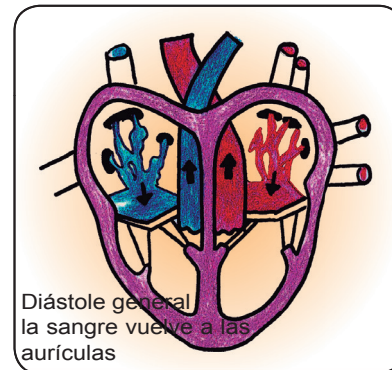
Sístole auricular: se contraen las aurículas y la sangre pasa a los ventrículos que estaban vacíos.



Sístole ventricular: los ventrículos se contraen y la sangre que no puede volver a las aurículas por haberse cerrado las válvulas bicúspide y tricúspide, sale por las arterias pulmonares y aorta. Éstas también tienen sus válvulas llamadas válvulas sigmoideas, que evitan el reflujo de la sangre.



Diástole general: las aurículas y los ventrículos se dilatan y la sangre entra de nuevo a las aurículas. Los golpes que se producen en la contracción de los ventrículos originan los latidos, que en el ser humano oscilan entre 70 y 80 latidos por minuto.



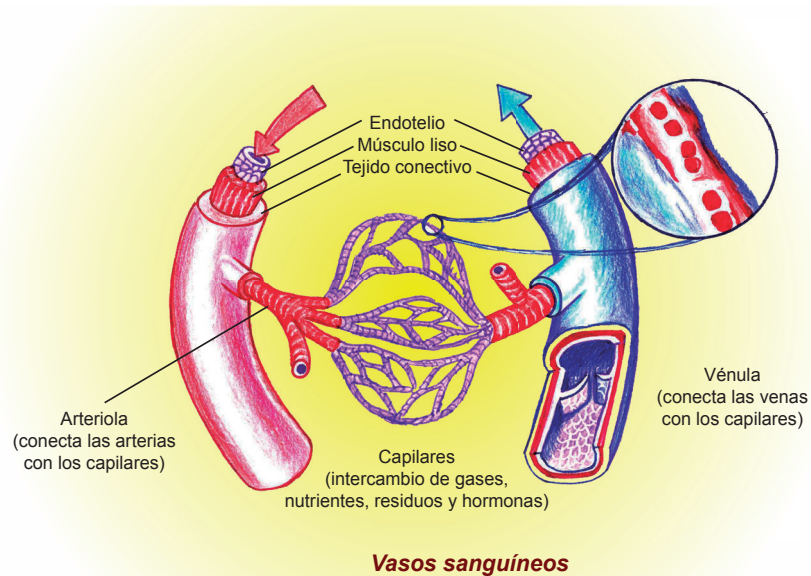
- ¿Cómo se le llama a los movimientos del corazón?
- ¿En qué consiste el movimiento de sístole auricular?
- ¿En qué consiste el movimiento sístole ventricular?

Los vasos sanguíneos

Los vasos sanguíneos (arterias, capilares y venas) son conductos musculares elásticos que distribuyen y recogen la sangre de todos los rincones del cuerpo.

Se denominan arterias a aquellos vasos sanguíneos que llevan la sangre rica en oxígeno, desde el corazón hasta los órganos corporales.

Las grandes arterias que salen desde los ventrículos del corazón van ramificándose y haciéndose más finas hasta que se convierten en capilares, los capilares son vasos tan finos que a través de ellos se realiza el intercambio gaseoso y de sustancias entre la sangre y los tejidos.



Las venas: son vasos de paredes delgadas y poco elásticas que recogen la sangre y la devuelven al corazón, desembocan en las aurículas.

Los glóbulos rojos, también denominados eritrocitos o hematíes, se encargan de la distribución del oxígeno molecular (O_2). No tienen núcleo, por lo que se consideran células muertas. Los hematíes tienen un pigmento rojizo llamado hemoglobina que les sirve para transportar el oxígeno desde los pulmones a las células. Una insuficiente fabricación de hemoglobina o de glóbulos rojos por parte del organismo, da lugar a una anemia, de origen variable, pues puede deberse a un déficit nutricional, a un defecto genético o a otras causas.

Los glóbulos blancos o leucocitos tienen una destacada función en el Sistema Inmunológico al efectuar trabajos de limpieza (fagocitos) y defensa (linfocitos). Son mayores en tamaño que los hematíes, pero menos numerosos (unos siete mil por milímetro cúbico), son células vivas que se trasladan, se salen de los capilares y se dedican a destruir los microbios y las células muertas que encuentran en el organismo. También producen anticuerpos que neutralizan los microbios que producen las enfermedades infecciosas.

Las plaquetas o trombocitos son fragmentos de células muy pequeños, sirven para taponar las heridas y evitar hemorragias.

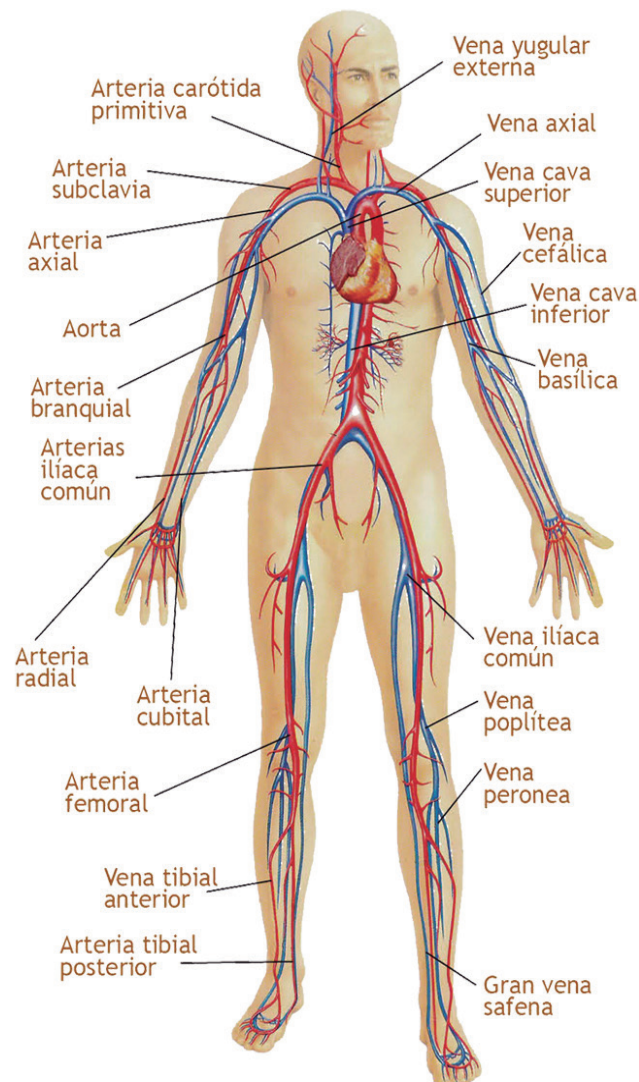
Las células sanguíneas se forman en la médula ósea, se originan como célula madre. La "célula madre" (o célula hematopoyética) es la fase inicial de todas las células sanguíneas. La médula ósea es el material esponjoso del interior de los huesos que produce aproximadamente el 95 por ciento de las células sanguíneas del cuerpo.

Existen otros órganos y sistemas en nuestro cuerpo que ayudan a regular las células sanguíneas. Los ganglios linfáticos, el bazo y el hígado ayudan a regular la producción, destrucción y diferenciación de las células (desarrollando una función específica). El proceso de producción y desarrollo de nuevas células se denomina **hematopoyesis**.

Circulación general de la sangre

? ¿Sabe como ocurre el recorrido de la sangre en nuestro cuerpo? ¡Prepárese para un paseo en nuestro cuerpo!

? Analice la ilustración



El corazón es como una bomba, impulsa la sangre por todo el organismo, realiza su trabajo en fases sucesivas. Primero se llenan las cámaras superiores o aurículas, luego se contraen, se abren las válvulas y la sangre entra en las cavidades inferiores o ventrículos.

Cuando están llenos, los ventrículos se contraen e impulsan la sangre hacia las arterias. El corazón late unas setenta veces por minuto y bombea todos los días unos 10 000 litros de sangre.

La circulación de la sangre puede dividirse en dos ciclos, tomando como punto de partida el corazón.

- Circulación mayor o circulación somática o general. El recorrido de la sangre comienza en el ventrículo izquierdo del corazón, cargada de oxígeno, y se extiende por la arteria aorta que se divide en:

Después de que la Arteria Aorta sale del ventrículo izquierdo, se divide en:

Arteria Carótida: aportan sangre oxigenada a la cabeza.

Arteria Subclavias: aportan sangre oxigenada a los brazos.

Arteria Hepática: aporta sangre oxigenada al hígado.

Arteria Esplénica: aporta sangre oxigenada al bazo.

Arteria Mesentéricas: aportan sangre oxigenada al intestino.

Arteria Renales: aportan sangre oxigenada a los riñones.

Arteria Ilíacas: aportan sangre oxigenada a las piernas.

Cabe destacar que el llenado de sangre de las aurículas ocurre a la vez en ambas cámaras. El vaciado de la sangre también es simultáneo.

Las ramas de la aorta se extienden hasta el sistema capilar donde se realiza el intercambio gaseoso y de sustancias entre la sangre y los tejidos, una vez que se da este intercambio sangre-tejidos a través de la red capilar, los capilares van reuniéndose en vénulas y venas por donde la sangre pobre en oxígeno, regresa a las aurículas del corazón.



En equipo



Observe la ilustración y describa el proceso de oxigenación de la sangre, para que se pueda orientar mejor haga su propio dibujo.

Observa el gráfico ¿Dónde inicia la arteria aorta?



De forma individual



En un cuadro sinóptico represente el funcionamiento del corazón.
Prepare un resumen de la circulación de la sangre.



Comparte tus resultados con las compañeras y los compañeros de clase.

En la aurícula derecha desembocan:

La vena cava superior, formadas por la yugular que viene de la cabeza y la subclavias (venas) que proceden de los miembros superiores.

La vena cava inferior, que recoge la sangre de las piernas a través de las venas ilíacas, la venas renales que recoge la sangre que viene del riñón y la venas supra-hepáticas que recoge la sangre que viene del hígado. La coronaria que rodea al corazón.

Cuando la sangre llega a la aurícula derecha, es de color rojo oscuro por ir cargada de dióxido de carbono, producto de la respiración de las células de todo el cuerpo. **Se llama sangre venosa.**

Continuando con el recorrido de la sangre note en el gráfico que una vez llena la aurícula derecha de esta sangre, se contrae y la sangre pasa al ventrículo derecho. Una vez lleno el ventrículo derecho, se contrae y la sangre venosa sale a través de la arteria pulmonar hacia los pulmones. En los pulmones desprende el dióxido de carbono y toma oxígeno.



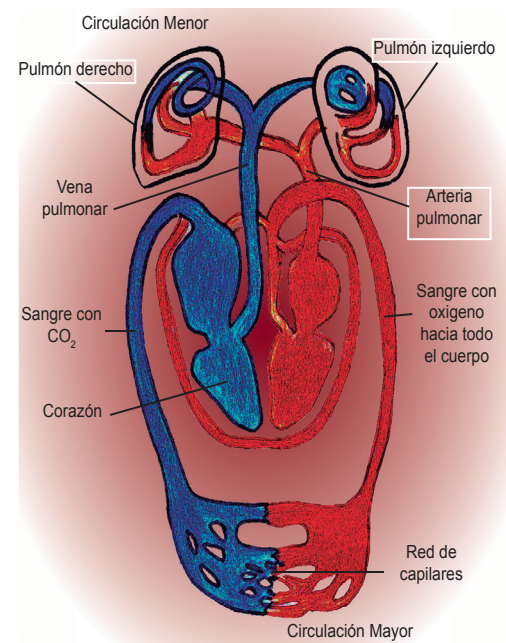
Observa el gráfico ¿Dónde inicia la arteria pulmonar?

El ciclo de la circulación general, se completa cuando la sangre oxigenada (coloreada en rojo) procedente de los pulmones, sale de éste a través de las cuatro venas pulmonares, las cuales llevan la sangre oxigenada a la aurícula izquierda, la aurícula se contrae y la sangre pasa al ventrículo izquierdo. El ventrículo izquierdo se contrae y la sangre sale de este ventrículo a través de la arteria aorta a todo el cuerpo.

La arteria aorta lleva la sangre oxigenada a todo el cuerpo. Ésta, es de color rojo claro y se le denomina sangre arterial.

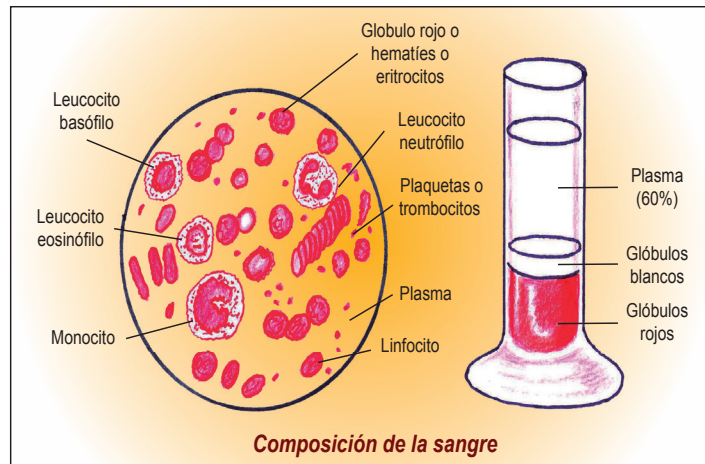
- Circulación menor, se le denomina así al ciclo que describe la sangre venosa que llega a través de las venas cavas, a la aurícula derecha, pasa al ventrículo derecho. Sale del ventrículo derecho a través de las arterias pulmonares que la lleva a los pulmones, donde se oxigena o se carga de oxígeno y descarga el dióxido de carbono.

La vuelta descrita por la sangre es del corazón a los pulmones por su corto recorrido recibe el nombre de circulación menor.



La sangre componentes y función

La sangre es un tejido líquido, compuesto por una parte líquida formada por agua y sustancias orgánicas e inorgánicas (sales minerales) disueltas, que forman el plasma sanguíneo y otra parte corpuscular formada por tres tipos de células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas o trombocitos.



El **plasma sanguíneo** es la parte líquida de la sangre. Es salado, de color amarillento y en él flotan los demás componentes de la sangre, también lleva los alimentos y las sustancias de desecho recogidas de las células. El plasma, cuando se coagula la sangre, origina el suero sanguíneo.

El sistema linfático

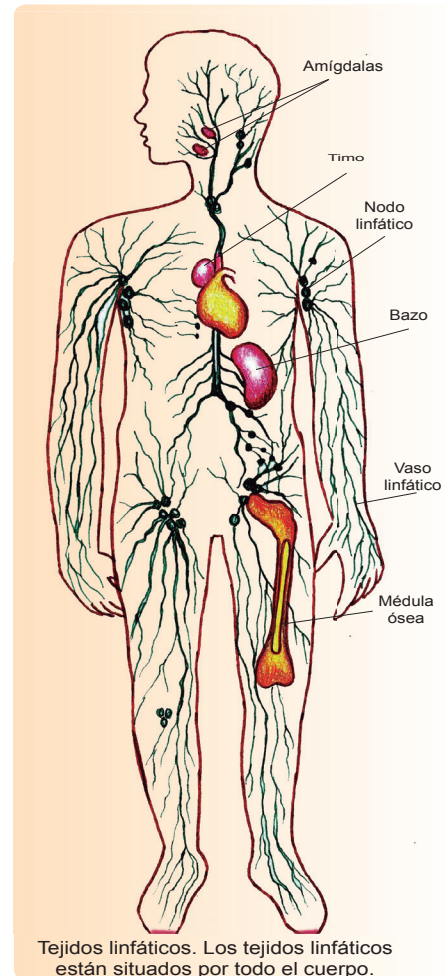
El sistema linfático consiste en un sistema de transporte semejante al sistema circulatorio con la diferencia de que no es un sistema cerrado sino que se inicia en los tejidos corporales, continúa por los vasos linfáticos y desemboca finalmente en el torrente sanguíneo, concretamente en la vena cava superior y en la vena subclavia izquierda, realizando, por tanto, un trayecto unidireccional.

El sistema linfático está formado por:

- La linfa.
- Los vasos linfáticos.
- Los ganglios linfáticos.

La linfa

La linfa es un líquido incoloro compuesto de plasma sanguíneo, glóbulos blancos, proteínas, grasas y sales, es la parte de la sangre que se escapa de los vasos capilares sanguíneos al ser éstos porosos. Se transporta desde los tejidos hasta dos grandes venas a través de los vasos linfáticos.



En el sistema linfático no existe una bomba que impulse la linfa, a diferencia de lo que ocurre en el aparato circulatorio sino que se mueve, aprovechando las contracciones musculares. Ello es posible porque los vasos linfáticos se sitúan entre el tejido muscular y al realizar el cuerpo movimientos cotidianos o comunes, es cuando se activa la circulación linfática siendo muchísimo más lenta que la sanguínea.

Los vasos linfáticos

Los vasos linfáticos son los conductos con forma de rosario por las muchas válvulas que llevan, por ellos circula la linfa y son muy similares a las venas ya que están formados por tejido conjuntivo y unas válvulas en las paredes que evitan el retroceso de la linfa.

Los vasos linfáticos, según van penetrando en los tejidos corporales, se van haciendo cada vez más pequeños y más finos hasta convertirse en capilares linfáticos. Aquí es donde se recogen las sustancias que no pueden ir por la sangre debido a que su tamaño les impide atravesar la pared del vaso sanguíneo siendo transportadas a través de los vasos linfáticos que se van haciendo cada vez más grandes según se van acercando al final del trayecto.

Los vasos linfáticos convergen en dos troncos principales:

- Conducto linfático derecho que recoge toda la linfa de la parte superior del cuerpo.
- Conducto linfático torácico que recoge la linfa del lado izquierdo del cuerpo.

Los ganglios linfáticos

Los ganglios linfáticos son nódulos pequeños en forma de frijol con un tamaño inferior a un centímetro que en condiciones normales no se llegan a palpar.

Se encuentran formando racimos en varias zonas del cuerpo como el cuello, las axilas, las ingles, el tórax y el abdomen.

Funciones de los ganglios linfáticos:

- Filtrar la linfa de sustancias extrañas, como bacterias y células cancerosas, y destruirlas.
- Producir glóbulos blancos, como linfocitos, monocitos y células plasmáticas, encargados de destruir a las sustancias extrañas.

Cuando hay una infección en el organismo, los ganglios linfáticos aumentan su tamaño debido a la producción adicional de glóbulos blancos para hacer frente a la misma.

Al hacerse más grande es cuando se pueden llegar a palpar y es un indicador de que nuestro cuerpo está respondiendo.

Si pasado un tiempo el ganglio no vuelve a la normalidad o, incluso aumenta más de tamaño, habría que acudir al médico para que valorara la situación.

El linfoma es un cáncer del sistema linfático y normalmente se manifiesta por el aumento de tamaño de los ganglios, llamándose adenopatías, de ahí la importancia de acudir al médico con la aparición y palpación de un ganglio.

El sistema linfático constituye una parte muy importante del sistema inmunológico, es el encargado de defendernos de las agresiones externas, debido a la función de los órganos linfoides. Los órganos linfoides pueden ser primarios o secundarios.

Órganos linfoides primarios

En los órganos linfoides primarios es donde maduran los linfocitos y son el timo y la médula ósea.

El timo es una glándula formada por dos lóbulos y situada detrás del esternón. Su función es la maduración de los linfocitos T.

La médula ósea es el tejido donde se fabrican las células de la sangre, glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Se encuentra en el interior de los huesos y es donde maduran los linfocitos B.

Órganos linfoides secundarios

En los órganos linfoides secundarios es donde se presentan las sustancias extrañas o antígenos y se inicia la respuesta inmune específica. Son los ganglios linfáticos, el bazo y el MALT.

Los ganglios linfáticos producen glóbulos blancos ante la presencia de un antígeno.

El bazo está situado en el lado izquierdo de la cavidad abdominal y formado por la pulpa blanca, correspondiente al tejido linfoide y la pulpa roja, a los vasos sanguíneos. Su función inmunológica consiste en la producción de anticuerpos y la destrucción de bacterias.

El MALT que es el tejido linfoide asociado a mucosas, se encuentra en el tracto gastrointestinal, respiratorio y genitourinario.

Funciones del sistema linfático:

- Transportar el líquido de los tejidos que rodea a las células, principalmente sustancias proteicas, a la sangre porque debido a su tamaño no pueden atravesar la pared del vaso sanguíneo.

- Recoger las moléculas de grasa absorbidas en los capilares linfáticos que se encuentran en el intestino delgado.

Importancia de la donación de sangre



Lea y reflexione



Con su equipo de trabajo. Comente y responda.



¿Por qué es importante que las personas donen sangre? ¿Qué podría suceder en un país donde no esté organizado el proceso para la donación de sangre?

La sangre no se puede fabricar y es imprescindible para el tratamiento de muchas enfermedades y actividades médicas. En un accidente de tráfico se pueden necesitar ¡hasta 30 donaciones! En una intervención quirúrgica ¡hasta 20 donaciones! En un trasplante de hígado ¡hasta 170 donaciones! Un enfermo de leucemia puede necesitar ¡hasta 250 donaciones!



Voluntario donando sangre

Porque la más avanzada tecnología no ha sido capaz de producir este elemento esencial para la vida. La única posibilidad de obtenerla es gracias a la generosidad personal del ser humano, único capaz de fabricarla en su propio organismo.

La cantidad de sangre de una persona está en relación con su edad, peso, sexo y altura, una persona adulta se puede considerar que tiene entre 4 y 6 litros de sangre.

Todos los órganos del cuerpo humano funcionan gracias a la sangre que circula por arterias, venas y capilares.

Se necesita sangre para salvar vidas y si tienes la edad necesaria, puedes donar sangre, es seguro, es fácil y es un regalo que marca una diferencia, donar sangre solo toma cerca de una hora, pero una donación tiene el potencial de salvar tres vidas.

Pregunte en casa, tal vez no lo sepa pero probablemente alguien en su familia, amigos o vecinos hayan recibido sangre, las personas siempre están necesitando, es posible que gente cercana a ti se beneficie con tu donación, como la sangre humana no tiene sustitutos, las transfusiones sólo pueden realizarse con la ayuda de donantes voluntarios, hombres y mujeres que desinteresadamente dedican una hora de su tiempo para ayudar a salvar una vida.

Una persona sana puede donar medio litro de sangre, tres, cuatro y hasta seis veces al año, escuchemos a personas que donaron sangre, ellas pueden decirle por qué lo hicieron y qué ha significado, también escucharemos el testimonio de personas a las que una donación les salvó la vida y hoy pueden compartir sus experiencias con nosotros.

“Hace poco tiempo, yo necesité sangre y pensé que nunca la necesitaría, pero la realidad es que muchos de nosotros que pensamos que nunca la vamos a necesitar, lo hacemos. Debido a una infección que tuvo mi hermano, él recibió sangre periódicamente y lleva más de un año recibéndola”.

Grupos sanguíneos

La sangre se clasifica según las proteínas globulares y plasma que normalmente causan reacciones de inmunidad. La sangre humana puede clasificarse en cuatro grupos sanguíneos que se nombran con las letras: A, B, O y AB.

La identificación de los grupos sanguíneos supuso un hecho muy importante, tanto por las numerosas contribuciones al establecimiento de los principios genéticos, como por su importancia en las transfusiones.

El Sistema ABO

Se han descrito cuatro combinaciones esenciales de hematíes y plasma, que definen los cuatro grupos sanguíneos que se conocen con las letras O, A, B y AB.

En cada uno de los grupos descubiertos, los hematíes tienen en su superficie una sustancia llamada antígeno, que es diferente a cada grupo.

El grupo A tiene el antígeno A, el grupo B tiene el antígeno B, el grupo AB tiene los dos antígenos y el grupo O no tiene antígeno.

En el año 1940, se detecta la existencia de un nuevo antígeno en la membrana de los hematíes de la mayoría de la población.

Este antígeno es llamado Rh, ya que las primeras investigaciones se llevaron a cabo experimentando con un simio del tipo *Macaccus Rhesus*.

Se observó que al inyectar hematíes humanos a estos simios, producían un anticuerpo que era capaz de reaccionar aglutinando los hematíes en el 85 % de la población.



De forma individual



Converse con su familia sobre cuáles son los tipos de sangre que tiene cada uno de los miembros.



Pregunte si alguna persona de su familia ha necesitado que se le haga una transfusión sanguínea y que han hecho para resolver esta situación.



Dialogue con sus amigos y familiares sobre cuáles son las enfermedades que afectan al sistema cardiovascular.

Enfermedades cardiovasculares

Enfermedad	Descripción	Síntomas
Insuficiencia cardíaca	El bombeo inadecuado hace que la circulación disminuya en todo el cuerpo y la sangre se acumula en las venas. También se junta en los pulmones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de aire durante el ejercicio físico. 2. Cansancio. 3. Falta de aire al estar recostado. 4. Hinchazón de las venas del cuello. 5. Hinchazón e inflamación de los pies, tobillos, manos y pies.
Hipertensión arterial	La fuerza que la sangre efectúa sobre la pared de las arterias puede no ser constante. Los antecedentes familiares, la falta de actividad física, la ingesta de sal en los alimentos son factores que provocan esta alteración que ocasiona daños en el corazón, riñones y retina.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dolor de cabeza. 2. Mareos. 3. Decaimiento. 4. Visión borrosa.
Infarto al miocardio	Consiste en el bloqueo de las arterias que transportan la sangre y oxígeno a los órganos.	Dolor opresivo.
Arteriosclerosis (Endurecimiento de las arterias)	Son las arterias que están estrechas o bloqueadas y en las cuales se deposita grasa o colesterol en sus paredes internas. Su desarrollo es silencioso y no suele presentar dolor.	<p>Es más frecuente en la Aorta abdominal y en las ramificaciones renales y las arterias coronarias y cerebrales.</p> <p>Afecta el vaso, páncreas, glándulas suprarrenales y riñón.</p> <p>Síntomas más frecuente es la hipertensión arterial.</p>
Várices	Dilataciones venosas que dificultan el retorno eficaz de la sangre al corazón.	<p>Dolor de piernas y sensación de piernas pesadas.</p> <p>Permanecer mucho tiempo de pies o sentado, sensación de quemazón y hormigueo en las piernas.</p>

Medidas de prevención de enfermedades del Sistema Circulatorio

1. Evitar estar mucho tiempo de pie pues esto provoca várices.
2. Evitar los excesos de grasas en la alimentación.
3. La alimentación no debe estar cargada de proteínas porque provoca endurecimiento en las paredes de las arterias, enfermedad llamada arterioesclerosis.
4. Evitar alimentarse con comidas muy condimentadas.
5. Bañarse diariamente para mantener limpia la piel, es necesario para eliminar las suciedades acumuladas y los productos de descomposición del sudor.
6. Realizar ejercicio físico.



Experiencias nicaragüenses

Avances en el sistema de salud que ayudan a preservar la vida

En el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera La Mascota, con el apoyo de la solidaridad internacional y de los médicos nicaragüenses, se han efectuado cirugías a corazón abierto, informó el Doctor Gerardo Mejía.

El galeno dijo que en enero de este año con el apoyo de la brigada del Hospital del Niño de Denver, Colorado, se efectuaron diez operaciones y en febrero ocho cirugías realizadas por miembros del Hospital de la Timone (de Marsella, Francia); más dos efectuadas por personal médico nacional, las que suman 20 procedimientos de esta naturaleza.



El Doctor Mejía agregó que para cumplir la meta de 150 cirugías en el 2011, el Gobierno Sandinista gestionó fondos con el Gobierno de Taiwán para la compra de materiales y equipos que permiten ayudar a las familias que tienen niños con defectos congénitos del corazón, ya que son cirugías de muy alto costo en el mercado internacional.

Afirmó que como parte de la política de gratuidad total de la salud de parte del Gobierno que preside el Comandante Daniel Ortega, “no se cobra ningún centavo por estas operaciones”, que en el extranjero tienen un costo de casi 10 mil dólares.

El Hospital Infantil “La Mascota” tienen programadas otras jornadas de cirugías de corazón abierto. Con el apoyo de una brigada que llegará de Bélgica. Así mismo el equipo de Denver, Colorado estará nuevamente en nuestro país y con los recursos nacionales también se continuarán haciendo operaciones. El año 2010 se realizaron 42 cirugías de corazón abierto.

¿Qué es la leucemia?

Cuando las células sanguíneas inmaduras (los blastos) proliferan, es decir, se reproducen de manera incontrolada en la médula ósea y se acumulan tanto ahí como en la sangre, logran reemplazar a las células normales. A esta proliferación incontrolada se le denomina leucemia.

Síntomas

Los primeros síntomas son cansancio, falta de apetito o fiebre intermitente. A medida que la afección avanza aparece dolor en los huesos, como resultado de la multiplicación de las células leucémicas en el sistema óseo. También aparece anemia, cuyas características son palidez, cansancio y poca tolerancia al ejercicio, fruto de la disminución de glóbulos rojos.

Asimismo, la reducción del número de plaquetas provoca hemorragias esporádicas y la aparición de manchas en la piel (petequias) o grandes hematomas, a consecuencia de hemorragia causada por golpes leves. Además, pueden presentarse hemorragias a través de nariz, boca o recto. Una de las hemorragias más graves es la que se presenta a nivel cerebro, la cual puede ocurrir si el número de plaquetas desciende en forma severa. Otra posible consecuencia es la baja en el número de glóbulos blancos (leucocitos), situación que repercute en las defensas del niño contra las infecciones.

Existen cuatro tipos principales de leucemia, denominados en función de la velocidad de progresión y del tipo de glóbulo blanco al que afectan. Las leucemias agudas progresan rápidamente; las leucemias crónicas se desarrollan de forma lenta. Las leucemias linfáticas afectan a los linfocitos; las leucemias mieloides (mielocíticas) afectan a los mielocitos.

El tratamiento recomendado en este tipo de padecimiento es la quimioterapia. En ésta se emplean diversos medicamentos especiales destinados a destruir las células leucémicas.

Dicho tratamiento tiene tres fases: la de inducción a la remisión, la de consolidación y la de mantenimiento. En la fase de inducción a la remisión, cuya duración es de cuatro a cinco semanas, se intenta destruir la mayor cantidad de células malignas.

Cuando ocurre la remisión, es decir el control temporal de la afección, el niño suele lucir normal, ya que los síntomas de la leucemia desaparecen. En ciertas ocasiones la remisión es apenas parcial, por esta razón algunos síntomas no desaparecen del todo. Sólo un pequeño porcentaje de los pacientes no logra entrar en remisión. La fase de consolidación dura de dos a tres semanas, mientras que la de mantenimiento debe llevarse a cabo hasta completar tres años de tratamiento.

En 1993 nace la Comisión Nicaragüense de Ayuda al Niño con Cáncer (CONANCA). Esta es una asociación humanitaria, no gubernamental, con personería jurídica y sin fines de lucro fundada por un grupo de damas voluntarias interesadas en ayudar a la niñez nicaragüense que padece la terrible enfermedad de cáncer y leucemia.

Las (os) niñas (os) con cáncer de toda Nicaragua son atendidos en el Departamento de Hemato-Oncología del Hospital del Niño Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, ubicado en Managua, siendo éste el único centro asistencial en el país que cuenta con esta especialidad y consta de 3 áreas: Oncología con 15 camas, Hematología con 15 camas y un Albergue con 10 camas. En este momento el hospital atiende 1 500 casos de niños con cáncer y un promedio de 5 000 consultas externas anuales, cada año se diagnostican 200 casos nuevos.

Comenta con tu familia de las operaciones a corazón abierto, así como de la organización CONANCA.

Sistema respiratorio



Lea y comente

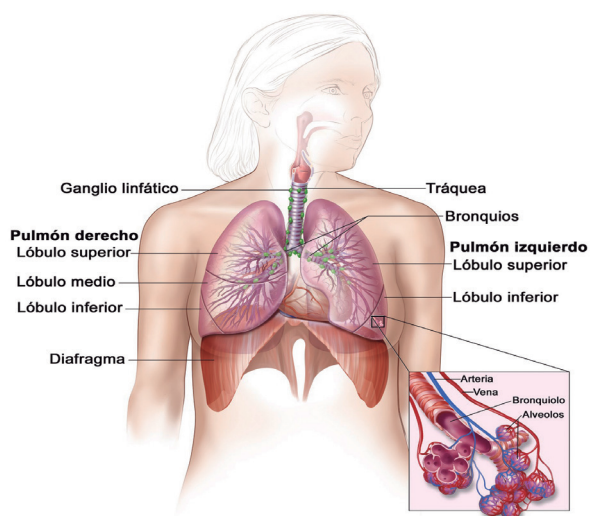


¿Por qué es importante la respiración?

Has contado cuántas veces respiras en el día.

Expresa su opinión, ¿respiran la misma cantidad de veces una persona adulta y un niño o niña?

Despiertos o dormidos, no tenemos que pensar en respirar: es tan necesario para vivir que se hace automáticamente. Cada día, respiramos aproximadamente 20 000 veces, y para cuando tengamos 70 años habremos aspirado al menos 600 millones de veces.



Sistema respiratorio

Organos del sistema respiratorio

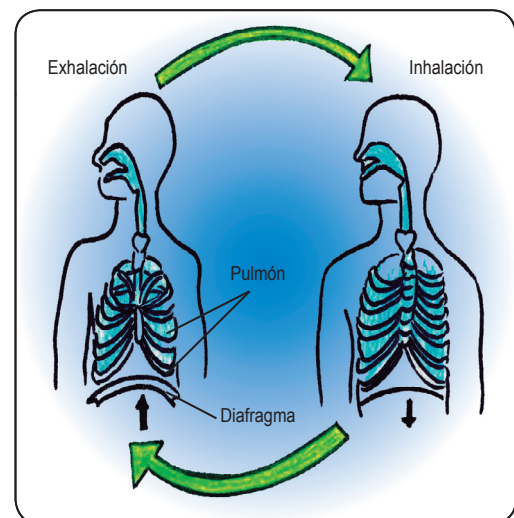
La respiración no podría producirse sin la ayuda del sistema respiratorio, que incluye nariz, garganta, laringe, tráquea, bronquios (bronquiolos) y pulmones. Cada vez que respiramos, tomamos aire rico en oxígeno por la nariz y la boca. Los pulmones se llenan y se vacían constantemente. Y aunque el aire que respiramos esté sucio o contaminado, nuestro sistema respiratorio puede defenderse de las sustancias y organismos extraños que penetran por la nariz y la boca. Los contaminantes se exhalan de nuevo, se tosen, se tragan, salen por los intestinos o son destruidos por los jugos gástricos o devorados por los macrófagos, un tipo de célula de la sangre que recorre el cuerpo buscando gérmenes para destruirlos.

Si no respiramos, no podríamos vivir. Es la función más importantes que el sistema respiratorio desempeña.

Características estructura y función del aparato respiratorio

La respiración es sólo una parte del intercambio de gases CO_2 y O_2 . El aparato cardiovascular tiene que transportar los gases y debe producirse el intercambio gaseoso en las células.

El aire se puede inhalar por la nariz (que es lo recomendable) y también por la **boca**. Estas dos vías respiratorias se unen en la faringe en la parte posterior de la nariz y la boca. La faringe es común para el sistema digestivo y respiratorio, porque transporta tanto alimento como aire. En la base de la faringe, este conducto se divide en dos, uno para el alimento, el esófago, que llega hasta el estómago y el otro para el aire. La epiglotis es una pequeña lengüeta de tejido que cubre el conducto del aire cuando tragamos, evitando que la comida y el líquido penetren en la tráquea.



La **laringe**, o caja de la voz, es la parte superior del conducto del aire. Este pequeño tubo contiene un par de **cuerdas vocales** que vibran para producir sonidos. La **tráquea** se extiende hacia abajo desde la base de la laringe. Parte de ella lo hace por el cuello y parte, por la cavidad torácica. Las paredes de la tráquea están reforzadas con rígidos anillos cartilagosos que la mantienen abierta. La tráquea también está revestida de cilios, que eliminan los fluidos y las partículas extrañas que hay en la vía respiratoria para que no **entren en los pulmones**.

En su extremo inferior, la tráquea se divide a izquierda y derecha en conductos de aire denominados **bronquios**, que están conectados a los **pulmones**. En el interior de los pulmones, los bronquios se ramifican en bronquios más pequeños e incluso en conductos más pequeños denominados **bronquiolos**.

Los bronquiolos terminan en minúsculas bolsas de aire denominadas **alvéolos**, donde tiene lugar el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono (hematosis). Cada pulmón alberga alrededor de unos 300 ó 400 millones de alvéolos. Los pulmones también contienen tejidos elásticos que les permiten inflarse y desinflarse sin perder la forma, y están cubiertos de una membrana denominada **pleura**. Esta red de alvéolos, bronquiolos y bronquios se conoce como **árbol bronquial**.

El **diafragma**, que separa el tórax del abdomen, juega un papel muy importante en la respiración. Se mueve hacia abajo cuando inhalamos, aumentando la capacidad de la cavidad torácica. Cuando exhalamos, el diafragma se mueve hacia arriba, lo que hace que la cavidad torácica reduzca su tamaño y los gases de los pulmones suban y salgan por la nariz y la boca.

El diafragma es un potente músculo que atraviesa el tórax por debajo de los pulmones y ayuda en la respiración. El diafragma con sus movimientos dilata o comprime la cavidad torácica. Esta dos acciones las hacemos continuamente y de manera alterna, es decir una vez para inhalar el oxígeno y la siguiente para expulsar el bióxido de carbono.

Intercambio de gases

El mecanismo de intercambio gaseoso del organismo con el exterior presenta dos etapas:

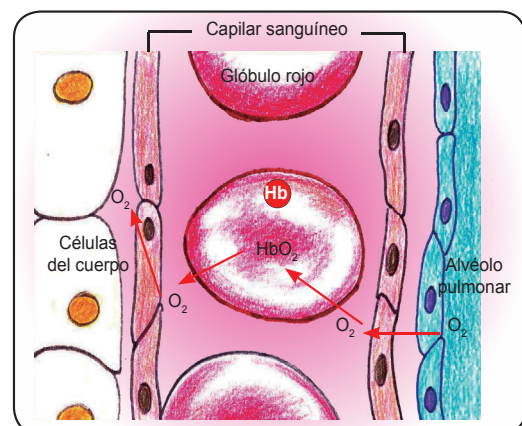
- La ventilación pulmonar.
- El intercambio de gases en los pulmones.

La ventilación pulmonar

Ésta consiste en: la inspiración, o entrada de aire a los pulmones y la espiración, o salida de aire, se realiza pasivamente.

El intercambio de gases en los pulmones se realiza debido a la diferente concentración de gases que hay entre el exterior y el interior de los alvéolos; por ello, el O_2 (oxígeno) pasa al interior de los alvéolos y el CO_2 (bióxido de carbono) pasa al ambiente mediante los conductos respiratorios.

El intercambio de gases entre el aire alveolar y la sangre. Se da cuando la sangre llega a los pulmones ésta tiene un alto contenido en bióxido de carbono (CO_2) y muy escaso en oxígeno (O_2). El O_2 pasa por difusión a través de las paredes alveolares y capilares a la sangre. Allí es transportado por la hemoglobina, localizada en los glóbulos rojos, que lo llevará hasta las células del cuerpo donde por el mismo proceso de difusión pasará al interior de cada célula de los tejidos de nuestro cuerpo.



El oxígeno que ha sido cedido a los tejidos, es rápidamente utilizado por ellos, dándose la respiración celular, consistente en que los azúcares, grasas y proteínas reaccionan con el oxígeno (O_2), obteniéndose como producto el bióxido de carbono (CO_2), agua (H_2O) y energía en forma de ATP (Adenosín trifosfato)

Enfermedades que afectan el sistema respiratorio

El sistema respiratorio puede ser afectado por enfermedades que se dan en las fosas nasales, garganta, faringe, tráquea, bronquios o en los pulmones.

Tuberculosis, esta enfermedad es producida por una bacteria llamada bacilo de Koch. Además del hombre puede atacar a los animales, especialmente ganado vacuno, por lo cual existe el peligro de que la leche sea vector de infecciones.

En el hombre la infección más común se observa en los pulmones (tuberculosis pulmonar o tisis), puede también afectar la piel (lupus), los huesos, los ganglios, etc.

En los pulmones el bacilo de Koch produce unas lesiones en forma de pequeñas cavernas que se expanden destruyendo el tejido pulmonar, provocando a menudo hemorragias. Masas de bacterias son eliminadas por el esputo y la tos, contaminando a las personas y a todos los objetos que rodean al enfermo.

Las gotitas de saliva que los enfermos exhalan al toser o al hablar invaden el ambiente; y el esputo, cayendo en el suelo se secan, se pulveriza y disemina en el aire millones de microbios. Las moscas constituyen también agentes muy importantes de transmisión.

El enfermo de tuberculosis padece una sensación de cansancio constante, su temperatura se eleva en algunas décimas por la tarde y por la noche le sobreviene una intensa sudoración. Manifiesta enflaquecimiento y accesos de tos con expectoraciones amarillentas y sanguinolentas. Si no es atendido médicamente, con el tiempo se vuelve más débil y anémico hasta que muere.

El Ministerio de Salud tiene un Programa de Control de Tuberculosis para atender a las personas afectadas con esta enfermedad, en las unidades de salud:

- Identifican a los pacientes que presentan los síntomas.
- Realizan los exámenes correspondientes.
- Se les da su tratamiento en el puesto o centro de salud.

Es un tratamiento que el MINSA denomina tratamiento supervisado, dado que tiene un alto costo, el paciente se lo toma en las unidades de salud.

La prioridad más importante del Programa de Control de Tuberculosis de Nicaragua, es la captación temprana y el tratamiento adecuado de pacientes con tuberculosis.

Infecciones Respiratorias Agudas (IRA)

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) representan uno de los problemas principales de salud entre los niños menores de cinco años de los países en desarrollo. En la Región de las Américas, las IRA se ubican entre las primeras cinco causas de defunción en menores de cinco años y representan la causa principal de enfermedad y consulta a los servicios de salud.

Todos los años, la neumonía ocasiona en todo el mundo más de 100 000 muertes de niños menores de un año, es decir un promedio de 300 muertes diarias. Noventa y nueve por ciento de estas muertes ocurre en los países en desarrollo. Otros 40 000 niños mueren anualmente por neumonía antes de alcanzar los cinco años de edad, lo cual representa otras 100 muertes diarias por esta causa en todo el hemisferio

El Ministerio de Salud hace constantemente las recomendaciones para que la población asista a las unidades de salud para atender a tiempo estas infecciones. *Por ejemplo*, mantener al día las vacunas de niñas y niños, dar solamente pecho a los niños menores de 6 meses, evitar cambios bruscos de temperatura. En esta línea se trabaja de forma articulada la población con las unidades de salud realizando las jornadas de vacunación para evitar estas infecciones.



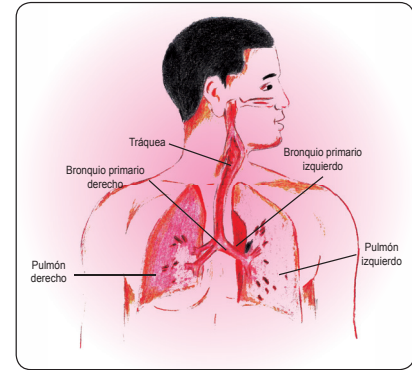
Investigue

- Cuando a una persona le practican una operación de corazón abierto, ¿qué procesos incluye y en Nicaragua dónde se ha practicado?
- Investigue qué proceso lleva a cabo en el puesto o centro de salud de su comunidad para atender a las personas con tuberculosis.
- ¿Por qué en algunos casos se practica la traqueotomía?
- ¿Qué cantidad de personas han sido afectadas por las infecciones respiratorias agudas en tu comunidad y qué atención le brindan para que restablezca su salud?



Comente con sus compañeros y compañeras de clase sobre:

- ¿Qué otras enfermedades afectan el sistema cardiovascular?
- ¿Usted ha padecido de alguna de las enfermedades del sistema respiratorio o del circulatorio?



Describe el proceso de respiración apoyándose en la lámina.



Lea y comente



Piense, qué haría usted para mantener sano su sistema respiratorio.



Con sus compañeros y compañeras de clase revise las medidas que aplicarían como grupo para mantener sano el sistema cardiovascular.



¿Qué opinas de la imagen, ¿qué idea le da ese pulmón? ¿Qué recomendaciones compartiría con sus amigos y amigas relacionada a las enfermedades del sistema respiratorio?

Medidas de prevención de enfermedades del sistema respiratorio

- Respirar por la nariz y no por la boca. La mucosa nasal humedece, calienta y filtra el aire, evitando irritaciones e infecciones de las vías respiratorias. El aire que entra por la boca, en cambio, llega de inmediato a la laringe, seco, frío y recargado de polvo y microbios.
- Mantener el cuerpo en postura erguida para que el tórax pueda expandirse fácilmente y los pulmones funcionen en su totalidad.



Cancer de pulmón, causado por tabaquismo

- Realizar inspiraciones pausadas y profundas para renovar totalmente el aire en los pulmones. La persona debe acostumbrar respirar por la mañana pausadamente por algunos minutos y repetir las inspiraciones varias veces al día.
- No permanecer en lugares mal ventilados que alberguen demasiadas personas, porque el aire viciado dificulta la oxigenación, produce dolor de cabeza y confusión mental.
- No usar fajas muy ajustadas que presionen el abdomen e impidan la expansión del tórax.
- Practicar juegos y ejercicios al aire libre. Todo tipo de deporte practicado moderadamente, sin llegar al cansancio, estimula la respiración, la eliminación de sustancias tóxicas del organismo y el desarrollo y funcionamiento de los órganos, especialmente de los músculos.
- Organizar paseos y excursiones a lugares ricos en oxígeno como bosques, praderas y playas.
- No fumar, el humo inhalado lleva productos tóxicos que afectan a la laringe, a los bronquios, y particularmente a los pulmones, originando catarro, tos crónica y efisema pulmonar.
- Comer frutas cítricas y verduras amarillas, ricas en Vitamina “A” y Vitamina “C”.



Lea y reflexione



Observe la lámina del sistema excretor y exprese qué relación encuentra con el sistema respiratorio.



Fundamente por qué dice que los pulmones forman parte del sistema excretor.



¿Ha contado cuántas veces saca los desechos usted, en particular la orina?

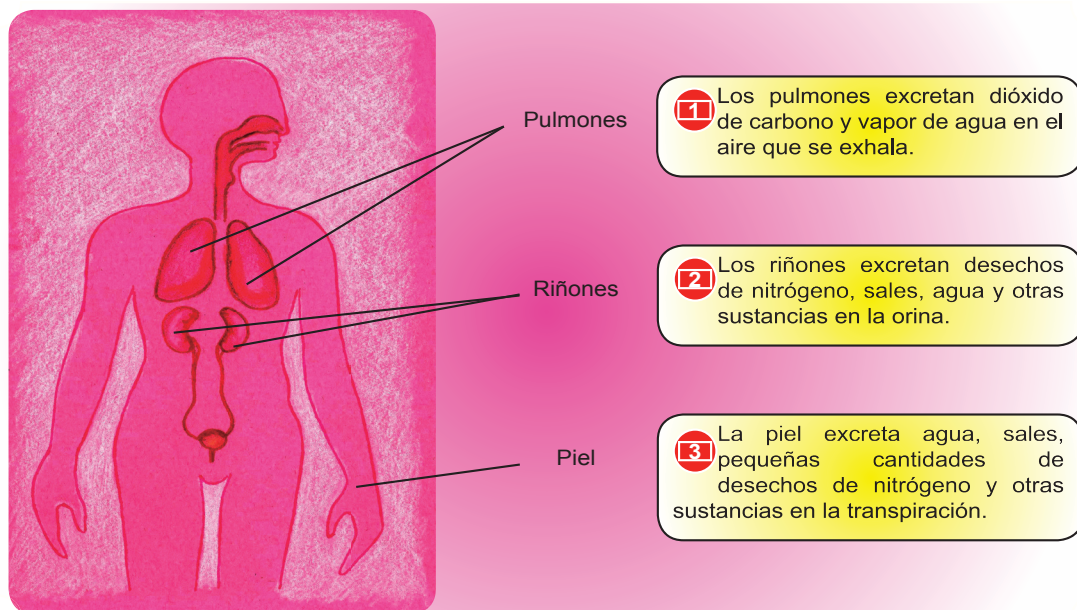
Sistema excretor

? ¿De qué sustancias está constituida la orina? ¿Por qué el cuerpo humano expulsa estas sustancias mediante la orina?

Aunque no siempre sea una tarea agradable, la limpieza es necesaria para vivir en un ambiente saludable. De la misma manera, nuestro cuerpo debe eliminar los desechos para mantenerse sano. Los residuos de los alimentos se eliminan del cuerpo en forma de heces.

La excreción es el proceso mediante el cual el cuerpo se deshace de compuestos químicos tóxicos, exceso de agua, sales y bióxido de carbono.

El sistema excretor es el encargado de eliminar las sustancias tóxicas y los desechos de nuestro organismo, está formado por el aparato urinario, los pulmones, el hígado y la piel. El aparato urinario lo forman los riñones y las vías urinarias.



Órgano de la excreción

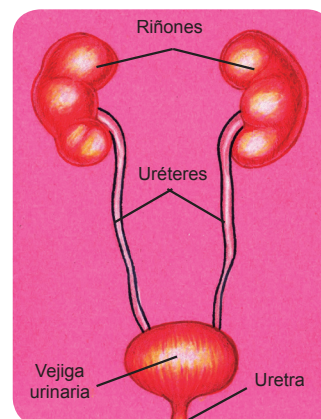
El bióxido de carbono (junto con cierta cantidad de vapor de agua) es transportado a los pulmones por el sistema circulatorio y se excreta cada vez que exhalamos.

El exceso de agua se excreta a través de la piel en forma de transpiración y a través de los riñones en la orina. En el hígado el amoníaco se convierte en un desecho de nitrógeno mucho menos tóxico llamado urea, que luego es llevado por el torrente sanguíneo hasta los riñones, donde se elimina de la sangre.

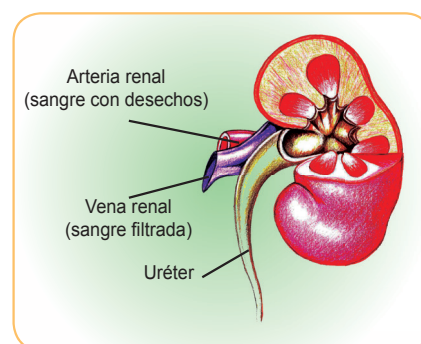
Al sistema excretor debe añadirse el intestino grueso o colon, que acumula desechos en forma de heces para ser excretadas por el ano.

Riñones y vías urinarias

En el ser humano, los riñones se sitúan a cada lado de la columna vertebral, en la zona lumbar y están rodeados de tejido graso, la cápsula adiposa renal. Tienen forma de frijol y presentan un borde externo convexo y un borde interno cóncavo. Este último ostenta un hueco denominado hilio, por donde entran y salen los vasos sanguíneos. En el lado anterior se localiza la vena renal (transporta sangre filtrada) que recoge la sangre del riñón y en la parte posterior la arteria renal (transporta sangre con desechos) que lleva la sangre hacia los riñones. Más atrás se localiza el uréter, un tubo que conduce la orina hacia la vejiga. La función del riñón, es la elaboración de orina.



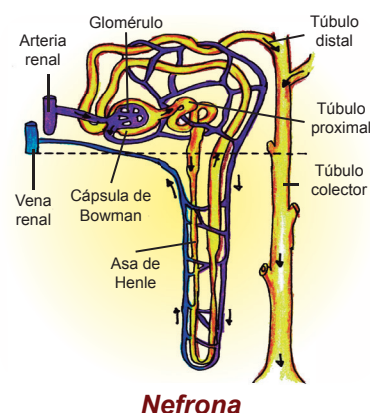
Los riñones también son importantes para mantener el balance de líquidos y los niveles de sal así como el equilibrio ácido-base. Cuando algún trastorno altera estos equilibrios, el riñón responde eliminando más o menos agua, sal, e hidrogeniones (iones de hidrógeno). El riñón ayuda a mantener la tensión arterial normal; para ello, segrega la hormona renina y elabora una hormona que estimula la producción de glóbulos rojos (eritropoyetina).



Cada riñón se compone de aproximadamente 1 millón de unidades microscópicas de filtrado de sangre llamadas nefronas. La nefrona es la unidad estructural y funcional del riñón.

A través de la arteria renal, llega a los riñones la sangre cargada de sustancias tóxicas. Dentro de los riñones, la sangre recorre una extensa red de pequeños capilares que funcionan como filtros (nefronas). De esta forma, los desechos que transporta la sangre quedan retenidos en el riñón y se forma la orina.

Nefrona: su principal función es filtrar la sangre para regular el agua y las sustancias solubles, reabsorbiendo lo que es necesario y excretando el resto como orina. Esta situada principalmente en la corteza renal. La estructura de la nefrona es compleja, se compone de un corpúsculo renal en comunicación con un tubo renal. El corpúsculo renal de Malpighi es una estructura esférica, constiuida por cápsula de Bowman y el ovillo capilar contenido en su interior o glomérulo. La cápsula, revestida interiormente por un epitelio aplanado, posee dos aberturas: el polo vascular, a través del cual penetra la arteriola aferente y emerge la arteriola eferente, y el polo urinario, que comunica con el túbulo renal. Entre la cápsula y el ovillo glomerular se extiende el espacio urinario, donde se recoge el ultrafiltrado plasmático.



Nefrona

Eliminación de la orina

La orina es un líquido amarillento compuesto por agua, sales minerales y sustancias tóxicas para el organismo como la urea y el ácido úrico. Los conductos de recolección reciben fluidos de diversos segmentos de nefrona y vacían la orina en la zona de los riñones que conduce a los uréteres. Luego la orina pasa a través de las vías urinarias.

Las **vías urinarias** están formadas por los **uréteres, la vejiga y la uretra**.

Los **uréteres** son dos tubos que salen uno de cada riñón y van a parar a la vejiga urinaria. Por ellos circula la orina formada en los riñones, son dos conductos de unos 25 a 30 cm de largo, bastante delgados, aunque de calibre irregular, que llevan la orina desde la pelvis renal a la vejiga, en cuya base desembocan formando los llamados meatos uretrales, permite a la orina pasar gota a gota del uréter a la vejiga, pero no viceversa. Su interior está revestido de un epitelio y su pared contiene músculo liso.

La **vejiga urinaria** es una bolsa de paredes elásticas que almacena la orina hasta el momento de la expulsión. Para que la orina no salga continuamente, existe un músculo llamado esfínter, que cierra la vejiga. Es un depósito membranoso situado en la parte inferior del abdomen y superior de la pelvis, destinada a contener la orina que llega de los riñones a través de los uréteres.

Cuando está vacía, sus paredes superior e inferior se ponen en contacto, cuando está llena toma una forma ovoidea. Su capacidad es de unos 300 a 350 gramos, aunque puede variar de una persona a otra y en ciertas afecciones. Su interior está revestido de una mucosa con un epitelio poliestratificado pavimentoso, impermeable a la orina.

Su pared contiene un músculo liso, que contrayéndose y con la ayuda de la contracción de los músculos abdominales, produce la evacuación de la vejiga a través de la uretra. A esto se llama micción. La parte de la vejiga que comunica con la uretra está provista de un músculo circular o esfínter, que impide normalmente la salida involuntaria de la orina. Además de estas fibras lisas hay otras estriadas que ayudan a retener voluntariamente la orina.

La uretra

La **uretra** es el conducto que permite la salida al exterior de la orina contenida en la vejiga. Difiere considerablemente en ambos sexos. En la mujer es un canal aproximadamente de 3,5 cm. de largo, algo más estrecho en ambas extremidades que en el resto de su trayecto. Es casi vertical y se halla por encima de la vagina, abriéndose en la vulva por delante del orificio vaginal.

En el hombre la uretra mide cerca de 16 cm de longitud y es de calibre irregular, presentando partes ensanchadas y otras estrechas. Además no es recta sino que presenta ciertos ángulos. Tiene muchos segmentos: uretra prostática (parte que pasa por la próstata), uretra membranosa y uretra esponjosa.

Es un blanco fácil para bacterias y patógenos, lo que explica por qué las mujeres son más susceptibles a las infecciones urinarias que los hombres. En las mujeres no existe una conexión entre la uretra y el sistema reproductor.

En los hombres la uretra pasa a través del pene y tanto el esperma como la orina son expulsados mediante la uretra.

En la uretra desembocan diversas glándulas en las que pueden establecerse una infección.

La cantidad normal de orina eliminada en 24 horas es de 1,4 litros aproximadamente, aunque puede variar en función de la ingestión de líquidos y de las pérdidas por vómitos o a través de la piel por la sudoración.

La piel

Forma el tegumento común que protege al organismo de las acciones externas. Constituye un órgano muy importante del cuerpo, que cumple con las siguientes funciones esenciales: termorregulación, secreciones de grasa y sudor y con éstas eliminación de sustancias nocivas.

Cuando hace mucho calor, sudamos para enfriar el cuerpo y eliminar las sustancias tóxicas. La cantidad de sudor que excretamos en un día es variable, aunque normalmente la cantidad aproximada es de medio litro.

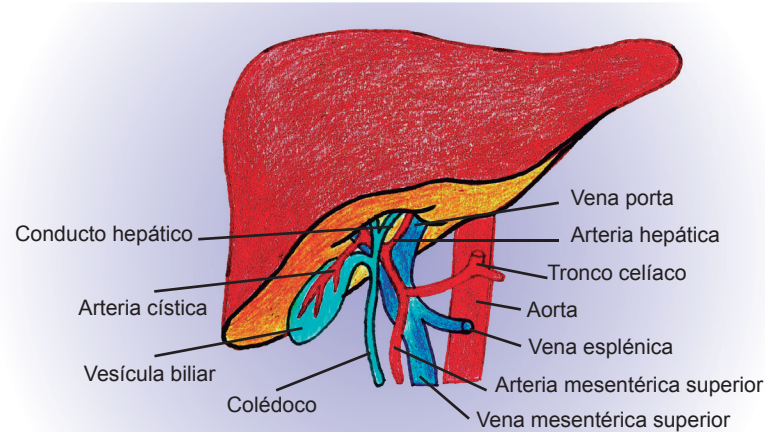
El sudor es un líquido claro, de gusto salado, compuesto por agua y sales minerales. La cantidad y composición del sudor no siempre es la misma ya que está regulado por el sistema nervioso.

El sudor se produce en las glándulas sudoríparas, que están situadas en la piel de todo el cuerpo, especialmente en la frente, en la palma de las manos, en la planta de los pies, en las axilas. Luego, sale al exterior a través de unos orificios de la piel llamados poros.

El hígado

Este órgano presiona hacia arriba contra el diafragma y ocupa el lado superior derecho de la cavidad abdominal.

El hígado cumple las siguientes funciones: secreta bilis, que ayuda a la emulsión de las grasas y estimula la absorción de los ácidos grasos y de las vitaminas A, D, E y K solubles en grasas. El color verde amarillento de la bilis se lo dan los pigmentos productos de la descomposición de la hemoglobina.



Hígado, sus relaciones anatómicas

Sistema excretor como regulador

Cuando hablamos de excreción, siempre pensamos en la eliminación de productos de desecho. Ésta, sin embargo, es sólo una de sus funciones.

La excreción es además, un **sistema regulador** del medio interno; es decir, determina la cantidad de agua y de sales que hay en el organismo en cada momento y expulsa el exceso de ellas de modo que se mantenga constante la composición química y el volumen del medio interno (homeostasis). Así es como los organismos vivos aseguran su supervivencia frente a las variaciones ambientales.

El sistema excretor expulsa los desechos del cuerpo, estos desechos son el sudor, la orina, el bióxido de carbono, las heces y la urea, el hígado ayuda a la síntesis de proteínas, modificación de la composición de las grasas, transformación de las proteínas y grasas en carbohidratos y de productos de desecho nitrogenados como la urea.

Enfermedades del sistema urinario

El sistema urinario puede presentar inflamaciones o infecciones como:

Cistitis

Es la inflamación aguda o crónica de la vejiga urinaria, con infección o sin ella, puede tener distintas causas. Los síntomas más frecuentes son: aumento de la frecuencia de las micciones, presencia de turbidez de la orina. La causa más frecuente de cistitis es la infección por bacterias. Para que un germen produzca cistitis, primero debe de colonizar la orina de la vejiga (bacteriuria) y posteriormente producir una respuesta inflamatoria en la mucosa vesical. A esta forma de cistitis se le denomina cistitis bacteriana aguda. Afecta a personas de todas las edades, aunque sobre todo a mujeres en edad fértil o a ancianos de ambos sexos.

Insuficiencia renal aguda

Algunos problemas de los riñones ocurren rápidamente, como un accidente que causa lesiones renales. La pérdida de mucha sangre puede causar insuficiencia renal repentina. Algunos medicamentos o sustancias venenosas pueden hacer que los riñones dejen de funcionar. Esta baja repentina de la función renal se llama insuficiencia renal aguda.

La insuficiencia renal aguda puede llevar a la pérdida permanente de la función renal. Pero si los riñones no sufren un daño grave, esa insuficiencia puede contrarrestarse con una operación quirúrgica. En la mayoría de los casos, la operación quirúrgica, es un trasplante renal, previamente se realizan una serie de análisis para verificar si el riñón (donado) es compatible para la persona que lo recibirá y si es así se realiza el trasplante.

Para la insuficiencia renal la única solución es la diálisis o hemodiálisis, pero como única solución es la diálisis procedimientos paliativos, no curativos.

Todo paciente termina en diálisis. No hay otra salida, la enfermedad es irreversible, lo único que tenemos al alcance es el procedimiento de filtro sustituto y las recomendaciones para evitar la complicación.

La diálisis y la hemodiálisis son riñones artificiales, aparatos que realizan el trabajo de un riñón, máquinas a las que se conectan los pacientes en estado urémico avanzando.

En Nicaragua, la más común es la diálisis peritoneal. A las personas adultas se les realiza ésta en el hospital Lenin Fonseca, si es niño o niña se hace en el hospital la mascota. La cirugía cuesta 23 mil dólares, también el paciente debe tener los recursos para la terapia de recuperación y conseguir el donante para poder salvar su vida.



Paciente con insuficiencia renal

Testimonio de experiencias vivida

José Urrutia supo sin querer, y sin esperarlo, que aquella sustancia transparente en realidad guardaba un secreto tenebroso que lo tenía a un paso de la muerte. Entonces tenía 32 años.

“No todos corremos la misma suerte, muchas personas no nos damos cuenta hasta que el daño está avanzado. En mi caso, yo nunca presenté ningún síntoma, referente a problemas renales, nada de ardores, dolores o fiebres, que me hicieran creer que yo estaba muriendo”, cuenta Urrutia, el primer nicaragüense al que se le practicó un trasplante renal en la historia médica de Nicaragua.

Al hacerle un chequeo verificaron que la presión estaba muy alta, posteriormente le practicaron los siguientes exámenes: de orina, de sangre, de colesterol, de heces, de ácido úrico, de diabetes y otros.

Luego le hicieron un ultrasonido, y lo que reflejó la lámina preocupó al doctor: “¡Ay, Dios! Parece que tenemos problemas”: los dos riñones estaban reducidos a más de la mitad. Había perdido el 60 por ciento de cada riñón.

Cuenta que los costos económicos del tratamiento de tres sesiones de hemodiálisis por semana costaban 750 dólares, y eso, para un trabajador de ingresos modestos como él, era agobiante para la familia, y tuvieron que pedir apoyo al Instituto Nicaragüense de Seguridad Social dado que era asegurado.

Prácticamente, ahí le prolongaron la vida al incluirlo en un programa de hemodiálisis del Hospital Salud Integral. En una ocasión el doctor le dijo: “Lo suyo se está complicando, necesita un trasplante para vivir”.

En ese entonces, en el año 2000, en Nicaragua no se hacían trasplantes, pero un doctor cubano llamado Silvio Rodríguez, le preguntó si estaba dispuesto a experimentar un trasplante renal por primera vez en Nicaragua. “Sólo eso le podría salvar la vida”, le dijeron.

Ahora José Urrutia debía buscar un donante compatible, preferiblemente un familiar, y para su suerte, le sobraron los órganos, casi toda mi familia se me puso a la orden, cuenta agradecido. Su hermano mayor dio positivo en compatibilidad con un 95 %.

El médico cubano ya tenía experiencia en ese tipo de cirugías, pero en Nicaragua no se hacían. “Yo de todos modos ya estaba resignado a morir, aunque me dolía mucho esa idea, porque mis dos hijas estaban menores de cinco años, pero me puse en manos de Dios, firmé un documento donde asumía mi responsabilidad por someterme a la prueba médica, y dije: Dios, en tus manos quedo.

El doctor Silvio Rodríguez lo operó y ahora José Urrutia cuenta su experiencia.

“La vida no queda igual, uno debe seguir tomando medicinas y cuidándose más que cuando se tienen los dos riñones, pero para mí, la vida tiene otro sentido, y ahora he aprendido a admirar los pequeños detalles de la vida que antes no sabía que existían”, dice feliz.

El señor Rolando Flores también se aplicó dicho trasplante, su familia asumió los gastos y esta operación le costó 25 000 dólares su hijo le donó el órgano. Previo al trasplante le aplicaron hemodiálisis. Esta cirugía se la realizó en el hospital Salud Integral. Cuenta que siempre debe tomar medicamentos que le ayuden a que su nuevo riñón funcione.



Investigue

Con personal de salud cuál es el procedimiento que deben realizar las personas para que se les aplique hemodiálisis.

¿Qué síntomas se presentan en las personas que llegan a tener insuficiencia renal aguda?

En 1 950 un cirujano de nombre Richard Ludwell, realizó en la ciudad de Chicago el primer trasplante de riñón del que se tenga noticia. En Cuba se han hecho 2 700 y en Nicaragua se han hecho tres trasplantes de riñón.

Medidas preventivas de enfermedades del Sistema Excretor

1. Evitar los abusos de bebidas alcohólicas.
2. Tomar suficiente agua, lo recomendado es ocho vasos diarios.
3. Evitar la automedicación, las dietas para adelgazar basadas en diuréticos y el doping. Ambas situaciones alteran el equilibrio de los sistemas y del organismo en general.
4. Consumir alimentos que lleven fibra y así ayudar a un mejor proceso de excreción.

Experimento: La respiración

Objetivo: Representar el mecanismo de la respiración.

Materiales:

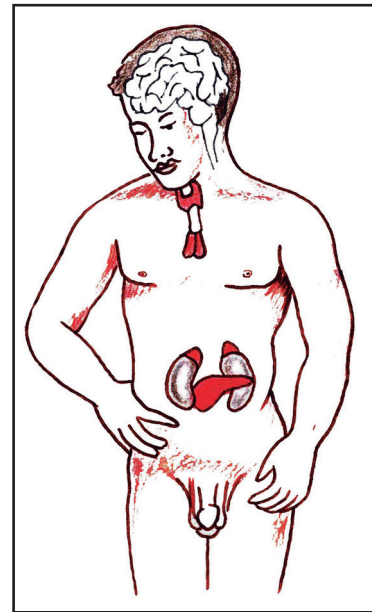
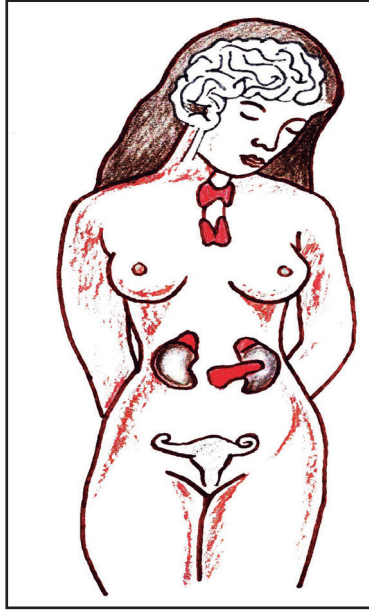
- Una botella de plástico, como las de gaseosas.
- Dos globos de hule de distinto tamaño.
- Dos anillos de hule.
- Sierra y tijera.
- Lápiz.
- Cuaderno.



Procedimiento

1. Quite la tapa de la botella y corte el fondo de la misma, de manera que la botella quede abierta en las dos extremidades.
2. Córtelo el cuello al globo más grande y colóquelo en la abertura grande de la botella sujetándolo con un anillo de hule: esto representa la caja torácica.
3. Introduzca el globo más pequeño en el cuello de la botella, doblando la boca del globo sobre el cuello de la botella, sujetándolo con el otro anillo de hule: esto representa el pulmón.
4. Agarre con sus dedos una pequeña porción del globo mayor, como pellizcándolo jale y empuja alternativamente.
5. Observe cómo reacciona el globo pequeño.
6. Interprete y compare con la respiración.
7. Explique lo ocurrido a sus compañeros y compañeras.
8. Anote todo en su cuaderno y copie el dibujo.

Séptima Unidad



**Glándulas de secreción
interna o
glándulas endocrinas**

Glándulas de secreción interna o glándulas endocrinas



Observe su cuerpo en un espejo. ¿Qué cambios ha notado en su cuerpo a partir de los 10 años de edad?



¿Qué cambios ha observado durante el presente año en sus compañeros y compañeras de clases? Analice estos cambios considerando los aspectos siguientes:

- Morfológicos
- Sociales
- Fisiológicos
- Psicológicos

¿Ha notado si estos cambios también están ocurriendo en usted?

En efecto, su cuerpo y el de sus compañeros y compañeras están viviendo importantes cambios físicos, pero también sus sentimientos, sus amistades, sus ideas, sus pensamientos han cambiado. Todos esos cambios que ha reconocido al explorar su cuerpo frente al espejo y al examinar sus cambios de conducta, le llevan a concluir que ya no es un niño o una niña y que no puede comportarse como tal, pero tampoco es reconocido como adulto. ¡Qué dilema el inicio de la adolescencia!. Todos estos cambios, no pueden ser obstáculo para que sea feliz, si toma el sendero adecuado, considerando la experiencia de los que han vivido más que usted.

¡Todo saldrá bien si toma en este momento, las decisiones adecuadas!



¿Sabe por qué ocurren en su cuerpo y en su ánimo, tanto cambios?

En este momento su cuerpo está en efervescencia, muchas sustancias llamadas hormonas circulan en su sangre. Las hormonas realizan multitud de acciones diferentes: cambian el metabolismo (conjunto de reacciones químicas que hacen funcionar el organismo), alteran nuestro aspecto y conducta, etc. Su exceso o defecto provoca importantes enfermedades. Su equilibrio (homeostasis), es importante para que nos mantengamos saludables.

En esta unidad estudiaremos el sistema endocrino que produce las hormonas que regulan las funciones vitales de nuestro organismo, pero sobre todo las hormonas que son las causantes de tantos cambios en el desarrollo sexual y emocional que experimenta en este momento.

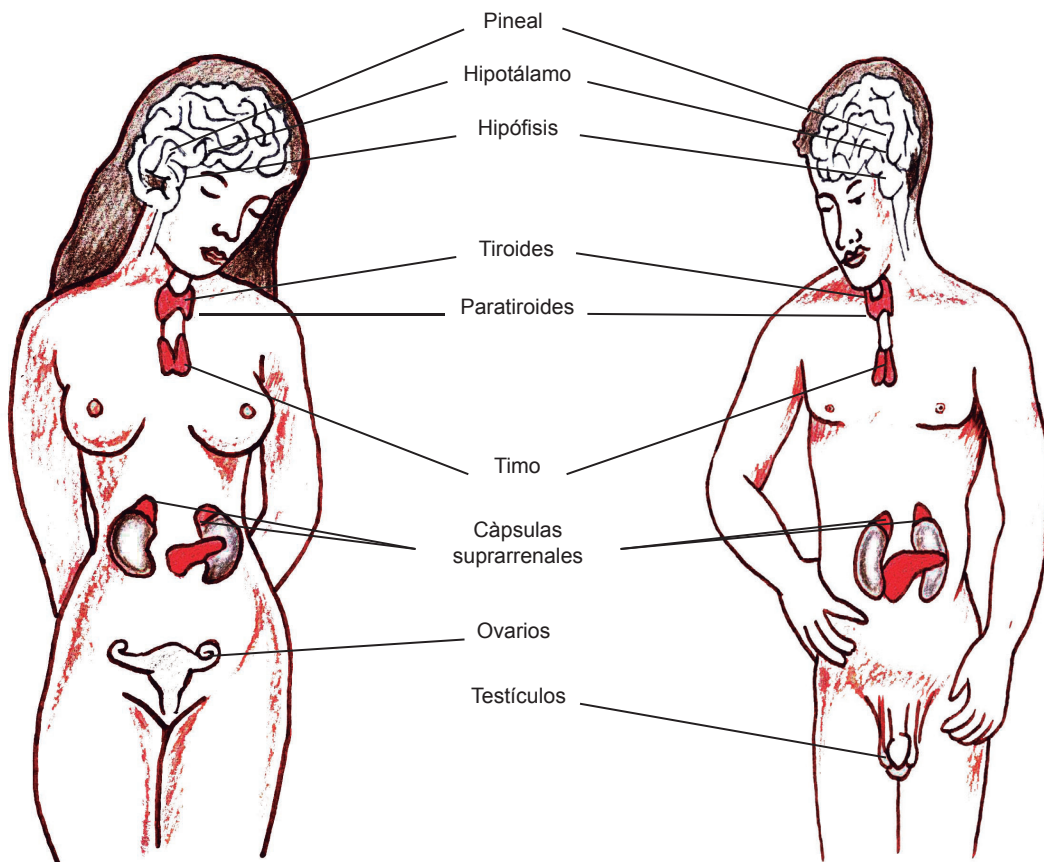
El sistema endocrino

El sistema endocrino u hormonal es un conjunto de órganos y tejidos que liberan un tipo de sustancias llamadas hormonas y está constituido por las glándulas endocrinas formadas por células especializadas. Actúa como una red de comunicación celular que responde a los estímulos liberando hormonas y es el encargado de diversas funciones metabólicas del organismo; entre ellas encontramos:

1. Regula la acción de los sistemas enzimáticos durante determinados procesos como son la fase embrionaria, primera infancia, el crecimiento, el desarrollo, la reproducción.
2. Colabora con el sistema nervioso para que funcione adecuadamente.
3. Regula el estado de ánimo, el metabolismo, el funcionamiento de los distintos tejidos, la función sexual y procesos reproductores.



Observe la siguiente lámina y dibújela en su cuaderno.





En pareja, realice las siguientes actividades:



Investigue la importancia de las glándulas endocrinas para el organismo.



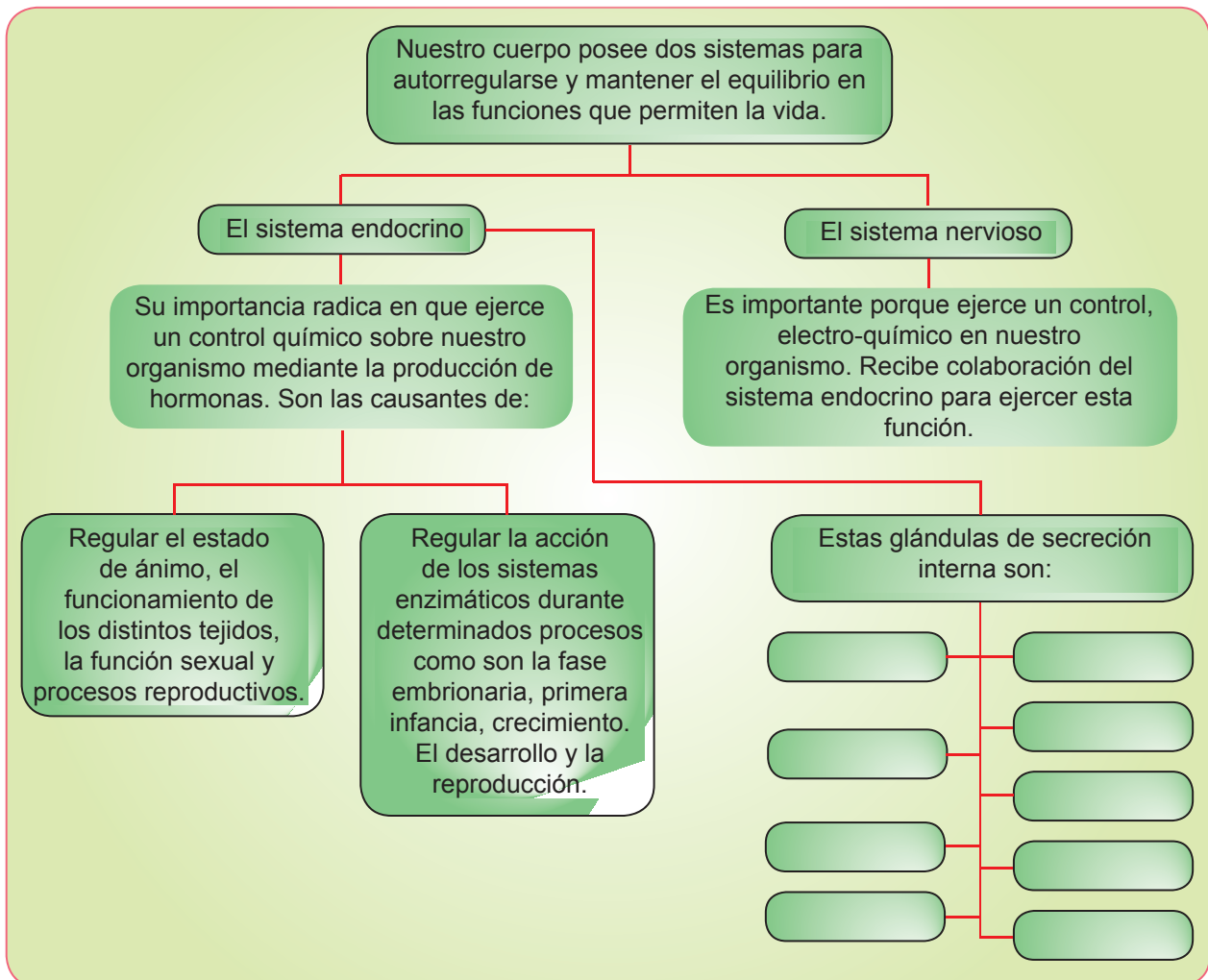
Enumere las glándulas endocrinas que se encuentran presentes en el organismo.



En plenario discuta con sus compañeros y compañeras sobre los cambios que han experimentado en los aportes morfológicos, sociales, fisiológicos y psicológicos ultimamente.



Analice el siguiente mapa de conceptos y complete en su cuaderno los datos que faltan.



Glándulas endocrinas, ubicación, hormonas y efectos que producen



Lea y analice, el siguiente cuadro sobre las glándulas de secreción interna, las hormonas que producen y los efectos de éstas en el organismo:

Glándulas	Localización	Hormonas que produce	Efectos
Hipófisis o pituitaria	Base del cerebro, en la silla turca que forma el hueso esfenoides.	Somatotropina Tirotropina Adenocorticotropina (ACTH) Prolactina (LTH) Gonadotropinas (Hormona folículo estimulante FSH)	Estimula el crecimiento. Estimula la tiroides. Regula la actividad de la corteza suprarrenal. Producción y secreción de leche. Estimula el crecimiento del folículo ovárico, y en el varón, la producción de los espermatozoides.
Tiroides	En el cuello, por delante de la tráquea.	Tiroxina Calcitocina	Regula el metabolismo corporal. Inhibe la liberación de calcio desde los huesos.
Paratiroides	En el cuello, en la cara posterior de la tiroides.	Hormona paratiroidea	Regula el metabolismo del calcio y del fósforo.
Timo	Cavidad superior del tórax.	Timosina	Favorece la producción de anticuerpos durante la niñez únicamente.
Cápsulas Suprarrenales	En los polos superiores de los riñones.	Adrenalina Noradrenalina	Capacidad para enfrentar tensiones físicas y psíquicas. Conserva la presión arterial.
Ovarios	Dentro de la cavidad del abdomen.	Andrógenos Estradiol Estrógenos Progesterona	Desarrollo de las glándulas mamarias. Crece la dimensión pélvica. Los músculos se afirman. La voz se mantiene aguda. Favorecen la aparición y mantenimiento de los caracteres sexuales secundarios en la mujer y estimulan la producción de óvulos. Intervienen en la reproducción.

Glándulas	Localización	Hormonas que producen	Efectos
Testículos	Región inguinal externa, contenidos en el escroto.	Testosterona	Los músculos se afirman. Regula la aparición de los caracteres sexuales masculinos y estimula la producción de espermatozoides. Aparece el vello axilar y púbico. La voz se torna grave. Intervienen en la reproducción.
Páncreas	Cavidad abdominal, debajo y atrás del estómago.	Insulina y Glucagón	Regula la cantidad de azúcar en la sangre.
Pineal o Epífisis	En el cerebro, encima del ventrículo medio.	Melatonina	Regulación de los ritmos de la actividad diaria.
Hipotálamo	En el cerebro.	Hormona antidiurética (ADH)	Controla la excreción de agua por los riñones.
Corteza suprarrenal	Corteza suprarrenal Rodea la circunferencia de la glándula suprarrenal.	Cortisol	Afecta el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos.
Todas células.	En todas las células del organismo.	Prostaglandinas	Dilatación o constricción de las arterias, estimulación de contracciones uterinas, estimulación de receptores para el dolor, entre otros.

¿Sabías qué...?

Durante toda la vida, el ser humano experimenta cambios, tanto corporales como psicológicos. El cambio de la niñez a la etapa adulta ocurre con influencia de algunas glándulas endocrinas: la hipófisis, los ovarios y los testículos. Estas glándulas secretan hormonas que interviene en el crecimiento y la maduración del sistemas reproductor.



Importancia de las glándulas endocrinas o de secreción interna

Algunas de las glándulas mencionadas en el cuadro anterior funcionan desde antes del nacimiento, para poder estimular de esta manera el crecimiento y desarrollo del individuo. En cambio otras inician su funcionamiento en cierta etapa del desarrollo y generalmente lo hacen estimuladas por otras glándulas, como *por ejemplo*: los ovarios y los testículos. La actividad de los ovarios y los testículos generan diversos cambios en el organismo, como la aparición de los caracteres sexuales secundarios.

Estos caracteres son aquellos cambios anatómicos y fisiológicos que se producen, dotando de las características propias que diferencian la anatomía y fisiología de hombres y mujeres.

Estos cambios se desarrollan por la acción de las hormonas sexuales (testosterona (testículos), estrógenos y progesterona (ovarios), que provocan la aparición de estos caracteres sexuales secundarios.

Todos estos cambios suelen ocurrir con cierta brusquedad y provocan diversas transformaciones psicológicas en los adolescentes, como la atracción hacia el sexo opuesto, preocupación por lo que piensan los demás sobre él o ella, surgimiento de nuevos intereses entre otros cambios.

Embarazos a temprana edad



Lea el siguiente diálogo:

La maestra y el joven Luis Antonio

Maestra – ¿Qué le pasa Luis Antonio, por que está tan pensativo? Ya no es el mismo de antes.

La maestra y el joven Luis Antonio

Maestra – ¿Qué le pasa Luis Antonio, por que está tan pensativo? Ya no es el mismo de antes.

Luis Antonio – No sé, últimamente he notado que no me siento igual que antes. Antes me sentía bien saliendo a pasear con mis amigos y amigas, pero ahora solo quiero estar con María, cuando la veo mi corazón late más de prisa y siento ganas de estar solo con ella.

Maestra – Y... ¿Por qué le gusta hablar tanto con María?

Luis Antonio – ¡Porque me gusta mucho y siento algo muy especial por ella!

Luis Antonio – Profesora, la verdad es que mi papá y mi mamá me están obligando a casarme con ella.

Maestra – ¿Por qué?

Luis Antonio – ¡Porque María está embarazada!

Luis Antonio – Profesora, usted sabe que los dos somos adolescentes y antes que nada, estamos claros que un embarazo a temprana edad nos afectará a los dos, pero debo asumir con responsabilidad este embarazo de María.

Maestra – Tiene razón deben asumir con responsabilidad este embarazo, pero tienen que hablar primero con los padres de ambos.

Luis Antonio – ¡Gracias, Profesora por haberme escuchado y aconsejado!



En equipo, responda las siguientes preguntas:

- ¿Es adecuado que Luis Antonio y María se hallan enamorado? ¿Por qué?
- ¿Sabrán los jóvenes cuándo las personas están preparadas física y mentalmente para la reproducción? ¿Por qué?
- ¿Casarlos es la mejor decisión? ¿Qué consejos daría a los padres de la familia para que esto no le suceda a sus hijos?
- ¿Qué es necesario hacer con los jóvenes adolescentes para evitar embarazos a temprana edad?

El embarazo en adolescentes

Se considera embarazo a temprana edad, el que ocurre entre los diez y diecinueve años, es decir durante la adolescencia. Debido a la falta de madurez biológica, psicológica y social, la adolescente embarazada expone en riesgo su salud, la del futuro bebé y su desarrollo personal. Además no está preparada económicamente para sustentar a un bebe, por tanto tendrá limitantes para brindarle la atención correspondiente.

Desde el punto de vista **biológico**, un embarazo conlleva mayores riesgos de enfermedades y muertes a las mujeres menores de 15 años y a sus hijos e hijas por causas como: hipertensión, alteraciones nutricionales, anemia, infecciones urinarias, partos prematuros, mayor índice de cesáreas y bajo peso del recién nacido.

Desde el punto de vista **psicosocial** las adolescentes embarazadas tienden a abandonar el estudio, algunas no cuentan con el apoyo de la pareja y otras son obligadas a casarse; además tienen el riesgo de un nuevo embarazo y es más difícil conseguir empleo. Por lo general los padres y familiares, son los que asumen al nuevo miembro de la familia.



Una forma de evitar el embarazo en la adolescencia es postergar las relaciones sexuales.

En Nicaragua existen un sinnúmero de programas a los que puede acudir para solicitar información referente a educación sexual y reproductiva. *Por ejemplo:* en cada escuela existe la consejería escolar donde personas especializadas le proporcionan toda la información y consejos necesarios, el MINSA atiende las necesidades educativas, sobre educación sexual y reproductiva. En el programa atención integral a las y los adolescentes. La Policía Nacional tiene la comisaría de la mujer, niñez y la adolescencia.



Recuerde:

Recuerde los principales consejeros son: madres, padres, tutores y muchas veces nuestros docentes.



En pareja, realice las siguientes actividades:



Escriba cinco ventajas que tendría en su etapa de adolescente, el postergar las relaciones sexuales.

Escriba cinco consecuencias que implica para una adolescente salir embarazada.



¿Por qué cree que en nuestro país ocurren tantos embarazos en adolescentes a muy temprana edad?

Causas principales de embarazos a temprana edad



En equipo, analice la siguiente lectura:

Carlos y Andrea son novios, ambos tienen 14 años. A los tres meses de noviazgo Andrea sale embarazada, le cuenta a su mamá y esta le dice que debe dejar la escuela y dedicarse a trabajar en casa, ayudar con la venta de tortillas en la calle y así poder criar a su hijo o hija.

Ricardo le cuenta a su mamá; ésta dice que no debe hacerse cargo en ningún momento del hijo o hija que tendrá Andrea, que incluso no debe reconocer que ese bebé puede ser de él. La mamá de Carlos también le aconseja que no deje de estudiar, que debe continuar en la escuela hasta llegar a bachillerarse y que se cuide para no volver a embarazar a ninguna otra muchacha.



Conteste las siguientes preguntas:



¿Cómo pudo Andrea haber evitado un embarazo en su adolescencia?

¿Cuáles son las consecuencias que tiene Andrea a causa del embarazo?

¿Cómo valora la actitud de la mamá de Carlos?

¿Qué pudiera hacer Carlos para compartir con Andrea la responsabilidad del embarazo, ya que el o la bebé es de los dos?

Existen verdaderas causas de embarazos a temprana edad que en sí constituyen factores de alto riesgo sobre todo en la adolescencia; éstos son:

- La falta de afecto y comunicación en el seno de la familia.
- La sociedad enseña a no asumir el dolor, a evadir el sufrimiento.
- Las drogas y el alcohol.
- La baja autoestima en los adolescentes.
- La falta de educación lleva a los adolescentes a desconocer aspectos importantes para su salud sexual reproductiva.

Todos estos aspectos traen consecuencias trascendentales que repercutirán en el futuro en la formación integral de los adolescentes.

Consecuencias de la maternidad y paternidad en adolescentes

- **Abandono de la escuela:** el embarazo es una de las causas más frecuentes del abandono escolar. Los motivos pueden ser la vergüenza y para dedicarse a la crianza del hijo o hija.
- **Dificultades laborales:** los adolescentes tienen en general trabajos mal remunerados y sin contrato, por tanto, es habitual el despido cuando se sabe que está embarazada y es muy difícil conseguir empleo en estas condiciones o si ya se tiene un niño o niña.
- **Situaciones de riesgo:** La adolescente embarazada es un alto riesgo obstétrico (ARO) por la estrechez de su pelvis, la inmadurez de su útero, enfermedades nutricionales, renales e hipertensivas; además de que debido a su inmadurez biológica, suelen traer al mundo niños y niñas prematuros o bajos de peso al nacer. Incluso hay riesgo de mortalidad, fetal y/o neonatal.
- **Maltrato psicofísico del niño:** en parte porque es el modelo que recibieron y además porque culpan al niño por la situación en la que están.
- **Dificultades para formar una nueva pareja estable:** en muchos casos el ser “madre soltera”, impide a la adolescente encontrar una pareja para formar una familia.
- **Interrupción definitiva del proceso de adolescencia:** para asumir roles paternos y maternos con todas las exigencias que esto implica.
- **Dificultades para independizarse económicamente:** quedando expuestos a la posibilidad de que los exploten o que deban continuar dependiendo total o parcialmente del núcleo familiar con todas sus consecuencias.



Recuerde:

La maternidad y paternidad son roles de la vida adulta. Cuando sobreviene un embarazo a una pareja adolescente, impone a los jóvenes una sobre adaptación a esta situación, para la cual no están físicamente, emocionalmente ni socialmente preparados.

¿Sabías qué...?

Las proyecciones realizadas por el Instituto de Estadísticas y Censo de Nicaragua, señala una tasa de fecundidad adolescente de 132 nacimientos por cada 1 000 mujeres entre los 15 y 19 años (ONU-DAES 2012 b). Cifra superior a la registrada por la última encuesta demográfica realizada en el 2005 la que indica una tasa de 119 por cada 1000. Sin embargo, ambas cifras ubican a Nicaragua como el país de América Latina con más alta tasa de fecundidad adolescente.

Infecciones de transmisión sexual



Discuta con sus compañeros y compañeras acerca de lo siguiente:



- ¿Ha escuchado acerca de las infecciones de transmisión sexual (ITS)?
- ¿Qué las causan? ¿Qué daños producen al cuerpo?
- ¿Cómo se puede reconocer una persona que tiene una infección sexual?
- ¿Qué se debe hacer para evitar el contagio de las ITS?



Tome nota de lo más importante de la discusión y preséntelo a la clase.

¿Qué son las infecciones de transmisión sexual (ITS)?

Las infecciones de transmisión sexual (ITS) se transmiten durante el acto sexual antes se les denominó enfermedades venéreas.

Estas infecciones son causadas por virus, bacterias, artrópodos, protistas y ciertos hongos los cuales afectan los órganos sexuales o el aparato reproductor tanto en hombres como mujeres. Estas infecciones se pueden transmitir por contacto sexual. Algunas se pueden transmitir también por vía no sexual, pero representan una minoría del número total de casos. Varios tipos de enfermedades de transmisión sexual son epidémicas, incluidas la gonorrea, el virus del herpes genital, las verrugas genitales (condilomas acuminados), sífilis y el sida.

Las infecciones de transmisión sexual más comunes son:

Gonorrea

La gonorrea es transmitida a través del contacto sexual es causada por una bacteria llamada "Neisseria gonorrhoeae", y penetra al cuerpo por la vagina, la uretra, el recto y la boca.

Después de adquirir la infección por haber tenido contacto sexual con una persona infectada, los primeros síntomas se manifiestan entre 3 y 8 días más tarde. Los síntomas se manifiestan en el hombre al expulsar por el pene una secreción espesa y amarillenta, tiene sensación de ardor y dolor al orinar debido a la inflamación en el conducto urinario. En la mujer, casi el 80 % no presenta síntomas. Si presentan secreción vaginal podrían confundirla con la secreción habitual en ellas (humedad).

Una infección con gonorrea que no es tratada a tiempo puede causar en la mujer enfermedad pélvica inflamatoria, infertilidad y hasta la muerte. En los hombres también puede causar infertilidad. Puede ser diseminada a todo el cuerpo a través de la sangre, cuando esto sucede causa artritis, afecta el corazón y el cerebro.

Una mujer embarazada puede infectar a su bebé en el momento de nacer, causándole infecciones en los ojos o ceguera. Las infecciones por gonorrea pueden tratarse con terapia antibiótica y mucha higiene.

Sífilis

La sífilis es una enfermedad contagiosa causada por una bacteria, la cual puede ser congénita o adquirida. Penetra a través de la mucosa sana (Son tejidos suaves y húmedos como el del interior de la boca) o piel erosionada y se disemina con rapidez a través del cuerpo. Provoca úlceras y destrucción celular; afecta el sistema cardiovascular y nervioso.

Esta enfermedad se transmite por contacto sexual y a veces por besos o contacto corporal íntimo. Los síntomas se presentan de la siguiente manera:

- Primeramente aparecen úlceras sin dolor en la región genital, recto o boca; de 2 a 6 semanas después del contagio.
- De 6 a 12 semanas aparecen erupciones con enrojecimiento y se van intensificando. También aparece: fiebre, anorexia (falta de apetito), náuseas, dolores en los huesos, cansancio y anemia.
- En etapas avanzadas hay alopecia (caída del cabello) en parches. Otras manifestaciones poco frecuentes son: hepatitis, meningitis, conjuntivitis, cefalea (dolores de cabeza) entre otras.

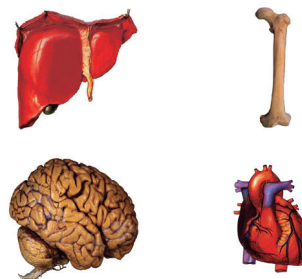


Fase primaria



Fase secundaria

- Las lesiones de la sífilis desaparecen aparentemente en 3 a 12 semanas, sin embargo la bacteria está viva y multiplicándose.
- Finalmente, de 5 a 20 años después del contagio, la sífilis afecta la piel, los músculos, y los órganos digestivos. En esta fase la enfermedad se puede aún curar. Cuando la enfermedad afecta el corazón y las venas puede conducir a la muerte. En la etapa final afecta al cerebro y la médula espinal provocando la pérdida de la razón y parálisis neuromuscular.



Fase terciaria

Esta infección se trata con penicilina y puede curarse cuando el paciente es atendido a tiempo y sigue las indicaciones del tratamiento.

En toda adolescente embarazada, como parte importante del control prenatal (antes del nacimiento del bebé), se debe realizar una prueba de VDRL (es una prueba de sangre para detectar si hay infección de transmisión sexual) si pertenece a un grupo de alto riesgo de contraer ITS, se debe efectuar un segundo análisis de sangre antes del parto. Cuando hay dudas acerca del diagnóstico, la joven embarazada debe recibir tratamiento para prevenir una posible infección en el recién nacido.

El virus del papiloma humano

El virus del papiloma humano (HPV) por sus siglas en inglés, es una infección de transmisión sexual común que puede causar unas verrugas genitales llamadas condilomas, que pueden ocurrir en las áreas internas o externas de los genitales y pueden propagarse a la piel circundante de la pareja sexual. Debido a que la infección por HPV no siempre provoca las verrugas, es posible que la infección no se note.

Este virus si no se trata a tiempo puede causar cáncer cervical en la mujer y cáncer de pene en el hombre.

Aunque hay un tratamiento para las verrugas genitales (que a veces desaparecen solas), el virus permanece en el cuerpo y las verrugas pueden reaparecer. Ciertos tipos de HPV también pueden causar verrugas en otras partes del cuerpo como las manos, estas verrugas se llaman verrugas comunes. Sin embargo, éstas no causan por lo general problemas de salud.



Investigue en el Centro de Salud de su comunidad las recomendaciones que se les brindan a las personas para evitar contagio de las ITS.

Formas de prevenir las ITS

Evitar ser infectado no es tan difícil como se cree, hasta el momento la única manera eficaz es aplicando el conocimiento y los consejos preventivos para evitar ser contagiada o contagiado y no contagiar a otros. A continuación se presentan algunas medidas para prevenir las ITS:

- Posponer las relaciones sexuales, es la medida preventiva más importante que los adolescentes deben de practicar para prevenir las ITS.
- Valorar la fidelidad mutua. Al hablar de fidelidad nos referimos a una relación donde cada miembro de la pareja adulta tenga relaciones sexuales sólo con su cónyuge.
- Participar en campañas en las escuelas y en la comunidad acompañados por el MINSA, para prevenir el contagio de las ITS.
- Analizar y valorar la abstinencia y la unión estable monogámica.
- Exigir sangre segura en caso de requerir una transfusión.
- Prevenir el contagio de las ITS con educación, control y responsabilidad.



En equipo, realice las siguientes actividades:



Elabore párrafos acerca de la importancia de tener conocimientos de las ITS tanto a nivel personal como familiar. Colóquelas en el aula.

Elabore afiches sobre cómo prevenir las ITS y colóquelas en lugares visibles en el aula de clases.

Busque en revistas, periódicos u otro material impreso, fotos y láminas referidas a las ITS y elabore un álbum con recorte de fotos y artículos.

VIH y sida



En pareja, contestas las siguientes preguntas:



¿Qué sabe sobre el VIH y el sida?

¿Considera que los niños, niñas y adolescentes corren algún riesgo de contraer el VIH? ¿Por qué?

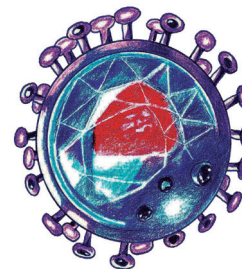
¿En qué forma las familias pueden contribuir en la prevención del VIH y a detener la epidemia en Nicaragua?

¿Cree que nosotros/as podemos hacer algo? ¿Qué pudiéramos hacer?

Sida es una enfermedad que se descubrió en el año de 1981, y a partir de entonces se ha propagado rápidamente por toda la Tierra. Sus siglas significan: **Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (sida)**.

Es un síndrome porque es el conjunto de manifestaciones clínicas graves y mortales que aparecen como consecuencia del debilitamiento del sistema inmunológico debido a infección causada por el Virus de la **inmunodeficiencia humana (VIH)**.

El sida representa la última etapa clínica de la infección por el VIH. El virus afecta de forma progresiva, ciertas células fundamentales del sistema inmunológico de hombres, mujeres y otros órganos y sistemas, en especial, el sistema nervioso central. Como consecuencia disminuye la capacidad de respuesta del organismo para hacer frente a infecciones oportunistas originadas por virus, bacterias, protozoos, hongos y otro tipo de infecciones.



Virus del VIH

En Nicaragua, el número de personas con VIH desde 1 987 se elevó a 7 875 casos, según datos de la agencia ACAN EFE, año 2 013. Del total de personas con VIH, 62% son varones y 38% son mujeres, las edades oscilan entre 15 y 49 años.

¿Cómo es transmitido el VIH?

Las únicas vías de transmisión son las siguientes:

- A través de relaciones sexuales sin protección.
- A través de transfusión de sangre o sus derivados.
- De madre a hijo o hija durante el embarazo, por parto o lactancia.
- Instrumentos contaminados como jeringas y agujas para inyectarse drogas psicotrópicas o cualquier medicamento.



Si alguno de estos fluidos (sexuales, sangre y/o leche) entra en la otra persona a través de cortadas, fisuras, heridas, etc., entonces puede contraer la infección. Algunas de estas fisuras son tan pequeñas que ni si quiera se advierten, sin embargo, no implica que el virus no pueda entrar por ahí.

¿Cómo no se contrae el virus?

- Por utilizar la ropa, teléfonos, baños que han utilizado personas infectadas. Así como usar los cubiertos, tazas, platos y otros objetos domésticos.
- Por comer comida preparada por una persona infectada.
- Por picaduras o mordeduras de insectos, zancudos, mosquitos o animales.
- Por donar sangre. Las agujas utilizadas para sacar sangre son estériles, además de que son utilizadas una sola vez.
- A través de las lágrimas, sudor o saliva.
- Abrazar, estrechar las manos y tocar a una persona infectada no hará que te infectes.

¿Cómo se puede prevenir la transmisión del VIH?

- Negándose a participar en actividades de contacto sexual y de consumo de drogas compartiendo agujas.

Por la vía sexual

- La abstinencia sexual es la opción más segura. Postergar las relaciones sexuales, la fidelidad mutua con el cónyuge y el uso de condones son las únicas formas de disminuir el riesgo de transmisión del VIH por vía sexual.
- El VIH es un pequeño disco de 0,1 micras de diámetro. Actualmente los test eléctricos de permeabilidad de los preservativos son capaces de localizar agujeros de entre 10 y 12 micras, es decir, agujeros de 100 a 120 más grandes que el virus del SIDA.
- La Organización Mundial de la Salud (OMS), concluye de la siguiente forma: el preservativo falla entre un 10 y un 20% de los casos, dependiendo de la calidad.

Por la vía sanguínea

- Utilizando sangre y sus derivados que hayan sido previamente analizados y estén libres del virus.
- Utilizando guantes de látex o poliuretano siempre que se maneje sangre o secreciones corporales.

Por vía perinatal

- Ofreciendo la prueba de detección para el VIH al 100 % de mujeres embarazadas, de manera gratuita, voluntaria y confidencial en los servicios de salud de todo el país.

Etapas de la infección por el VIH

1. Fase de infección aguda:

Es el período comprendido desde que el VIH ingresa al organismo, hasta la formación de anticuerpos específicos contra el VIH.

Esta etapa es por lo regular de 8 a 12 semanas.

En la mayoría de los casos puede pasar inadvertida o con manifestaciones clínicas similares a un resfriado.

2. Fase de infección asintomática:

Etapa después de la conservación hasta que aparecen los primeros síntomas y signos de la inmunodeficiencia.

Puede extenderse hasta más de 10 años.

3. Linfadenopatía Generalizada Persistente

Durante esta etapa se presenta inflamación de los ganglios linfáticos, como un signo evidente de que se encuentran trabajando para contrarrestar la infección por el VIH.

Es posible que aquí se presenten las primeras manifestaciones como fiebres ocasionales, diarreas de corta duración, sudoraciones nocturnas, pérdida de peso, fatiga, etc.

4. Fase sida:

Esta es la última etapa de la infección por el VIH.

Se relaciona con la presencia de enfermedades sistémicas como el Síndrome de Desgaste y una serie de infecciones oportunistas, es decir aquéllas producidas por agentes extraños al organismo ante un sistema inmunoincompetente.

Esta es la última etapa de la infección por el VIH.

- No produce ninguna enfermedad concreta, pero estas se producen porque el huésped tiene un sistema inmunocomprometido;
- Estas enfermedades pueden ser tan graves que ocasionen la muerte de las personas en etapa de sida.
- En esta etapa es posible que se presenten neoplasias como Sarcoma de Kaposi.

Vulnerabilidad - El VIH tiene rostro de niña y de mujer



En equipo, conteste las siguientes preguntas:



¿Sabía que el mayor número de personas registradas con VIH son amas de casa, niñas y los adolescentes? Mencione las posibles causas.

¿Qué podemos hacer como familia para evitar que más mujeres y niñas contraigan el VIH?



En plenario, discuta con sus compañeros y compañeras.

Factores biológicos, de discriminación, de inequidad socio económica, de género basado en violencia y ciertas normas culturales, incrementan el peligro de la infección en las adolescentes y las mujeres y hacen que el impacto del VIH empeore sus vidas. Todos estos aspectos deben ir dirigidos a través de una buena educación para la prevención del VIH.

En la Región de América Latina y El Caribe, las mujeres y las niñas enfrentan graves desventajas económicas, jurídicas, culturales y sociales, que incrementan aún más su vulnerabilidad ante la infección y el impacto de la epidemia. La pobreza, acompañada de una falta de educación y de recursos productivos, multiplica las probabilidades de que las niñas sean más vulnerables a la explotación sexual comercial y por tanto las expone más a contraer el VIH.

Actualmente, el número de mujeres con VIH es superior al de hombres. Aún cuando inicialmente la epidemia afectó mayormente a los hombres, a nivel mundial hasta la fecha se ha calculado que casi la mitad de los 40 millones de personas con VIH son mujeres. Los mayores porcentajes de personas con el virus se registran en países donde la epidemia se ha generalizado y donde la transmisión es primordialmente heterosexual, a menudo en el marco del matrimonio. De todas las personas con VIH, un 57 % en África, al sur del Sahara, y un 49 % en el Caribe son mujeres; y las jóvenes son las que están en situación de más alto riesgo.

Cada vez se comprueba con más frecuencia que "el rostro del VIH es un rostro de mujer". Las mujeres son más susceptibles que los hombres para contraer el virus, debido a factores sociales, culturales y fisiológicos.



En equipo, realice las siguientes actividades:



Elabore un periódico mural con recortes de periódicos o revistas donde aparezcan informes o noticias acerca del VIH y el sida.

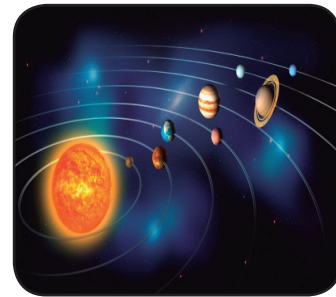
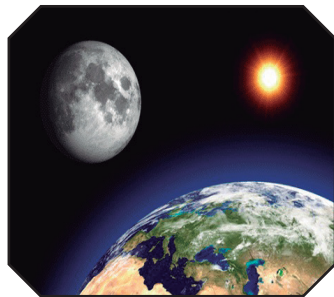
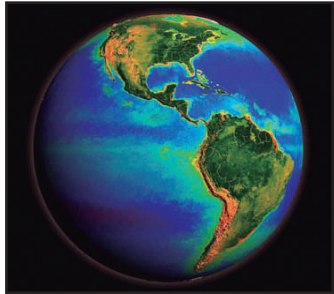
Coloque afiches y pancartas en la escuela y comunidad sobre las medidas para prevenir el virus del VIH.

Consulte los siguientes sitios web para apoyar el aprendizaje sobre VIH/sida:

<http://www.medicinayprevencion.com/sida/sida.htm>

<http://www.mediks.com/saludyvida/sexualidad/articulo.php?id=1685>

Octava Unidad



Nuestro Sistema Solar

La Luna



En pareja, discuta con sus compañeros y compañeras, sobre las principales características de la Luna.

Características Generales

La Luna es el satélite natural de la Tierra (el término luna también se aplica algunas veces a los satélites de otros planetas del Sistema Solar). Su volumen es una quincuagésima parte del de la Tierra y su gravedad en la superficie es un sexto de la de la Tierra.



¿Sabías qué...?

La Era Espacial inició con el desarrollo de muchas tecnologías que culminaron el 4 de octubre de 1957, con el lanzamiento de Sputnik I por la Unión Soviética, que fue el primer satélite artificial, orbitaba a la Tierra en 98 minutos, tenía un peso aproximado de 80 kg; reingresó a la Tierra el 4 de enero de 1958. El lanzamiento del Sputnik I desembocó en una nueva era de logros políticos, económicos y tecnológicos que acabaron tomando el nombre de Era espacial.



Fases de la Luna



Observe detenidamente la lámina y reflexione.



Lea y conteste en su cuaderno las preguntas siguientes:



¿Qué observó en la lámina?

¿Por qué la Luna no se ve siempre igual?

¿Cómo observa la Luna desde la Tierra?

¿La Luna siempre está redonda? ¿Por qué?



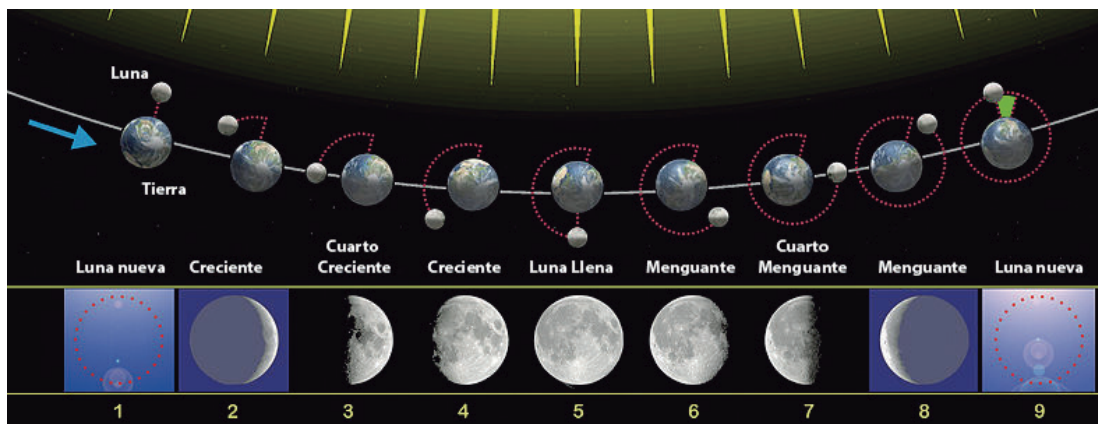
Esta imagen representa un montaje en el cual se ha fotografiado la luna en sus diferentes momentos

La Luna es el único satélite natural que posee la Tierra y orbita alrededor de ella a una distancia media de 384 392 km. Este Satélite realiza dos movimientos, uno de traslación entorno a la Tierra y otro de rotación sobre su eje. El lapsos de tiempo en el que se efectúan esos dos movimientos son idénticos, motivo por el cual siempre muestra una misma cara a nuestro planeta, pero esa cara visible no siempre se ve del mismo modo. La Luna carece de luz propia y actúa como un gigante espejo que refleja los rayos que recibe del Sol.

La Luna en su giro alrededor de la Tierra, presenta diferentes aspectos visuales según sea su posición con respecto al Sol a los que le llamamos fase.



Observe la siguiente lámina e identifique las diferentes fases de la Luna y explíquelas en su cuaderno.



Las fases de la Luna son las diferentes iluminaciones que presenta nuestro satélite en el curso de un mes. Según la disposición de la Luna, la Tierra y el Sol, se ve iluminada una mayor o menor porción de la cara visible de la Luna.

Luna Nueva: en la primera semana la órbita de la Tierra forma un ángulo de 5° con la órbita de la Luna, de manera que cuando la Luna se encuentra entre el Sol y la Tierra, uno de sus hemisferios, el que nosotros vemos, queda en la zona oscura, y por tanto, queda invisible a nuestra vista; a esto le llamamos Luna nueva o novilunio.

Cuarto Creciente: en la segunda semana a medida que la Luna sigue su movimiento de traslación, va creciendo la superficie iluminada visible desde la Tierra, hasta que una semana más tarde llega a mostrarnos la mitad de su hemisferio iluminado; es el llamado cuarto creciente.

Luna Llena: en la tercera semana la Tierra se ubica entre el Sol y la Luna; ésta recibe los rayos del Sol en su cara visible, por tanto, se ve completa. Es la llamada Luna llena o plenilunio.

En la cuarta semana finalmente, en el **Cuarto Menguante** los tres astros vuelven a formar ángulo recto, por lo que se puede observar en el cielo la otra mitad de la cara lunar.

Al final de la cuarta semana llega a su posición inicial y desaparece completamente de nuestra vista, para recomenzar un nuevo ciclo.

¿Sabías qué...?

Existen abundantes ejemplos de que las antiguas civilizaciones realizaban sus prácticas agrícolas acordes con los ritos lunares. Estas prácticas se basaron en la creencia de que existen ritmos en los procesos metabólicos de plantas y animales.

Los ciclos lunares son utilizados por los organismos para sincronizar las actividades dentro de una población, *por ejemplo*: la germinación de las semillas, el incremento en la producción agrícola, la reproducción de algunos organismos y la migración y puesta de huevos de algunos peces y anfibios. Por otra parte, se dice que los ciclos lunares influyen en las condiciones atmosféricas. De todos es conocida la influencia indirecta de la Luna sobre la dinámica de animales y vegetales y sobre las mareas.

Los eclipses lunares



En equipo, exprese sus conocimientos sobre los eclipses:



¿Ha visto alguna vez un eclipse?

¿Son iguales los eclipses de Luna con los de Sol? ¿Por qué?

¿Cómo ocurren?

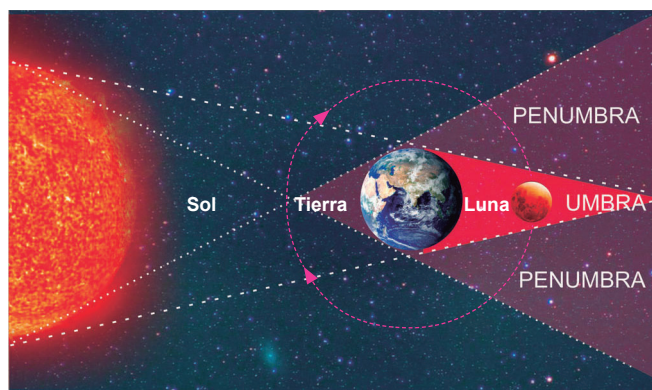
¿Son dañinos para las salud?

Un eclipse es el oscurecimiento de un cuerpo celeste por otro. Como los cuerpos celestes no están quietos en el firmamento, a veces la sombra que uno proyecta tapa al otro, por lo que éste último se ve oscuro.

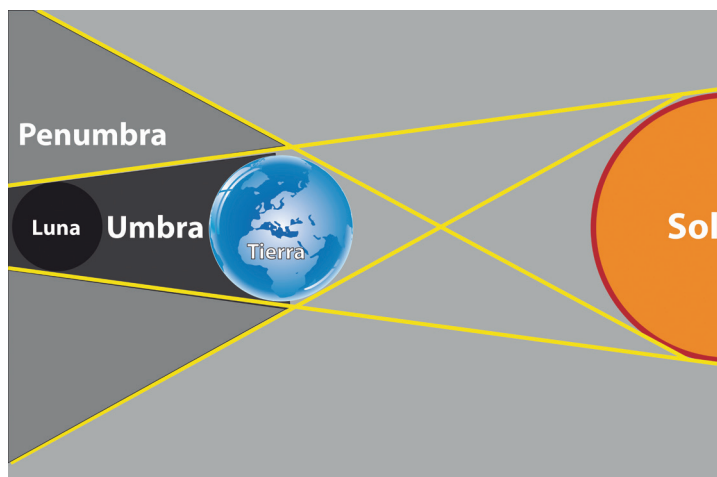
En el caso de la Tierra, la Luna y el Sol tenemos dos modalidades: eclipses de Sol y eclipses de Luna.



Observe el siguiente esquema y explique cómo ocurren los eclipses de Luna.

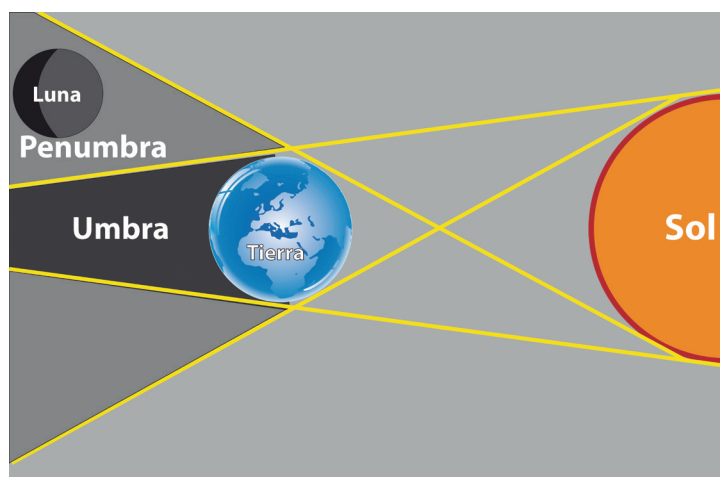


Los eclipses de Luna ocurren cuando iluminada por el Sol, la Tierra proyecta una sombra alargada en forma de cono en el espacio. En cualquier punto de este cono la luz del Sol está completamente oscurecida. Rodeando este cono de sombra, llamado umbra, se encuentra un área de sombra parcial, llamada penumbra. La longitud media aproximada del cono de sombra es de 1 379 200 km; a una distancia de 384 600 km.



Eclipse total de Luna

Un **eclipse de Luna total** tiene lugar cuando la Luna penetra totalmente en el cono de sombra. Si penetra directamente en el centro, se oscurecerá alrededor de 2 horas; si no penetra en el centro, el período de fase total es menor, y si la Luna se mueve solamente por el límite del cono de sombra su oscuridad puede durar sólo un instante.



Eclipse parcial de Luna

El **eclipse de Luna parcial** tiene lugar cuando solamente una parte de la Luna penetra en el cono de sombra y se oscurece. La extensión del eclipse parcial puede fluctuar desde una fase casi total, cuando la mayor parte de la Luna se oscurece, a un eclipse menor cuando sólo se ve una pequeña zona de sombra de la Tierra al pasar la Luna. Históricamente, el primer indicio que se tuvo del perfil de la Tierra fue al ver su sombra circular pasando a través de la cara de la Luna.

Antes de penetrar la Luna en el cono de sombra, tanto en el eclipse total como en el parcial, está dentro de la zona de penumbra y su superficie se va haciendo visiblemente más oscura. La parte que penetra en el cono de sombra aparece casi negra, pero durante el eclipse total el disco lunar no está totalmente oscuro, sino que permanece ligeramente iluminado con una luz rojiza: los rayos solares son refractados por la atmósfera terrestre y penetran en el cono de sombra. Si se produce un eclipse lunar cuando la Tierra está cubierta con una densa capa de nubes, éstas impiden la refracción de la luz; en esa situación la superficie de la Luna se hace invisible durante la fase total.



Recuerde

Los eclipses lunares, ocurren cuando la Tierra se interpone exactamente entre el Sol y la Luna, es decir cuando la luna pasa a través de la sombra proyectada por la Tierra. Los eclipses lunares, solo pueden producirse cuando hay luna llena.

La Luna y las mareas



¿Que son las mareas?

¿Qué efectos traen las mareas a la Tierra?

Se sabe desde la antigüedad, que las mareas tienen relación con las posiciones de la Luna, pero los científicos no lograron explicar este fenómeno hasta que Newton en 1687, publicó su teoría de la gravitación. Se descubrió entonces que tanto el Sol como la Luna influyen en la formación de las mareas: la Luna provoca el 70% del efecto elevador de las mareas y el Sol el 30% restante.

La **marea** es el cambio periódico del nivel del mar, producido principalmente por las fuerzas gravitacionales que ejercen la Luna y el Sol. Otros fenómenos pueden producir variaciones del nivel del mar. Uno de los más importantes es la variación de la presión atmosférica. La presión atmosférica varía constantemente entre 990 y 1040 hectopascal, lo que provoca una variación de aproximadamente de 1cm del nivel del océano, así que la variación del nivel del mar debida a la presión atmosférica es del orden de 50 cm. Algunos llaman a esta variaciones **mareas barométricas**.

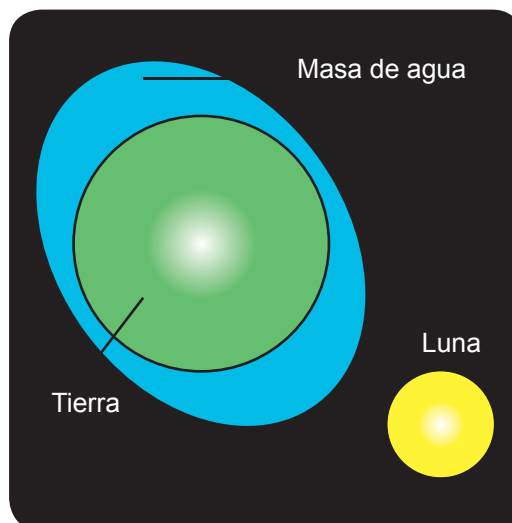
Otros fenómenos ocasionales, como los vientos, las lluvias, el desborde de ríos y los tsunamis provocan variaciones del nivel del mar, pero no pueden ser calificados de mareas.

Las mareas se deben a la atracción gravitacional de un cuerpo masivo sobre otro.

Una vez al mes, el Sol y la Luna están alineados, entonces los océanos se ven atraídos por las fuerzas combinadas de los dos astros y por ello la marea es más fuerte. Este fenómeno se denomina “**marea viva**” y es especialmente interesante para los pescadores y los que pasean por las playas.



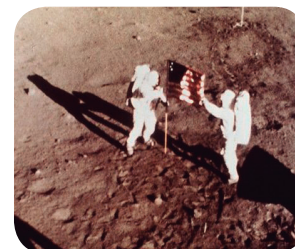
Su mejor explicación reside probablemente en considerar la Tierra como una esfera sólida cubierta con una capa de agua. La Luna ejerce más atracción sobre el agua situada en la parte de la Tierra que está frente a ella, lo cual hace que el agua se abulte ligeramente hacia ella, formando una marea alta. En el lado opuesto de la Tierra, la Luna ejerce un efecto gravitatorio mínimo. Pero la parte sólida de la Tierra, al estar más cerca de la Luna es más atraída que el agua, ésta se <<queda atrás>>, y se produce una segunda marea alta en el lado opuesto de la Tierra.



Con la rotación diaria de la Tierra, el abultamiento del agua sigue a la Luna, por lo que una pleamar se forma siempre del lado de la Luna (punto más cercano a la luna ya que es la cara de la Tierra hacia la luna) y la otra en un punto exactamente opuesto (punto más lejano de la luna con respecto a la Tierra. Ocurre en el hemisferio que no está dando la cara a la luna y que está siendo iluminado por el Sol). El efecto de conjunto se traduce en una pleamar (marea alta), y una bajamar (marea baja) cada 12,42 horas exactas porque, aparte de la rotación de la Tierra, la Luna gira en torno a ésta y por ello no ocupa la misma posición en días consecutivos.

¿Sabías qué...?

En 1969, El ser humano llegó a la Luna los astronautas fueron: Neil Armstrong y Edwin Aldrin.



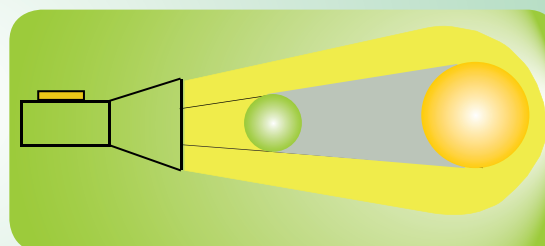
Actividad experimental



En equipo

Materiales

Una lámpara, una bola de tenis y un trozo de hilo



Procedimientos:

Coloque la pelota (a la cual le colgó el trozo de hilo con anticipación) entre la luz y la pared, realícelo como aparece representado en el dibujo. Anote lo observado.



Conteste las siguientes preguntas:

¿Qué ocurre con los rayos de luz emitidos por el foco cuando éstos son interferidos con la bola de tenis?

¿Qué ocurre con los rayos del Sol cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra?

¿Cuál es la similitud que existe entre ambos fenómenos?

¿Cómo se nombra a este fenómeno?



Describe la ocurrencia del fenómeno.



¿Qué es un eclipse?



En plenario, comente los resultados con sus compañeros y compañeras.

El Sol, Astro Rey



¿Por qué es importante el Sol para los seres vivos?

¿Podríamos vivir sin el Sol? ¿Por qué?



Mencione las características más importantes del Sol.

Características generales

Es la estrella más cercana a la Tierra y el mayor elemento del Sistema Solar. Las estrellas son los únicos cuerpos del Universo que emiten luz. El Sol es la principal fuente de energía para todos los seres vivos y se manifiesta, sobre todo en forma de luz y calor.

El Sol contiene más del 99% de toda la materia del Sistema Solar. Ejerce una fuerte atracción gravitatoria sobre los planetas y los hace girar a su alrededor.

El Sol se formó hace 4 650 millones de años y tiene combustible para 5 000 millones más. Después, comenzará a hacerse más y más grande, hasta convertirse en una gigante roja. Finalmente, se hundirá por su propio peso y se convertirá en una enana blanca, que puede tardar un trillón de años en enfriarse.

Actualmente el Sol se estudia desde satélites, como el Observatorio Heliosférico y Solar, dotados de instrumentos que permiten apreciar aspectos que, hasta ahora, no se habían podido estudiar.

Además de la observación con telescopios convencionales, se utilizan: el coronógrafo, que analiza la corona solar, el telescopio ultravioleta extremo, capaz de detectar el campo magnético y los radiotelescopios, que detectan diversos tipos de radiación que resultan imperceptibles para el ojo humano.

Estructura y composición del Sol

Desde la Tierra solo vemos la capa exterior. Se llama fotosfera y tiene una temperatura de unos 6 000 °C, con zonas más frías (4 000 °C) que llamamos manchas solares. El Sol es una bola que puede dividirse en capas concéntricas. Las cuales de adentro hacia afuera son:

Núcleo: es la zona del Sol donde se produce la fusión nuclear debido a la alta temperatura, es decir, el generador de la energía del Sol.

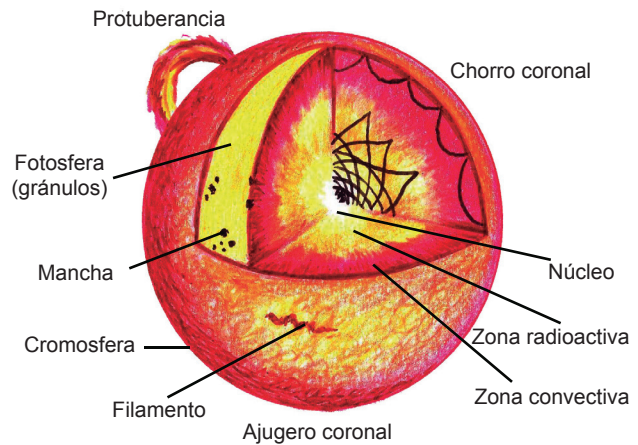
Zona radiativa: las partículas que transportan la energía (fotones) intentan escapar al exterior en un viaje que puede durar unos 100 000 años debido a que estos fotones son absorbidos continuamente y reemitidos en otra dirección distinta a la que tenían.

Zona convectiva: en ésta zona se produce el fenómeno de la convección, es decir, columnas de gas caliente ascienden hasta la superficie, se enfrían y vuelven a descender.

Fotosfera: es una capa delgada, de unos 300 km, que es la parte del Sol que nosotros vemos, la superficie. Desde aquí se irradia luz y calor al espacio. La temperatura es de unos 5 000 °C. En la fotosfera aparecen las manchas oscuras y las fáculas que son regiones brillantes alrededor de las manchas, con una temperatura superior a la normal de la fotosfera y que están relacionadas con los campos magnéticos del Sol.

Cromosfera: solo puede ser vista en la totalidad de un eclipse de Sol. Es de color rojizo, de densidad muy baja y de temperatura altísima, aproximadamente de medio millón de grados. Esta formada por gases enrarecidos y en ella existen fortísimos campos magnéticos.

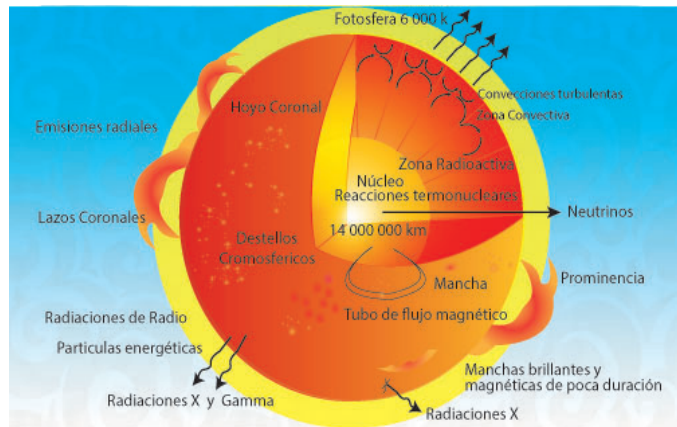
Corona: capa de gran extensión, temperaturas altas y de bajísima densidad. Está formada por gases enrarecidos y gigantescos campos magnéticos que varían su forma de hora en hora. Ésta capa es impresionante vista durante la fase de totalidad de un eclipse de Sol.



En equipo, analice la siguiente ilustración y con el apoyo de su docente mencione como se crea la energía solar.

La energía solar se crea en el interior del Sol, donde la temperatura llega a los 15 millones de grados Celsius, con una presión altísima, que provoca reacciones nucleares. Se liberan protones (núcleos de hidrógeno), que se funden en grupos de cuatro para formar partículas alfa (núcleos de helio).

Un gramo de materia solar libera tanta energía como la combustión de 2,5 millones de litros de gasolina.

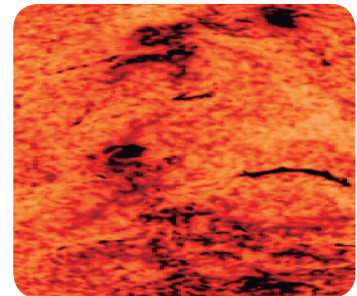


La energía generada en el centro del Sol tarda un millón de años para alcanzar la superficie solar. Cada segundo se convierten 700 millones de toneladas de hidrógeno en cenizas de helio. En el proceso se liberan 5 millones de toneladas de energía pura; por lo cual, el Sol cada vez se vuelve más ligero.

El Sol también absorbe materia. Es tan grande y tiene tal fuerza que a menudo atrae a los asteroides y cometas que pasan cerca. Naturalmente, cuando caen al Sol, se desintegran y pasan a formar parte de la estrella.

Manchas solares

Las manchas solares tienen una parte central oscura conocida como umbra, rodeada de una región más clara llamada penumbra. Las manchas solares son oscuras ya que son más frías que la fotosfera que las rodea.



Las manchas son el lugar de fuertes campos magnéticos. La razón por la cual las manchas solares son frías no se entiende todavía, pero una posibilidad es que el campo magnético en las manchas no permite la convección debajo de ellas.

Las manchas solares generalmente crecen y duran desde varios días hasta varios meses. Las observaciones de las manchas solares revelaron primero que el Sol rota en un período de 27 días (visto desde la Tierra).

El número de manchas solares en el Sol no es constante, y cambia en un período de 11 años conocido como el ciclo solar. La actividad solar está directamente relacionada con este ciclo.

Eclipses solares

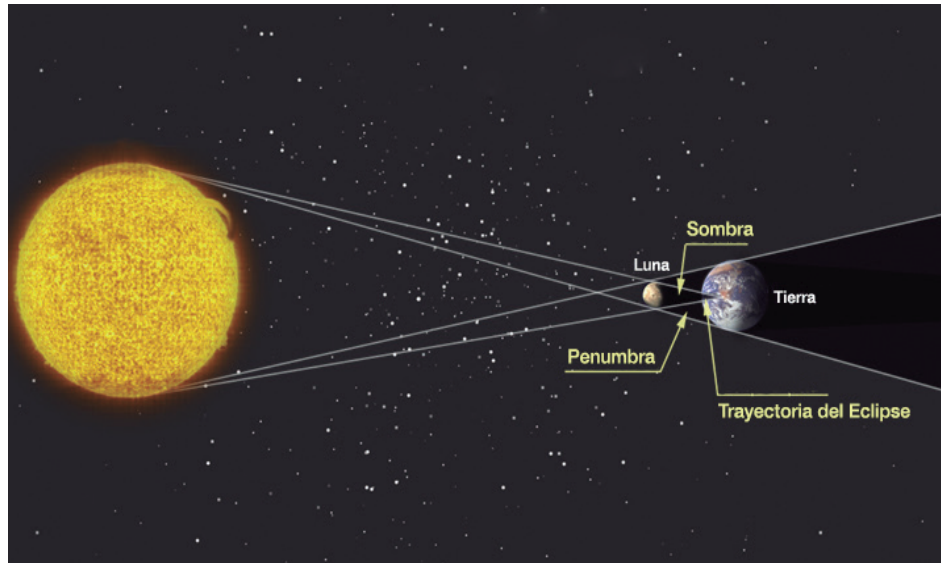


¿Ha observado alguna vez un eclipse de Sol?

¿Qué precauciones ha tomado para evitar accidentes en sus ojos, ante un eclipse de Sol?



Analice el siguiente esquema y mencione como se producen los eclipses solares.



Cuando la Tierra, la Luna y el Sol están exactamente alineados en el espacio, el cielo se oscurece debido al eclipse. Los eclipses solares ocurren en luna nueva, cuando la Luna pasa entre los dos astros mayores, tapando el Sol y proyectando su sombra sobre la Tierra.



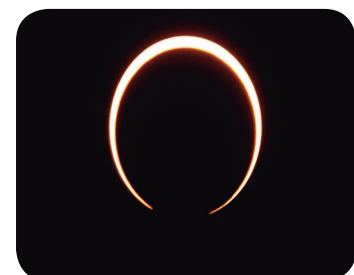
Observe las siguientes ilustraciones

Hay tres tipos de eclipses solares: en el **eclipse parcial**, el día se oscurece ligeramente y el Sol puede ser visto con cualquier clase de protector para los ojos.



En el **eclipse total**, la cara del Sol desaparece detrás de la Luna, florece la corona por lo general invisible y los afortunados espectadores situados dentro de la sombra lunar pueden conocer las tinieblas al mediodía.

El tercer tipo de **eclipse**, el llamado **anular**, ocurre cuando la Luna se halla a la máxima distancia de la Tierra y en consecuencia se ve más pequeña que de costumbre. Incluso en el momento cumbre de tal eclipse, el reborde del Sol envuelve la Luna.



Nunca se debe mirar directamente al Sol o durante un eclipse solar, este puede causar daños severos en los ojos, tales como quemaduras en la retina y producir ceguera.

Los anteojos oscuros comunes no dan la suficiente protección para observar un eclipse de este tipo. Por esa razón se deben usar anteojos especiales o un filtro.

La radiación solar ultravioleta



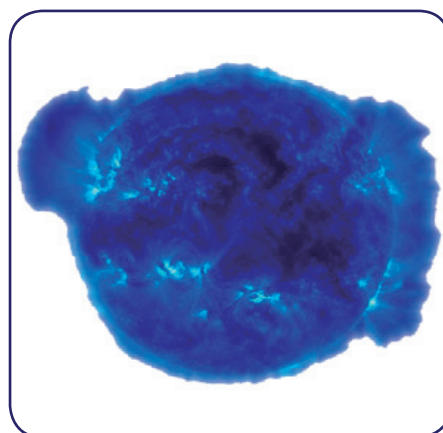
¿Cuándo usted sale en verano a la playa qué sucede con su piel?

¿Ha utilizado algún protector solar?, ¿para qué lo utiliza?

¿Qué efectos le puede producir a su piel los rayos del Sol?

Durante mucho tiempo hemos escuchado hablar de la radiación solar ultravioleta, o en términos más cortos “los rayos ultravioletas”, estos forman parte de la radiación solar pero poseen sus propias características.

La radiación solar ultravioleta es una parte de la energía radiante del Sol y se transmite en forma de ondas electromagnéticas en cantidad casi constante; su longitud de onda varía de entre los 400 nm ($4 \times 10^{-7} \text{m}$) y los 15 nm ($1,5 \times 10^{-8} \text{m}$) constituyendo la porción más energética del espectro electromagnético el cual, a su vez, incide en la superficie terrestre.



La radiación solar ultravioleta es la que más incide en las condiciones climáticas, en el equilibrio del planeta y en el balance energético; podemos clasificarla en: tipo A, tipo B, y tipo C.

La primera posee una longitud de onda que fluctúa entre 320 y 400 nm, no es retenida por la atmósfera por ende, alcanza toda la superficie terrestre; la segunda posee una longitud de onda de 280 a 320 nm, es bloqueada en su mayoría por el ozono y el oxígeno de la atmósfera. Por último, la de tipo C, tiene una longitud de onda de entre 100 y 280 nm, ésta es retenida completamente en la región externa de la atmósfera y nunca llega a alcanzar la superficie de la Tierra.

Entre los daños que puede ocasionar los rayos del Sol se encuentran el cáncer de la piel, envejecimiento de la piel, irritación, arrugas, manchas o pérdida de elasticidad, así como infecciones a nivel ocular y mutaciones genéticas.

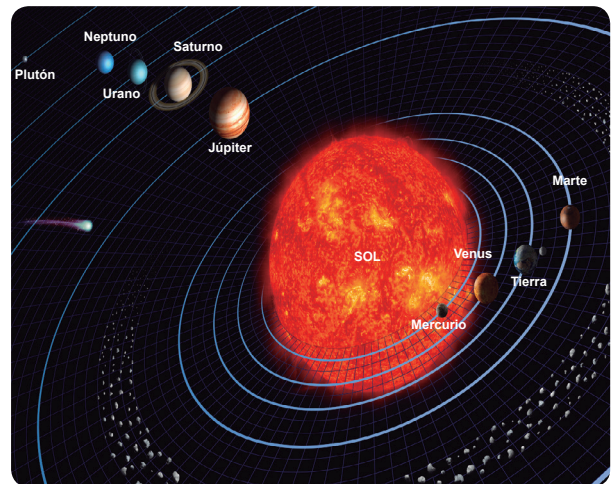
El Sistema Solar



Observe y comente sobre lo que representa el dibujo.

El sistema solar se encuentra formado por el Sol en el centro, los cuerpos que lo acompañan y el espacio existente entre ellos.

En torno al Sol giran ocho planetas; Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, en el sistema solar también existen asteroides que giran en su mayoría entre Marte y Júpiter, también se pueden encontrar los cometas que se alejan o se acercan al Sol.



Durante décadas, Plutón fue objeto de disputa, sobre todo debido a su pequeño tamaño de 2 390 kilómetros de diámetro. Finalmente, el 24 de agosto de 2006 perdió su estatus de planeta, durante la XXVI Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional, cuando la mayoría de los participantes decidieron declararlo “planeta enano”.

Debido al volumen el sistema solar parece un espacio vacío, que incluye diferentes formas de energía y que en su mayoría está compuesto por polvo y gases interplanetarios.

No se puede precisar con exactitud cuando se originó el sistema solar, algunos científicos sostienen que pudo haber sido hace unos 4 650 millones de años y que fue debido que una gran nube de gas y polvo se contrajo gracias a la fuerza de la gravedad, comenzando a girar muy rápido quizás por una explosión.

Dentro del sistema solar aparte de los planetas tenemos: los cometas, los asteroides, los meteoritos y los satélites

Algunas características de los planetas del sistema solar

Mercurio: es el planeta más cercano al Sol. Su superficie llena de cráteres puede alcanzar más de 426 grados Celsius, debido a su proximidad al Sol y a su lenta rotación. Sólo un poco más grande que la Luna de la Tierra, es el planeta más pequeño del sistema solar. No tiene lunas, anillos, y tiene una atmósfera muy delgada compuesta de trazas de hidrógeno y helio

Venus: es el segundo planeta desde el Sol, es ligeramente más pequeño que la Tierra. Debido a su relativa proximidad a la Tierra, es el planeta más grande visto en el cielo nocturno.

La superficie llena de cráteres del planeta está caliente, con temperaturas en su superficie de alrededor de 900 a 482 grados Celsius. Tiene una atmósfera espesa de ácido sulfúrico y dióxido de carbono (96% CO², 3% nitrógeno, 0,1% agua). La densidad de su atmósfera hace que la presión del aire sea 90 veces la de la Tierra. Esto hace decididamente que el planeta sea inhóspito para la vida. No tiene lunas, ni anillos.

Tierra: es el tercer planeta desde el Sol, posee una Luna y el único planeta conocido que tiene seres vivos y con agua líquida en su superficie. La atmósfera se compone principalmente de nitrógeno, oxígeno y dióxido de carbono, elementos indispensables para sustentar la vida en nuestro planeta. La superficie de la Tierra es principalmente agua, pero con grandes masas de tierra y una variedad sorprendente de diferentes ecosistemas.

Marte: también llamado el Planeta Rojo, es el cuarto planeta del Sistema Solar, posee dos Lunas. Su superficie se caracteriza por las tormentas de polvo, volcanes grandes y profundos valles. El color rojo de la superficie proviene del óxido de hierro u óxido en el suelo. Algunas de las características de la superficie de Marte, como lechos de ríos secos, insinúan la existencia de agua anteriormente en el planeta. La atmósfera es muy delgada en Marte, con sólo 1/100 de la presión de aire de la Tierra y el planeta es relativamente frío con temperaturas superficiales que van desde 77 hasta 0 grados Celsius.

Júpiter: más lejos del Sol, más allá de un anillo de asteroides, se encuentra el planeta más grande de nuestro sistema solar (Júpiter) el primero de los planetas gaseosos gigantes. Sus patrones característicos de nubes de colores son causados por las tormentas de enormes remolinos en su atmósfera. El más grande y más distintivo de estos, la Gran Mancha Roja, es lo suficientemente grande como para tragarse la Tierra. El interior de este gran planeta es principalmente hidrógeno y helio, posee 63 Lunas y un sistema de anillos débil.

Saturno: es el sexto planeta del sistema solar, el segundo en tamaño y masa después de Júpiter, es el único con un conjunto amplio y complejo de anillos que orbitan alrededor del planeta, visible desde la Tierra. Su radio es alrededor de 9,5 veces el radio de la Tierra, posee 62 Lunas en su órbita. El interior de Saturno, como el de Júpiter, se compone principalmente de hidrógeno y helio en estado líquido a causa de la fuerte presión que existe en ellos.

Urano: Aunque la mayoría de los planetas giran sobre su eje con una ligera inclinación, el gigante gaseoso Urano gira sobre un plano con la órbita del Sol. Esto crea cambios únicos estacionales. Este planeta frío es de cuatro veces el diámetro de la Tierra, y está hecho de una atmósfera de metano con un núcleo denso de metano. Urano tiene un sistema de anillos débil y 27 lunas en su órbita.

Neptuno: el planeta azul Neptuno es el más alejado del Sol, y al igual que Urano, es un lugar muy frío. Debido a su distancia del Sol, un año en Neptuno es de 165 años terrestres. La gran cantidad de metano en la atmósfera da al planeta su color azul, y el

interior frío del planeta es principalmente hielo de metano. Es un planeta relativamente grande.

Al igual que Urano, tiene un diámetro de aproximadamente cuatro veces mayor que el de la Tierra. Posee trece Lunas y un débil sistema de anillos que orbitan alrededor del planeta.

Planeta	Símbolo	Diámetro ecuatorial (km)	Masa*	Radio orbital (UA)	Periodo orbital (años)	Periodo de rotación (días)
Mercurio		4 878	0,06	0,39	0,24	58,6
Venus		12 100	0,82	0,72	0,615	243
Tierra		12 756	1,00	1,00	1,00	1,00
Marte		6 787	0,11	1,52	1,88	1,03
Júpiter		142 984	318	5,20	11,86	0,414
Saturno		120 536	95	9,54	29,46	0,426
Urano		51 108	14,6	19,19	84,01	0,718
Neptuno		49 538	17,2	30,06	164,79	0,6745

Nota: La masa se expresa en relación a la Tierra.

Los cometas

- Los cometas son cuerpos celestes que se ven muy raramente en nuestro firmamento. Solo son visibles cuando se acercan al Sol. Orbitan al rededor del Sol siguiendo diferentes trayectorias, elpticas, parabólicas e hiperbólicas.
- Son esféricos de tamaño pequeño, están formados por hielo, polvo, metano y amoníaco en estado sólido, debido a que están a muy baja temperatura.
- Los cometas son gases congelados y representan los restos que sobraron cuando se formaron los planetas gaseosos exteriores.



Cometa Halley

Algunos cometas llegan a tener diámetros de algunas decenas de kilómetros y ciertas investigaciones apuntan a que los materiales que componen los cometas son materia orgánica que son determinantes para la vida, y que dió lugar para que en la temprana formación de los planetas estos impactaran contra la tierra y dieran origen a los seres vivos.

Cuando un cometa se acerca al Sol, su nucleo llamado coma, es azotado por el viento solar generando una cola. El cometa Halley se aproxima a nuestro sistema solar, especialmente a nuestro planeta cada 76 años, en su aparición en 1 910, su cola llegó a medir cerca de 30 000 000 de km, un quinto de la distancia de la Tierra al Sol.

Los asteroides

Los asteroides son cuerpos pequeños más pequeños que un planeta pero más grandes que un meteorito que orbitan al rededor del Sol. La mayoría de los asteroides de nuestro sistema solar poseen orbitas semiestables entre Marte y Jupiter, conformando el llamado cinturón de asteroides, pero algunos de ellos, son desviados a orbitas que cruzan la de los planetas mayores.



El 1 de agosto el astrónomo siciliano Giuseppe Piazzi, descubrió el asteroide o planeta menor Ceres y el 22 de agosto de 2006 fué reclasificado como planeta enano, junto con Plutón y Eris

- La mayoría de los fragmentos que caen en la Tierra son fragmentos de asteroides
- Son especialmente abundantes en el cinturón de asteroides.

Los meteoritos



- Son fragmentos de asteroides o cometas que viajan por el espacio a enormes velocidades.
- Son atraídos por el Sol y chocan con los cuerpos que encuentran a su paso.
- Cuando llegan a la Tierra, si son grandes se produce un gran impacto pero si son pequeños se queman al entrar en la atmósfera, entonces se puede observar una luz que pasa instantáneamente lo que llamamos vulgarmente estrellas fugaces.

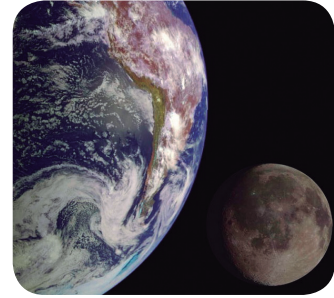
Los satélites

Los satélites se clasifican en dos: naturales y artificiales.

Satélites naturales. Características

Son cuerpos que giran alrededor de otro astro, generalmente alrededor de los planetas. Su trayectoria no puede ser modificada. Son sólidos, unos son brillantes, otros opacos y algunos son de gran tamaño.

Los planetas poseen distinta cantidad de satélites, que se mantienen unidos por fuerzas de gravedad recíprocas. Casi todos los planetas del Sistema Solar tienen al menos un satélite, a excepción de Mercurio y Venus.



Existen varias teorías sobre su origen. Algunos astrónomos señalan que se formaron junto a los planetas. Otros que son cuerpos capturados por la gravedad o que han evolucionado junto al planeta. *Por ejemplo:* La Luna es el satélite de la Tierra.

Movimientos

Los satélites describen trayectorias alrededor del planeta que se mueven. Algunos giran en dirección opuesta a la rotación de los planetas.

Otros datos

En la actualidad se conocen más de 160 satélites naturales que pertenecen al Sistema Solar. Muchos nombres de satélites, o lunas, provienen de la mitología griega, romana o de personajes de obras literarias.

Ganímedes es el nombre del satélite más grande del Sistema Solar, gira alrededor de Júpiter.

Satélites artificiales. Características

Son vehículos espaciales colocados alrededor de la órbita de la Tierra o de otros astros. Son construidos por el hombre y su trayectoria puede ser modificada.

Están provistos de aparatos apropiados que se encargan de obtener información y transmitirla a la Tierra.

Los satélites pueden tener distintos usos, entre ellos: la comunicación, navegación, asuntos militares, meteorológicos, de estudio, biosatélites, de reconocimiento y de observación terrestre.

Composición y estructura

Los satélites artificiales alimentan su energía de células solares o generadores nucleares enviados al espacio por cohetes llamados "lanzadores". Están provistos de radioreceptores, cámaras, circuitos electrónicos y radares.

Movimientos

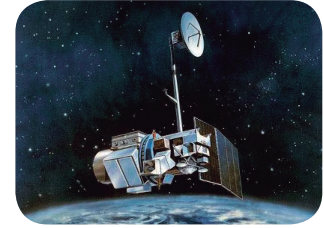
Describen órbitas alrededor de cometas, asteroides, planetas y el Sol. Dependiendo del tipo de órbita que realicen en la Tierra, pueden ser: de órbita baja, polar, geoestacionaria o elíptica.

Otros datos

El Sputnik I, medía 58 cm de diámetro y estaba provisto de antenas. Al entrar a la atmósfera de la Tierra se desintegró. El primer satélite artificial tripulado fue el Sputnik 2, que llevaba a la perra Layka.

¿Sabías qué...?

Los satélites artificiales son un avance de la ciencia que facilitan la navegación, el vuelo de aviones, el levantamiento de mapas. Ayudan a predecir ciclones y su dirección.



Actividades de profundización y evaluación



En equipo

- Elabore un mural sobre la estructura externa e interna del Sol, teniendo presente una ficha de caracterización sobre cada una de las capas externa e internas que posee
- Elabore un mural de recortes de revistas o periódicos sobre el Sistema Solar, teniendo presente los avances científicos tecnológicos para conocer de él; así como una ficha de caracterización de cada uno de sus planetas

- Elabore con su equipo, un modelo a escala de nuestro sistema solar, para ello ten en cuenta el cuadro en donde se te presentan los cálculos de las distancias de los astros, con respecto al Sol y de sus diámetros; así como utilizar la siguiente escala:

1 m = 1 UA (unidades astronómicas)
0,1 mm = 1 diámetro terrestre

- Comente las siguientes interrogantes:

¿Cómo se le llama al satélite natural de la Tierra y cuáles son las fases que presenta?

¿Por qué es importante conocer los ciclos o fases que presenta nuestro satélite natural?

¿En qué consiste los eclipse de Luna y de Sol?

¿A qué le llamamos cometas, asteroides, meteoritos y satélites?

Astro	Distancia del Sol (UA)	*Diámetro (Tierra =1)
Sol	---	11,0
Mercurio	0,3	0,4
Venus	0,4	1,0
Tierra	0,7	1,0
Marte	1,0	0,5
Júpiter	5,2	11,2
Saturno	9,5	9,5
Urano	19,2	3,7
Neptuno	30,1	3,5

* En comparación con el diámetro de la Tierra.











Novena Unidad

TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS

IA																VIII A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>1.00794</td><td colspan="14"></td><td>2</td><td>4.00260</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>H</td><td colspan="14"></td><td>2</td><td>He</td> </tr> <tr> <td colspan="16">Hidrógeno Helio</td> </tr> </table>																1	1.00794															2	4.00260	1	H															2	He	Hidrógeno Helio																<table border="1"> <tr> <td>3</td><td>6.941</td><td>4</td><td>9.0122</td><td colspan="12"></td><td>18</td><td>18.9984</td><td>19</td><td>20.1797</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>Li</td><td>4</td><td>Be</td><td colspan="12"></td><td>18</td><td>Ar</td><td>19</td><td>Kr</td> </tr> <tr> <td colspan="16">Litio Berilio Argón Kriptón</td> </tr> </table>																3	6.941	4	9.0122													18	18.9984	19	20.1797	3	Li	4	Be													18	Ar	19	Kr	Litio Berilio Argón Kriptón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1	1.00794															2	4.00260																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	H															2	He																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Hidrógeno Helio																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3	6.941	4	9.0122													18	18.9984	19	20.1797																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3	Li	4	Be													18	Ar	19	Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Litio Berilio Argón Kriptón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr> <td>11</td><td>22.98976928</td><td>12</td><td>24.304092</td><td colspan="12"></td><td>35</td><td>78.96</td><td>36</td><td>83.80</td> </tr> <tr> <td>11</td><td>Na</td><td>12</td><td>Mg</td><td colspan="12"></td><td>35</td><td>Br</td><td>36</td><td>Kr</td> </tr> <tr> <td colspan="16">Sodio Magnesio Bromo Kriptón</td> </tr> </table>																11	22.98976928	12	24.304092													35	78.96	36	83.80	11	Na	12	Mg													35	Br	36	Kr	Sodio Magnesio Bromo Kriptón																<table border="1"> <tr> <td>13</td><td>10.811</td><td>14</td><td>12.011</td><td>15</td><td>14.00644</td><td>16</td><td>15.999</td><td>17</td><td>18.9984</td><td>18</td><td>19.9984</td><td>19</td><td>20.1797</td> </tr> <tr> <td>13</td><td>B</td><td>14</td><td>C</td><td>15</td><td>N</td><td>16</td><td>O</td><td>17</td><td>F</td><td>18</td><td>Ne</td><td>19</td><td>Ar</td> </tr> <tr> <td colspan="16">Boro Carbono Nitrogeno Oxígeno Fluor Neón</td> </tr> </table>																13	10.811	14	12.011	15	14.00644	16	15.999	17	18.9984	18	19.9984	19	20.1797	13	B	14	C	15	N	16	O	17	F	18	Ne	19	Ar	Boro Carbono Nitrogeno Oxígeno Fluor Neón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
11	22.98976928	12	24.304092													35	78.96	36	83.80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
11	Na	12	Mg													35	Br	36	Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Sodio Magnesio Bromo Kriptón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13	10.811	14	12.011	15	14.00644	16	15.999	17	18.9984	18	19.9984	19	20.1797																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
13	B	14	C	15	N	16	O	17	F	18	Ne	19	Ar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Boro Carbono Nitrogeno Oxígeno Fluor Neón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr> <td>19</td><td>39.0983</td><td>20</td><td>40.078</td><td>21</td><td>44.955910</td><td>22</td><td>47.88</td><td>23</td><td>50.9415</td><td>24</td><td>51.9961</td><td>25</td><td>54.9380</td><td>26</td><td>55.847</td><td>27</td><td>58.9332</td><td>28</td><td>58.9332</td><td>29</td><td>58.9332</td><td>30</td><td>58.9332</td><td>31</td><td>58.9332</td><td>32</td><td>58.9332</td><td>33</td><td>58.9332</td><td>34</td><td>58.9332</td><td>35</td><td>58.9332</td><td>36</td><td>58.9332</td> </tr> <tr> <td>19</td><td>K</td><td>20</td><td>Ca</td><td>21</td><td>Sc</td><td>22</td><td>Ti</td><td>23</td><td>V</td><td>24</td><td>Cr</td><td>25</td><td>Mn</td><td>26</td><td>Fe</td><td>27</td><td>Co</td><td>28</td><td>Ni</td><td>29</td><td>Cu</td><td>30</td><td>Zn</td><td>31</td><td>Ga</td><td>32</td><td>Ge</td><td>33</td><td>As</td><td>34</td><td>Se</td><td>35</td><td>Br</td><td>36</td><td>Kr</td> </tr> <tr> <td colspan="36">Potasio Calcio Escandio Titanio Vanadio Cromo Manganeso Hierro Cobalto Niquel Cobre Zinc Galio Germanio Arsénico Selenio Bromo Kriptón</td> </tr> </table>																19	39.0983	20	40.078	21	44.955910	22	47.88	23	50.9415	24	51.9961	25	54.9380	26	55.847	27	58.9332	28	58.9332	29	58.9332	30	58.9332	31	58.9332	32	58.9332	33	58.9332	34	58.9332	35	58.9332	36	58.9332	19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr	Potasio Calcio Escandio Titanio Vanadio Cromo Manganeso Hierro Cobalto Niquel Cobre Zinc Galio Germanio Arsénico Selenio Bromo Kriptón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
19	39.0983	20	40.078	21	44.955910	22	47.88	23	50.9415	24	51.9961	25	54.9380	26	55.847	27	58.9332	28	58.9332	29	58.9332	30	58.9332	31	58.9332	32	58.9332	33	58.9332	34	58.9332	35	58.9332	36	58.9332																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Potasio Calcio Escandio Titanio Vanadio Cromo Manganeso Hierro Cobalto Niquel Cobre Zinc Galio Germanio Arsénico Selenio Bromo Kriptón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr> <td>37</td><td>39.0983</td><td>38</td><td>78.96</td><td>39</td><td>88.90584</td><td>40</td><td>91.224</td><td>41</td><td>92.9064</td><td>42</td><td>95.94</td><td>43</td><td>98.906</td><td>44</td><td>101.07</td><td>45</td><td>102.905</td><td>46</td><td>106.9046</td><td>47</td><td>107.8682</td><td>48</td><td>112.411</td><td>49</td><td>114.818</td><td>50</td><td>118.710</td><td>51</td><td>121.757</td><td>52</td><td>127.60</td><td>53</td><td>126.9045</td><td>54</td><td>131.29</td> </tr> <tr> <td>37</td><td>Rb</td><td>38</td><td>Sr</td><td>39</td><td>Y</td><td>40</td><td>Zr</td><td>41</td><td>Nb</td><td>42</td><td>Mo</td><td>43</td><td>Tc</td><td>44</td><td>Ru</td><td>45</td><td>Rh</td><td>46</td><td>Pd</td><td>47</td><td>Ag</td><td>48</td><td>Cd</td><td>49</td><td>In</td><td>50</td><td>Sn</td><td>51</td><td>Sb</td><td>52</td><td>Te</td><td>53</td><td>I</td><td>54</td><td>Xe</td> </tr> <tr> <td colspan="36">Rubidio Estroncio Ytριο Zirconio Niobio Molibdeno Tecnecio Rutenio Rodio Paladio Plata Cadmio Indio Estaño Antimonio Telurio Yodo Xenón</td> </tr> </table>																37	39.0983	38	78.96	39	88.90584	40	91.224	41	92.9064	42	95.94	43	98.906	44	101.07	45	102.905	46	106.9046	47	107.8682	48	112.411	49	114.818	50	118.710	51	121.757	52	127.60	53	126.9045	54	131.29	37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe	Rubidio Estroncio Ytριο Zirconio Niobio Molibdeno Tecnecio Rutenio Rodio Paladio Plata Cadmio Indio Estaño Antimonio Telurio Yodo Xenón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
37	39.0983	38	78.96	39	88.90584	40	91.224	41	92.9064	42	95.94	43	98.906	44	101.07	45	102.905	46	106.9046	47	107.8682	48	112.411	49	114.818	50	118.710	51	121.757	52	127.60	53	126.9045	54	131.29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Rubidio Estroncio Ytριο Zirconio Niobio Molibdeno Tecnecio Rutenio Rodio Paladio Plata Cadmio Indio Estaño Antimonio Telurio Yodo Xenón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr> <td>55</td><td>132.90545</td><td>56</td><td>137.3412</td><td>57</td><td>175.07</td><td>58</td><td>178.48</td><td>59</td><td>180.9479</td><td>60</td><td>183.85</td><td>61</td><td>186.207</td><td>62</td><td>188.905</td><td>63</td><td>191.22</td><td>64</td><td>193.22</td><td>65</td><td>196.967</td><td>66</td><td>198.906</td><td>67</td><td>200.96</td><td>68</td><td>203.973</td><td>69</td><td>206.968</td><td>70</td><td>208.980</td><td>71</td><td>210.987</td><td>72</td><td>212.986</td><td>73</td><td>214.987</td><td>74</td><td>216.987</td><td>75</td><td>218.987</td><td>76</td><td>220.987</td><td>77</td><td>222.987</td><td>78</td><td>224.987</td><td>79</td><td>226.987</td><td>80</td><td>228.987</td><td>81</td><td>230.987</td><td>82</td><td>232.987</td><td>83</td><td>234.987</td><td>84</td><td>236.987</td><td>85</td><td>238.987</td><td>86</td><td>240.987</td><td>87</td><td>242.987</td><td>88</td><td>244.987</td><td>89</td><td>246.987</td><td>90</td><td>248.987</td><td>91</td><td>250.987</td><td>92</td><td>252.987</td><td>93</td><td>254.987</td><td>94</td><td>256.987</td><td>95</td><td>258.987</td><td>96</td><td>260.987</td><td>97</td><td>262.987</td><td>98</td><td>264.987</td><td>99</td><td>266.987</td><td>100</td><td>268.987</td><td>101</td><td>270.987</td><td>102</td><td>272.987</td><td>103</td><td>274.987</td><td>104</td><td>276.987</td><td>105</td><td>278.987</td><td>106</td><td>280.987</td><td>107</td><td>282.987</td><td>108</td><td>284.987</td><td>109</td><td>286.987</td><td>110</td><td>288.987</td><td>111</td><td>290.987</td><td>112</td><td>292.987</td><td>113</td><td>294.987</td><td>114</td><td>296.987</td><td>115</td><td>298.987</td><td>116</td><td>300.987</td><td>117</td><td>302.987</td><td>118</td><td>304.987</td><td>119</td><td>306.987</td><td>120</td><td>308.987</td><td>121</td><td>310.987</td><td>122</td><td>312.987</td><td>123</td><td>314.987</td><td>124</td><td>316.987</td><td>125</td><td>318.987</td><td>126</td><td>320.987</td><td>127</td><td>322.987</td><td>128</td><td>324.987</td><td>129</td><td>326.987</td><td>130</td><td>328.987</td><td>131</td><td>330.987</td><td>132</td><td>332.987</td><td>133</td><td>334.987</td><td>134</td><td>336.987</td><td>135</td><td>338.987</td><td>136</td><td>340.987</td><td>137</td><td>342.987</td><td>138</td><td>344.987</td><td>139</td><td>346.987</td><td>140</td><td>348.987</td><td>141</td><td>350.987</td><td>142</td><td>352.987</td><td>143</td><td>354.987</td><td>144</td><td>356.987</td><td>145</td><td>358.987</td><td>146</td><td>360.987</td><td>147</td><td>362.987</td><td>148</td><td>364.987</td><td>149</td><td>366.987</td><td>150</td><td>368.987</td><td>151</td><td>370.987</td><td>152</td><td>372.987</td><td>153</td><td>374.987</td><td>154</td><td>376.987</td><td>155</td><td>378.987</td><td>156</td><td>380.987</td><td>157</td><td>382.987</td><td>158</td><td>384.987</td><td>159</td><td>386.987</td><td>160</td><td>388.987</td><td>161</td><td>390.987</td><td>162</td><td>392.987</td><td>163</td><td>394.987</td><td>164</td><td>396.987</td><td>165</td><td>398.987</td><td>166</td><td>400.987</td><td>167</td><td>402.987</td><td>168</td><td>404.987</td><td>169</td><td>406.987</td><td>170</td><td>408.987</td><td>171</td><td>410.987</td><td>172</td><td>412.987</td><td>173</td><td>414.987</td><td>174</td><td>416.987</td><td>175</td><td>418.987</td><td>176</td><td>420.987</td><td>177</td><td>422.987</td><td>178</td><td>424.987</td><td>179</td><td>426.987</td><td>180</td><td>428.987</td><td>181</td><td>430.987</td><td>182</td><td>432.987</td><td>183</td><td>434.987</td><td>184</td><td>436.987</td><td>185</td><td>438.987</td><td>186</td><td>440.987</td><td>187</td><td>442.987</td><td>188</td><td>444.987</td><td>189</td><td>446.987</td><td>190</td><td>448.987</td><td>191</td><td>450.987</td><td>192</td><td>452.987</td><td>193</td><td>454.987</td><td>194</td><td>456.987</td><td>195</td><td>458.987</td><td>196</td><td>460.987</td><td>197</td><td>462.987</td><td>198</td><td>464.987</td><td>199</td><td>466.987</td><td>200</td><td>468.987</td><td>201</td><td>470.987</td><td>202</td><td>472.987</td><td>203</td><td>474.987</td><td>204</td><td>476.987</td><td>205</td><td>478.987</td><td>206</td><td>480.987</td><td>207</td><td>482.987</td><td>208</td><td>484.987</td><td>209</td><td>486.987</td><td>210</td><td>488.987</td><td>211</td><td>490.987</td><td>212</td><td>492.987</td><td>213</td><td>494.987</td><td>214</td><td>496.987</td><td>215</td><td>498.987</td><td>216</td><td>500.987</td><td>217</td><td>502.987</td><td>218</td><td>504.987</td><td>219</td><td>506.987</td><td>220</td><td>508.987</td><td>221</td><td>510.987</td><td>222</td><td>512.987</td><td>223</td><td>514.987</td><td>224</td><td>516.987</td><td>225</td><td>518.987</td><td>226</td><td>520.987</td><td>227</td><td>522.987</td><td>228</td><td>524.987</td><td>229</td><td>526.987</td><td>230</td><td>528.987</td><td>231</td><td>530.987</td><td>232</td><td>532.987</td><td>233</td><td>534.987</td><td>234</td><td>536.987</td><td>235</td><td>538.987</td><td>236</td><td>540.987</td><td>237</td><td>542.987</td><td>238</td><td>544.987</td><td>239</td><td>546.987</td><td>240</td><td>548.987</td><td>241</td><td>550.987</td><td>242</td><td>552.987</td><td>243</td><td>554.987</td><td>244</td><td>556.987</td><td>245</td><td>558.987</td><td>246</td><td>560.987</td><td>247</td><td>562.987</td><td>248</td><td>564.987</td><td>249</td><td>566.987</td><td>250</td><td>568.987</td><td>251</td><td>570.987</td><td>252</td><td>572.987</td><td>253</td><td>574.987</td><td>254</td><td>576.987</td><td>255</td><td>578.987</td><td>256</td><td>580.987</td><td>257</td><td>582.987</td><td>258</td><td>584.987</td><td>259</td><td>586.987</td><td>260</td><td>588.987</td><td>261</td><td>590.987</td><td>262</td><td>592.987</td><td>263</td><td>594.987</td><td>264</td><td>596.987</td><td>265</td><td>598.987</td><td>266</td><td>600.987</td><td>267</td><td>602.987</td><td>268</td><td>604.987</td><td>269</td><td>606.987</td><td>270</td><td>608.987</td><td>271</td><td>610.987</td><td>272</td><td>612.987</td><td>273</td><td>614.987</td><td>274</td><td>616.987</td><td>275</td><td>618.987</td><td>276</td><td>620.987</td><td>277</td><td>622.987</td><td>278</td><td>624.987</td><td>279</td><td>626.987</td><td>280</td><td>628.987</td><td>281</td><td>630.987</td><td>282</td><td>632.987</td><td>283</td><td>634.987</td><td>284</td><td>636.987</td><td>285</td><td>638.987</td><td>286</td><td>640.987</td><td>287</td><td>642.987</td><td>288</td><td>644.987</td><td>289</td><td>646.987</td><td>290</td><td>648.987</td><td>291</td><td>650.987</td><td>292</td><td>652.987</td><td>293</td><td>654.987</td><td>294</td><td>656.987</td><td>295</td><td>658.987</td><td>296</td><td>660.987</td><td>297</td><td>662.987</td><td>298</td><td>664.987</td><td>299</td><td>666.987</td><td>300</td><td>668.987</td><td>301</td><td>670.987</td><td>302</td><td>672.987</td><td>303</td><td>674.987</td><td>304</td><td>676.987</td><td>305</td><td>678.987</td><td>306</td><td>680.987</td><td>307</td><td>682.987</td><td>308</td><td>684.987</td><td>309</td><td>686.987</td><td>310</td><td>688.987</td><td>311</td><td>690.987</td><td>312</td><td>692.987</td><td>313</td><td>694.987</td><td>314</td><td>696.987</td><td>315</td><td>698.987</td><td>316</td><td>700.987</td><td>317</td><td>702.987</td><td>318</td><td>704.987</td><td>319</td><td>706.987</td><td>320</td><td>708.987</td><td>321</td><td>710.987</td><td>322</td><td>712.987</td><td>323</td><td>714.987</td><td>324</td><td>716.987</td><td>325</td><td>718.987</td><td>326</td><td>720.987</td><td>327</td><td>722.987</td><td>328</td><td>724.987</td><td>329</td><td>726.987</td><td>330</td><td>728.987</td><td>331</td><td>730.987</td><td>332</td><td>732.987</td><td>333</td><td>734.987</td><td>334</td><td>736.987</td><td>335</td><td>738.987</td><td>336</td><td>740.987</td><td>337</td><td>742.987</td><td>338</td><td>744.987</td><td>339</td><td>746.987</td><td>340</td><td>748.987</td><td>341</td><td>750.987</td><td>342</td><td>752.987</td><td>343</td><td>754.987</td><td>344</td><td>756.987</td><td>345</td><td>758.987</td><td>346</td><td>760.987</td><td>347</td><td>762.987</td><td>348</td><td>764.987</td><td>349</td><td>766.987</td><td>350</td><td>768.987</td><td>351</td><td>770.987</td><td>352</td><td>772.987</td><td>353</td><td>774.987</td><td>354</td><td>776.987</td><td>355</td><td>778.987</td><td>356</td><td>780.987</td><td>357</td><td>782.987</td><td>358</td><td>784.987</td><td>359</td><td>786.987</td><td>360</td><td>788.987</td><td>361</td><td>790.987</td><td>362</td><td>792.987</td><td>363</td><td>794.987</td><td>364</td><td>796.987</td><td>365</td><td>798.987</td><td>366</td><td>800.987</td><td>367</td><td>802.987</td><td>368</td><td>804.987</td><td>369</td><td>806.987</td><td>370</td><td>808.987</td><td>371</td><td>810.987</td><td>372</td><td>812.987</td><td>373</td><td>814.987</td><td>374</td><td>816.987</td><td>375</td><td>818.987</td><td>376</td><td>820.987</td><td>377</td><td>822.987</td><td>378</td><td>824.987</td><td>379</td><td>826.987</td><td>380</td><td>828.987</td><td>381</td><td>830.987</td><td>382</td><td>832.987</td><td>383</td><td>834.987</td><td>384</td><td>836.987</td><td>385</td><td>838.987</td><td>386</td><td>840.987</td><td>387</td><td>842.987</td><td>388</td><td>844.987</td><td>389</td><td>846.987</td><td>390</td><td>848.987</td><td>391</td><td>850.987</td><td>392</td><td>852.987</td><td>393</td><td>854.987</td><td>394</td><td>856.987</td><td>395</td><td>858.987</td><td>396</td><td>860.987</td><td>397</td><td>862.987</td><td>398</td><td>864.987</td><td>399</td><td>866.987</td><td>400</td><td>868.987</td><td>401</td><td>870.987</td><td>402</td><td>872.987</td><td>403</td><td>874.987</td><td>404</td><td>876.987</td><td>405</td><td>878.987</td><td>406</td><td>880.987</td><td>407</td><td>882.987</td><td>408</td><td>884.987</td><td>409</td><td>886.987</td><td>410</td><td>888.987</td><td>411</td><td>890.987</td><td>412</td><td>892.987</td><td>413</td><td>894.987</td><td>414</td><td>896.987</td><td>415</td><td>898.987</td><td>416</td><td>900.987</td><td>417</td><td>902.987</td><td>418</td><td>904.987</td><td>419</td><td>906.987</td><td>420</td><td>908.987</td><td>421</td><td>910.987</td><td>422</td><td>912.987</td><td>423</td><td>914.987</td><td>424</td><td>916.987</td><td>425</td><td>918.987</td><td>426</td><td>920.987</td><td>427</td><td>922.987</td><td>428</td><td>924.987</td><td>429</td><td>926.987</td><td>430</td><td>928.987</td><td>431</td><td>930.987</td><td>432</td><td>932.987</td><td>433</td><td>934.987</td><td>434</td><td>936.987</td><td>435</td><td>938.987</td><td>436</td><td>940.987</td><td>437</td><td>942.987</td><td>438</td><td>944.987</td><td>439</td><td>946.987</td><td>440</td><td>948.987</td><td>441</td><td>950.987</td><td>442</td><td>952.987</td><td>443</td><td>954.987</td><td>444</td><td>956.987</td><td>445</td><td>958.987</td><td>446</td><td>960.987</td><td>447</td><td>962.987</td><td>448</td><td>964.987</td><td>449</td><td>966.987</td><td>450</td><td>968.987</td><td>451</td><td>970.987</td><td>452</td><td>972.987</td><td>453</td><td>974.987</td><td>454</td><td>976.987</td><td>455</td><td>978.987</td><td>456</td><td>980.987</td><td>457</td><td>982.987</td><td>458</td><td>984.987</td><td>459</td><td>986.987</td><td>460</td><td>988.987</td><td>461</td><td>990.987</td><td>462</td><td>992.987</td><td>463</td><td>994.987</td><td>464</td><td>996.987</td><td>465</td><td>998.987</td><td>466</td><td>1000.987</td><td>467</td><td>1002.987</td><td>468</td><td>1004.987</td><td>469</td><td>1006.987</td><td>470</td><td>1008.987</td><td>471</td><td>1010.987</td><td>472</td><td>1012.987</td><td>473</td><td>1014.987</td><td>474</td><td>1016.987</td><td>475</td><td>1018.987</td><td>476</td><td>1020.987</td><td>477</td><td>1022.987</td><td>478</td><td>1024.987</td><td>479</td><td>1026.987</td><td>480</td><td>1028.987</td><td>481</td><td>1030.987</td><td>482</td><td>1032.987</td><td>483</td><td>1034.987</td><td>484</td><td>1036.987</td><td>485</td><td>1038.987</td><td>486</td><td>1040.987</td><td>487</td><td>1042.987</td><td>488</td><td>1044.987</td><td>489</td><td>1046.987</td><td>490</td><td>1048.987</td><td>491</td><td>1050.987</td><td>492</td><td>1052.987</td><td>493</td><td>1054.987</td><td>494</td><td>1056.987</td><td>495</td><td>1058.987</td><td>496</td><td>1060.987</td><td>497</td><td>1062.987</td><td>498</td><td>1064.987</td><td>499</td><td>1066.987</td><td>500</td><td>1068.987</td><td>501</td><td>1070.987</td><td>502</td><td>1072.987</td><td>503</td><td>1074.987</td><td>504</td><td>1076.987</td><td>505</td><td>1078.987</td><td>506</td><td>1080.987</td><td>507</td><td>1082.987</td><td>508</td><td>1084.987</td><td>509</td><td>1086.987</td><td>510</td><td>1088.987</td><td>511</td><td>1090.987</td><td>512</td><td>1092.987</td><td>513</td><td>1094.987</td><td>514</td><td>1096.987</td><td>515</td><td>1098.987</td><td>516</td><td>1100.987</td><td>517</td><td>1102.987</td><td>518</td><td>1104.987</td><td>519</td><td>1106.987</td><td>520</td><td>1108.987</td><td>521</td><td>1110.987</td><td>522</td><td>1112.987</td><td>523</td><td>1114.987</td><td>524</td><td>1116.987</td><td>525</td><td>1118.987</td><td>526</td><td>1120.987</td><td>527</td><td>1122.987</td><td>528</td><td>1124.987</td><td>529</td><td>1126.987</td><td>530</td><td>1128.987</td><td>531</td><td>1130.987</td><td>532</td><td>1132.987</td><td>533</td><td>1134.987</td><td>534</td><td>1136.987</td><td>535</td><td>1138.987</td><td>536</td><td>1140.987</td><td>537</td><td>1142.987</td><td>538</td><td>1144.987</td><td>539</td><td>1146.987</td><td>540</td><td>1148.987</td><td>541</td><td>1150.987</td><td>542</td><td>1152.987</td><td>543</td><td>1154.987</td><td>544</td><td>1156.987</td><td>545</td><td>1158.987</td><td>546</td><td>1160.987</td><td>547</td><td>1162.987</td><td>548</td><td>1164.987</td><td>549</td><td>1166.987</td><td>550</td><td>1168.987</td><td>551</td><td>1170.987</td><td>552</td><td>1172.987</td><td>553</td><td>1174.98</td></tr></table>																55	132.90545	56	137.3412	57	175.07	58	178.48	59	180.9479	60	183.85	61	186.207	62	188.905	63	191.22	64	193.22	65	196.967	66	198.906	67	200.96	68	203.973	69	206.968	70	208.980	71	210.987	72	212.986	73	214.987	74	216.987	75	218.987	76	220.987	77	222.987	78	224.987	79	226.987	80	228.987	81	230.987	82	232.987	83	234.987	84	236.987	85	238.987	86	240.987	87	242.987	88	244.987	89	246.987	90	248.987	91	250.987	92	252.987	93	254.987	94	256.987	95	258.987	96	260.987	97	262.987	98	264.987	99	266.987	100	268.987	101	270.987	102	272.987	103	274.987	104	276.987	105	278.987	106	280.987	107	282.987	108	284.987	109	286.987	110	288.987	111	290.987	112	292.987	113	294.987	114	296.987	115	298.987	116	300.987	117	302.987	118	304.987	119	306.987	120	308.987	121	310.987	122	312.987	123	314.987	124	316.987	125	318.987	126	320.987	127	322.987	128	324.987	129	326.987	130	328.987	131	330.987	132	332.987	133	334.987	134	336.987	135	338.987	136	340.987	137	342.987	138	344.987	139	346.987	140	348.987	141	350.987	142	352.987	143	354.987	144	356.987	145	358.987	146	360.987	147	362.987	148	364.987	149	366.987	150	368.987	151	370.987	152	372.987	153	374.987	154	376.987	155	378.987	156	380.987	157	382.987	158	384.987	159	386.987	160	388.987	161	390.987	162	392.987	163	394.987	164	396.987	165	398.987	166	400.987	167	402.987	168	404.987	169	406.987	170	408.987	171	410.987	172	412.987	173	414.987	174	416.987	175	418.987	176	420.987	177	422.987	178	424.987	179	426.987	180	428.987	181	430.987	182	432.987	183	434.987	184	436.987	185	438.987	186	440.987	187	442.987	188	444.987	189	446.987	190	448.987	191	450.987	192	452.987	193	454.987	194	456.987	195	458.987	196	460.987	197	462.987	198	464.987	199	466.987	200	468.987	201	470.987	202	472.987	203	474.987	204	476.987	205	478.987	206	480.987	207	482.987	208	484.987	209	486.987	210	488.987	211	490.987	212	492.987	213	494.987	214	496.987	215	498.987	216	500.987	217	502.987	218	504.987	219	506.987	220	508.987	221	510.987	222	512.987	223	514.987	224	516.987	225	518.987	226	520.987	227	522.987	228	524.987	229	526.987	230	528.987	231	530.987	232	532.987	233	534.987	234	536.987	235	538.987	236	540.987	237	542.987	238	544.987	239	546.987	240	548.987	241	550.987	242	552.987	243	554.987	244	556.987	245	558.987	246	560.987	247	562.987	248	564.987	249	566.987	250	568.987	251	570.987	252	572.987	253	574.987	254	576.987	255	578.987	256	580.987	257	582.987	258	584.987	259	586.987	260	588.987	261	590.987	262	592.987	263	594.987	264	596.987	265	598.987	266	600.987	267	602.987	268	604.987	269	606.987	270	608.987	271	610.987	272	612.987	273	614.987	274	616.987	275	618.987	276	620.987	277	622.987	278	624.987	279	626.987	280	628.987	281	630.987	282	632.987	283	634.987	284	636.987	285	638.987	286	640.987	287	642.987	288	644.987	289	646.987	290	648.987	291	650.987	292	652.987	293	654.987	294	656.987	295	658.987	296	660.987	297	662.987	298	664.987	299	666.987	300	668.987	301	670.987	302	672.987	303	674.987	304	676.987	305	678.987	306	680.987	307	682.987	308	684.987	309	686.987	310	688.987	311	690.987	312	692.987	313	694.987	314	696.987	315	698.987	316	700.987	317	702.987	318	704.987	319	706.987	320	708.987	321	710.987	322	712.987	323	714.987	324	716.987	325	718.987	326	720.987	327	722.987	328	724.987	329	726.987	330	728.987	331	730.987	332	732.987	333	734.987	334	736.987	335	738.987	336	740.987	337	742.987	338	744.987	339	746.987	340	748.987	341	750.987	342	752.987	343	754.987	344	756.987	345	758.987	346	760.987	347	762.987	348	764.987	349	766.987	350	768.987	351	770.987	352	772.987	353	774.987	354	776.987	355	778.987	356	780.987	357	782.987	358	784.987	359	786.987	360	788.987	361	790.987	362	792.987	363	794.987	364	796.987	365	798.987	366	800.987	367	802.987	368	804.987	369	806.987	370	808.987	371	810.987	372	812.987	373	814.987	374	816.987	375	818.987	376	820.987	377	822.987	378	824.987	379	826.987	380	828.987	381	830.987	382	832.987	383	834.987	384	836.987	385	838.987	386	840.987	387	842.987	388	844.987	389	846.987	390	848.987	391	850.987	392	852.987	393	854.987	394	856.987	395	858.987	396	860.987	397	862.987	398	864.987	399	866.987	400	868.987	401	870.987	402	872.987	403	874.987	404	876.987	405	878.987	406	880.987	407	882.987	408	884.987	409	886.987	410	888.987	411	890.987	412	892.987	413	894.987	414	896.987	415	898.987	416	900.987	417	902.987	418	904.987	419	906.987	420	908.987	421	910.987	422	912.987	423	914.987	424	916.987	425	918.987	426	920.987	427	922.987	428	924.987	429	926.987	430	928.987	431	930.987	432	932.987	433	934.987	434	936.987	435	938.987	436	940.987	437	942.987	438	944.987	439	946.987	440	948.987	441	950.987	442	952.987	443	954.987	444	956.987	445	958.987	446	960.987	447	962.987	448	964.987	449	966.987	450	968.987	451	970.987	452	972.987	453	974.987	454	976.987	455	978.987	456	980.987	457	982.987	458	984.987	459	986.987	460	988.987	461	990.987	462	992.987	463	994.987	464	996.987	465	998.987	466	1000.987	467	1002.987	468	1004.987	469	1006.987	470	1008.987	471	1010.987	472	1012.987	473	1014.987	474	1016.987	475	1018.987	476	1020.987	477	1022.987	478	1024.987	479	1026.987	480	1028.987	481	1030.987	482	1032.987	483	1034.987	484	1036.987	485	1038.987	486	1040.987	487	1042.987	488	1044.987	489	1046.987	490	1048.987	491	1050.987	492	1052.987	493	1054.987	494	1056.987	495	1058.987	496	1060.987	497	1062.987	498	1064.987	499	1066.987	500	1068.987	501	1070.987	502	1072.987	503	1074.987	504	1076.987	505	1078.987	506	1080.987	507	1082.987	508	1084.987	509	1086.987	510	1088.987	511	1090.987	512	1092.987	513	1094.987	514	1096.987	515	1098.987	516	1100.987	517	1102.987	518	1104.987	519	1106.987	520	1108.987	521	1110.987	522	1112.987	523	1114.987	524	1116.987	525	1118.987	526	1120.987	527	1122.987	528	1124.987	529	1126.987	530	1128.987	531	1130.987	532	1132.987	533	1134.987	534	1136.987	535	1138.987	536	1140.987	537	1142.987	538	1144.987	539	1146.987	540	1148.987	541	1150.987	542	1152.987	543	1154.987	544	1156.987	545	1158.987	546	1160.987	547	1162.987	548	1164.987	549	1166.987	550	1168.987	551	1170.987	552	1172.987	553	1174.98
55	132.90545	56	137.3412	57	175.07	58	178.48	59	180.9479	60	183.85	61	186.207	62	188.905	63	191.22	64	193.22	65	196.967	66	198.906	67	200.96	68	203.973	69	206.968	70	208.980	71	210.987	72	212.986	73	214.987	74	216.987	75	218.987	76	220.987	77	222.987	78	224.987	79	226.987	80	228.987	81	230.987	82	232.987	83	234.987	84	236.987	85	238.987	86	240.987	87	242.987	88	244.987	89	246.987	90	248.987	91	250.987	92	252.987	93	254.987	94	256.987	95	258.987	96	260.987	97	262.987	98	264.987	99	266.987	100	268.987	101	270.987	102	272.987	103	274.987	104	276.987	105	278.987	106	280.987	107	282.987	108	284.987	109	286.987	110	288.987	111	290.987	112	292.987	113	294.987	114	296.987	115	298.987	116	300.987	117	302.987	118	304.987	119	306.987	120	308.987	121	310.987	122	312.987	123	314.987	124	316.987	125	318.987	126	320.987	127	322.987	128	324.987	129	326.987	130	328.987	131	330.987	132	332.987	133	334.987	134	336.987	135	338.987	136	340.987	137	342.987	138	344.987	139	346.987	140	348.987	141	350.987	142	352.987	143	354.987	144	356.987	145	358.987	146	360.987	147	362.987	148	364.987	149	366.987	150	368.987	151	370.987	152	372.987	153	374.987	154	376.987	155	378.987	156	380.987	157	382.987	158	384.987	159	386.987	160	388.987	161	390.987	162	392.987	163	394.987	164	396.987	165	398.987	166	400.987	167	402.987	168	404.987	169	406.987	170	408.987	171	410.987	172	412.987	173	414.987	174	416.987	175	418.987	176	420.987	177	422.987	178	424.987	179	426.987	180	428.987	181	430.987	182	432.987	183	434.987	184	436.987	185	438.987	186	440.987	187	442.987	188	444.987	189	446.987	190	448.987	191	450.987	192	452.987	193	454.987	194	456.987	195	458.987	196	460.987	197	462.987	198	464.987	199	466.987	200	468.987	201	470.987	202	472.987	203	474.987	204	476.987	205	478.987	206	480.987	207	482.987	208	484.987	209	486.987	210	488.987	211	490.987	212	492.987	213	494.987	214	496.987	215	498.987	216	500.987	217	502.987	218	504.987	219	506.987	220	508.987	221	510.987	222	512.987	223	514.987	224	516.987	225	518.987	226	520.987	227	522.987	228	524.987	229	526.987	230	528.987	231	530.987	232	532.987	233	534.987	234	536.987	235	538.987	236	540.987	237	542.987	238	544.987	239	546.987	240	548.987	241	550.987	242	552.987	243	554.987	244	556.987	245	558.987	246	560.987	247	562.987	248	564.987	249	566.987	250	568.987	251	570.987	252	572.987	253	574.987	254	576.987	255	578.987	256	580.987	257	582.987	258	584.987	259	586.987	260	588.987	261	590.987	262	592.987	263	594.987	264	596.987	265	598.987	266	600.987	267	602.987	268	604.987	269	606.987	270	608.987	271	610.987	272	612.987	273	614.987	274	616.987	275	618.987	276	620.987	277	622.987	278	624.987	279	626.987	280	628.987	281	630.987	282	632.987	283	634.987	284	636.987	285	638.987	286	640.987	287	642.987	288	644.987	289	646.987	290	648.987	291	650.987	292	652.987	293	654.987	294	656.987	295	658.987	296	660.987	297	662.987	298	664.987	299	666.987	300	668.987	301	670.987	302	672.987	303	674.987	304	676.987	305	678.987	306	680.987	307	682.987	308	684.987	309	686.987	310	688.987	311	690.987	312	692.987	313	694.987	314	696.987	315	698.987	316	700.987	317	702.987	318	704.987	319	706.987	320	708.987	321	710.987	322	712.987	323	714.987	324	716.987	325	718.987	326	720.987	327	722.987	328	724.987	329	726.987	330	728.987	331	730.987	332	732.987	333	734.987	334	736.987	335	738.987	336	740.987	337	742.987	338	744.987	339	746.987	340	748.987	341	750.987	342	752.987	343	754.987	344	756.987	345	758.987	346	760.987	347	762.987	348	764.987	349	766.987	350	768.987	351	770.987	352	772.987	353	774.987	354	776.987	355	778.987	356	780.987	357	782.987	358	784.987	359	786.987	360	788.987	361	790.987	362	792.987	363	794.987	364	796.987	365	798.987	366	800.987	367	802.987	368	804.987	369	806.987	370	808.987	371	810.987	372	812.987	373	814.987	374	816.987	375	818.987	376	820.987	377	822.987	378	824.987	379	826.987	380	828.987	381	830.987	382	832.987	383	834.987	384	836.987	385	838.987	386	840.987	387	842.987	388	844.987	389	846.987	390	848.987	391	850.987	392	852.987	393	854.987	394	856.987	395	858.987	396	860.987	397	862.987	398	864.987	399	866.987	400	868.987	401	870.987	402	872.987	403	874.987	404	876.987	405	878.987	406	880.987	407	882.987	408	884.987	409	886.987	410	888.987	411	890.987	412	892.987	413	894.987	414	896.987	415	898.987	416	900.987	417	902.987	418	904.987	419	906.987	420	908.987	421	910.987	422	912.987	423	914.987	424	916.987	425	918.987	426	920.987	427	922.987	428	924.987	429	926.987	430	928.987	431	930.987	432	932.987	433	934.987	434	936.987	435	938.987	436	940.987	437	942.987	438	944.987	439	946.987	440	948.987	441	950.987	442	952.987	443	954.987	444	956.987	445	958.987	446	960.987	447	962.987	448	964.987	449	966.987	450	968.987	451	970.987	452	972.987	453	974.987	454	976.987	455	978.987	456	980.987	457	982.987	458	984.987	459	986.987	460	988.987	461	990.987	462	992.987	463	994.987	464	996.987	465	998.987	466	1000.987	467	1002.987	468	1004.987	469	1006.987	470	1008.987	471	1010.987	472	1012.987	473	1014.987	474	1016.987	475	1018.987	476	1020.987	477	1022.987	478	1024.987	479	1026.987	480	1028.987	481	1030.987	482	1032.987	483	1034.987	484	1036.987	485	1038.987	486	1040.987	487	1042.987	488	1044.987	489	1046.987	490	1048.987	491	1050.987	492	1052.987	493	1054.987	494	1056.987	495	1058.987	496	1060.987	497	1062.987	498	1064.987	499	1066.987	500	1068.987	501	1070.987	502	1072.987	503	1074.987	504	1076.987	505	1078.987	506	1080.987	507	1082.987	508	1084.987	509	1086.987	510	1088.987	511	1090.987	512	1092.987	513	1094.987	514	1096.987	515	1098.987	516	1100.987	517	1102.987	518	1104.987	519	1106.987	520	1108.987	521	1110.987	522	1112.987	523	1114.987	524	1116.987	525	1118.987	526	1120.987	527	1122.987	528	1124.987	529	1126.987	530	1128.987	531	1130.987	532	1132.987	533	1134.987	534	1136.987	535	1138.987	536	1140.987	537	1142.987	538	1144.987	539	1146.987	540	1148.987	541	1150.987	542	1152.987	543	1154.987	544	1156.987	545	1158.987	546	1160.987	547	1162.987	548	1164.987	549	1166.987	550	1168.987	551	1170.987	552	1172.987	553	1174.98																

La tabla periódica de los elementos químicos

Desde la antigüedad se trató de dar un nombre especial y una representación escrita a toda serie de sustancias que identificaban en su estudio de las propiedades de la materia y de los fenómenos que causan cambios en ellas, para tal fin se elaboraban dibujos para representarlos. En la época de la alquimia no se conocían más que 20 elementos y los dibujos variaban de un lugar a otro. A mediados del siglo XVIII ya se habían descubierto cerca del 50% de los elementos químicos que actualmente se conocen; sus propiedades físicas y químicas y sus combinaciones con otros elementos para formar compuestos, habían sido estudiadas por otros químicos. Algunos símbolos químicos históricos son:

	Plata	Oro	Cobre	Mercurio	Azufre
En el siglo XVI					
En 1808 por Dalton					
Por Berzelius	Ag	Au	Cu	Hg	S

En esta unidad se estudiará la importancia de la organización de los elementos químicos en la Tabla Periódica de acuerdo a sus características y propiedades, por tanto debe siempre tener en sus útiles escolares la tabla periódica, dado que la estará usando con frecuencia.

Primeras versiones de estructura y clasificación de la tabla periódica

La primera clasificación de los elementos lo realizó el científico sueco **Jön Jacob Berzelius en 1813**. Dividió los elementos naturales en dos grandes grupos: metales y no metales.

Antoine Lavoisier, también propuso que los elementos se clasificaran en metales, no metales y metaloides o metales de transición, fue rechazada debido a que había muchas diferencias en las propiedades físicas como químicas.

Esta clasificación de Berzelius fue notoriamente insuficiente por ser excesivamente general y por no permitir comparación entre los elementos análogos.



Jon Jacob Berzelius

Triadas de Döbereiner

Johann Wolfgang Döbereiner, profesor de Química de la Universidad de Jena, expuso su teoría de las triadas, en la que agrupó elementos con propiedades semejantes. En 1817 puso de manifiesto estas relaciones de periodicidad en las propiedades parecidas, que podían fácilmente representarse al arreglar en triadas los elementos químicos (cloro, bromo, yodo) (azufre, selenio, telurio) (litio, sodio y potasio).

La triada Cloro, Bromo, Yodo cuyos pesos atómicos son 36, 80 y 127; si sumamos los pesos del Cloro y el Yodo ($36 + 127 = 163$) y dividimos entre dos, obtenemos 81,5 que es aproximadamente cercano al peso atómico del Bromo 80, y si revisamos la tabla periódica el elemento con el peso atómico aproximado a 80 es el Bromo lo cual hace que concuerde con el ordenamiento de triadas. Döbereiner concluyó afirmando:

En la clasificación de las triadas (agrupación de tres elementos) el peso atómico promedio de los pesos de los elementos extremos es parecido al peso atómico del elemento del centro.



¿Qué entiende usted por el término triadas?



Utilice la tabla periódica, seleccione 3 elementos y realice el procedimiento para comprobar el planteamiento de Döbereiner.

Se imagina usted la tabla periódica organizada en triadas, ¿cómo sería? Haga un dibujo de ésta en su cuaderno.

Ejercicio

Utilice su tabla periódica:

- Busque los pesos atómicos (A) de los siguientes elementos:

Litio	Calcio	Azufre
Sodio	Estroncio	Selenio
Potasio	Bario	Teluro

- Sume los pesos atómicos de los elementos extremos y el resultado de esta suma divídala entre dos.
- Verifique que el resultado obtenido es aproximadamente el peso atómico del elemento del centro.



Lea el planteamiento de Döbereiner y compruebe dicho planteamiento



Coloque sus resultados en la siguiente tabla

Elemento	Símbolo	Peso atómico	Suma	Promedio	Observaciones



Lee y comente en grupo

El químico Jean Baptiste André Dumas, escribió en 1840 su **Ensayo de la filosofía química**, en donde manifestaba haber perfeccionado las tríadas de Döbereiner, acomodando al flúor antes que al cloro y al oxígeno antes que el calcio, lo que permitía completar algunas familias de elementos afines; a la familia del Sodio le añadió el Rubidio y el Cesio.

Además comprobó que aparte de las variaciones del peso atómico anteriormente observadas existían otras regularidades cuando se pasa de una familia a otra.

Dumas organizó a los elementos en familias: clasificó a la familia de los anfígenos y halógenos, teniendo en cuenta su comportamiento químico análogo. En total organizó la mayoría de los elementos de la familia de Hidrógeno H, Flúor F, oxígeno O, Nitrógeno N, Carbono C.

Octavas de Newlands

En 1864, el químico inglés John Alexander Reina Newlands, observó que dispuestos los elementos en orden creciente a sus pesos atómicos, después de cada siete elementos, en el octavo se repetían las propiedades del primero y por analogía con la escala musical.

Su planteamiento mostraba una cierta ordenación de los elementos en familias (grupos), con propiedades muy parecidas entre sí y en períodos formados por ocho elementos cuyas propiedades iban variando progresivamente.

Como a partir del Calcio dejaba de cumplirse su planteamiento, esta ordenación no fue apreciada por la comunidad científica que la menospreció y ridiculizó, hasta que 23 años más tarde fue reconocido por la Royal Society, que concedió a Newlands su más alta condecoración, la medalla Davy.



En equipo comente y responda



¿Qué significa para usted el término octava?

Busque en su tabla periódica el peso atómico de los elementos que se le presentan en la ilustración y compruebe qué sucede con el octavo elemento.

Ley de las octavas de Newlands						
1	2	3	4	5	6	7
Li 6,9	Be 9,3	B 10,8	C 12	N 14	O 16,0	F 19,0
Na 23,0	Mg 24,3	Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 31,0	Cl 35,5
K 39	Ca 40,0					

Sistema Periódico de Mendeleieff

Fue el químico ruso Dimitri Ivanovich Mendeleieff el que estableció la tabla periódica de los elementos comprendiendo el alcance de la ley periódica.

Los primeros trabajos de Mendeleieff datan de 1860 y sus conclusiones fueron leídas en 1869 en la sociedad Química Rusa. Él mismo resumió su trabajo en los siguientes postulados:

1. Si se ordenan los elementos en orden creciente según sus pesos atómicos, muestran una evidente periodicidad.
2. Los elementos semejantes en sus propiedades químicas poseen pesos atómicos semejantes, ejemplo Potasio K, Rubidio Rb, Cesio Cs.
3. La colocación de los elementos en orden a sus pesos atómicos corresponde a su valencia.
4. Los elementos más difundidos en la Naturaleza son los de peso atómico pequeño. Estos elementos poseen propiedades bien definidas.
5. El valor del peso atómico caracteriza un elemento y permite predecir sus propiedades.
6. En determinados elementos puede corregirse el peso atómico si se conoce el de los elementos adyacentes.

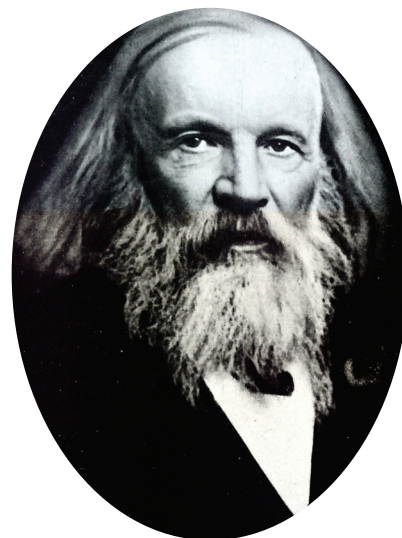
En 1869, el ruso Dimitri Ivánovich Mendeleieff publica su primera Tabla Periódica en Alemania. Un año después lo hace **Julius Lothar Meyer**, que basó su clasificación periódica en la periodicidad de los volúmenes atómicos en función de la masa atómica de los elementos. Por ésta fecha ya eran conocidos 63 elementos de los 118 que existen en la naturaleza, aunque no todos abundan en la misma proporción. El elemento con mayor presencia en el universo es el hidrógeno que es el combustible de las estrellas, seguido del Helio. En cambio en nuestra atmósfera y en la corteza terrestre que es donde se concentra la vida en nuestro planeta el más abundante es el oxígeno que se encuentra como parte del componente del agua, el siguiente es el silicio que se presenta en forma de roca y arena, le siguen el Aluminio, Hierro, Calcio, Sodio, Potasio entre otros.

La primera clasificación periódica de Mendeleieff no tuvo buena acogida al inicio. Después de varias modificaciones publicó en el año 1872 una nueva Tabla Periódica constituida por ocho columnas desdobladas en dos grupos cada una, que al cabo de los años se llamaron familia A y B.

El gran mérito de Mendeleieff consistió en pronosticar la existencia de elementos que no habían sido descubiertos y dejó casillas vacías para situar en ellas los elementos cuyo descubrimiento se realizaría años después. Incluso pronosticó las propiedades de algunos de ellos: el Galio (Ga), al que llamó eka-aluminio por estar situado debajo del aluminio; el Germanio (Ge), al que llamó eka-silicio; el escandio (Sc); y el tecnecio (Tc), que sería el primer elemento artificial obtenido en el laboratorio, por síntesis química, en 1937.

Ventajas del sistema de Mendeleieff

1. Corrigió los pesos atómicos y las valencias de algunos elementos por no tener sitio en su tabla de la forma en que eran considerado hasta entonces.
2. Señaló las propiedades de algunos elementos desconocidos, entre ellos, tres a los que llamó eka-boro, eka-aluminio, y eka-silicio.
3. En 1894 Ramsy descubrió un gas el que denominó Argón. Es monoatómico, no presenta reacciones químicas y carecía de un lugar en la tabla. Inmediatamente supuso que debían existir otros gases de propiedades similares y que todos juntos formarían un grupo. En efecto, poco después se descubrieron los otros gases nobles y se les asignó el grupo cero.
4. Todos los espacios que dejó en blanco se fueron llenando al descubrirse los elementos correspondientes. Estos presentaban propiedades similares a las asignadas por Mendeleieff.



Dmitri Ivánovich Mendeléeff

Defectos de la tabla de Mendeleieff

1. No tiene un lugar fijo para el hidrógeno.
2. Destaca una sola valencia.
3. No había explicación posible al hecho de que unos períodos contarán de 8 elementos: otros de 18, otros de 32, etc.
4. La distribución de los elementos no está siempre en orden creciente de sus pesos atómicos.



Comente en equipo

1. Comente los hallazgos de Mendeleieff acerca de la tabla periódica.
2. Qué ventajas tiene la tabla periódica propuesta por Mendeleieff.

Ley periódica de los elementos químicos

Las propiedades de los elementos químicos no son arbitrarias, sino que varían con el peso atómico de una manera periódica.

En 1913, Henry J. Moseley sugirió que en vista de los inconvenientes que habían surgido, para ubicar en la tabla de Mendeleieff, nuevos elementos descubiertos; proponía ordenar los elementos de acuerdo con su número atómico en forma creciente.

Esto trajo como consecuencia que la ley periódica de los elementos cambiara su enunciado de tal manera que desde entonces se enuncia como:

Ley periódica de los elementos:
 Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus números atómicos.

La tabla periódica moderna

TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS

The periodic table is color-coded by groups: IA (pink), IIA (light blue), IIIA (green), IVA (orange), VA (yellow), VIA (light green), VIIA (light blue), and VIIIA (light blue). The callout box for Carbon (C) includes the following data:

- Número Atómico: 6
- Masa Atómica: 12.011
- Temperatura de Ebullición C°: 4627
- Temperatura de Fusión C°: 3527
- Densidad: 2.26
- Número de Oxidación: +2, +4
- Símbolo: C
- Nombre: Carbono

- Anfotos
- No metales
- Gases Nobles
- Metales
- Metales Alcalinos y Alcalinotérreos
- ☆ Lántanidos
- ☆☆ Actinidos

58	146.115	59	140.908	60	144.242	61	146.907	62	150.355	63	150.355	64	157.25	65	158.925	66	162.50	67	164.000	68	167.26	69	168.934	70	173.04	71	174.967
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu														
Cerio	Praseodimio	Neodimio	Prometio	Samario	Europio	Gadolinio	Terbio	Disprosio	Holmio	Erbio	Tulio	Yterbio	Lutecio														
88	232.038	91	(231.04)	92	238.03	93	(237.05)	94	(244)	95	(243)	96	(244)	97	(244)	98	(244)	99	(244)	100	(244)	101	(244)	102	(244)	103	(244)
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr														
Torio	Protactinio	Uranio	Neptunio	Plutonio	Americio	Curio	Berkelio	Californio	Einsteinio	Fermio	Mendelevio	Nobelio	Lawrencio														

Características generales de la Tabla Periódica:

En el siglo XX se descubrió que las propiedades de los elementos son función periódica de sus números atómicos o carga nuclear. La Ley periódica moderna se rige de acuerdo al siguiente enunciado: **"Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus números atómicos"**.

Las propiedades físicas y químicas de los elementos tienden a repetirse de forma sistemática conforme aumenta el número atómico.

La versión moderna de la Tabla Periódica contiene todos los elementos conocidos que son 118 y están ubicados en orden creciente de sus números atómicos (números de protones).

Los renglones o los elementos ubicados en la línea horizontal de la tabla periódica se llaman periodos, su longitud depende de la periodicidad con que se repiten las propiedades similares según la ley periódica.

Los periodos tienen diferente longitud, usted lo puede ver en esta descripción:

- El primer periodo solo contiene dos elementos que son Hidrogeno y Helio.
- El segundo y tercer periodo contiene 8 elementos.
- El cuarto y el quinto periodo tienen 18 elementos.
- El sexto periodo contiene 32 elementos, este periodo incluye a los elementos de la serie de los lantanidos.
- El séptimo periodo no tiene los 32 elementos, incluye a los catorce elementos de la serie de los actinidos.

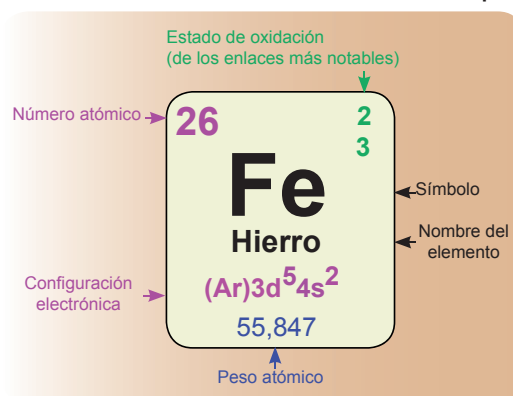
Las columnas de la tabla se conocen como grupo o familias y contienen a los elementos que tienen propiedades similares desde el punto de vista de la configuración electrónica.

Los elementos de un mismo grupo presentan propiedades semejantes: las propiedades químicas de un elemento depende de los electrones que presentan sus átomos en el último nivel de energía, los cuales se conocen como electrones de valencia.

En la lámina que se presenta del elemento hierro está referida a la información que contiene cada elemento en la Tabla Periódica la cual usted la puede verificar.

Según sus propiedades químicas, los elementos se clasifican en metales y no metales. Los elementos que hay en la Tierra existen en otros planetas.

A los elementos de los grupos IA al VIIA se le llaman **elementos representativos** y se caracterizan porque todos ellos tienen incompleto el nivel de energía más externo.



El grupo B, junto con el VIII A y las series lantánidas y actinidas, comprende los elementos de transición, el grupo VIII A ó 0 está integrado por los llamados gases nobles o inertes.

Los átomos de la última capa de los elementos metales son electropositivos se combinan fácilmente con los átomos electronegativos de los no metales.

Los elementos de un mismo grupo presentan propiedades químicas semejantes: las propiedades químicas de un elemento dependen de los electrones que presentan sus átomos en el último nivel de energía, los cuales se conocen como electrones de valencia. Se denomina Valencia a la capacidad de combinación del elemento, si se pierden electrones, se dice que la valencia es positiva (+) , si ganan electrones, se dice que la valencia es negativa (-) por ejemplo: el oxígeno, que tiene seis electrones en su última capa, al combinarse tiende a ganar dos electrones, por lo tanto su valencia será -2.



Comente con su equipo de trabajo lo siguiente:



¿Qué información presenta la Tabla Periódica de cada elemento?

¿Cuántos elementos tiene la Tabla Periódica, periodos y grupos?

Utiliza la tabla periódica y completa la información que falta en el siguiente cuadro que se le presenta.

Nombre del elemento	Símbolo del elemento	Numero Atomico	Peso Atomico	Número de protones	Número de neutrones
Nitrógeno					
Mercurio					
Cromo					
Potasio					

Grupos o familias



En equipo de trabajo responde :

En la vida cotidiana que significa ser familia, ¿cómo se entiende el término grupo o familia en la Tabla Periódica?



Observe ¿cómo están identificadas las columnas verticales en la Tabla Periódica?



¿Cuál es el elemento ubicado en el grupo IB y período V?

¿Qué símbolo tienen los elementos que forman al grupo VIIB?

La Tabla Periódica está organizada en 8 grupos constituidos en dos familias o subgrupos A y B. Los subgrupos B formados por los elementos de transición también se representan con números romanos.

Las familias A, están constituidos por los grupos de los elementos descritos en la tabla.

Grupo	Nombre del grupo	Inicia con	Finaliza con	Configuración
IA	Metales Alcalinos	Li	Fr	ns^1
IIA	Metales Alcalinos Téreos	Be	Ra	ns^2
IIIA	Grupo del Boro	B	Tl	ns^2, np^1
IVA	Familia del Carbono	C	Pb	ns^2, np^2
VA	Grupo del Nitrógeno	N	Bi	ns^2, np^3
VIA	Grupo del Oxígeno o Anfígenos	O	Po	ns^2, np^4
VIIA	Halógenos	F	At	ns^2, np^5
VIIIA	Familia de los Gases Nobles	He	Rn	ns^2, np^6

Los elementos del grupo IA o Alcalinos se caracterizan por ser blandos, lustrosos, de puntos de fusión y densidades bajos: sus átomos presentan un electrón en la capa más externa. Químicamente son bastante reactivos; se combinan directamente con no metales para formar sales. Con el agua desprenden hidrógeno y dan soluciones acuosas de hidróxidos.

El hidrógeno H, aunque pertenece al grupo I A, no se incluye como alcalino, ya que sus propiedades lo diferencian de ellos.

Los elementos del grupo II A o Metales Alcalinos Téreos son más duros, más densos y con puntos de fusión más elevados que los alcalinos, reaccionan lentamente en agua fría. Poseen dos electrones en la capa más externa.

Los elementos del grupo III A presentan propiedades químicas que varían de no metal a metal, a medida que aumenta su número atómico. Todos son no metales con excepción del boro y sus átomos tienen tres electrones en la última capa.

Las propiedades de los elementos del grupo IV A cambian de carácter no metálico a metálico. Así, el Carbono y el Silicio se consideran no metales, mientras que el Germanio, Estaño y Plomo poseen características metálicas, presentan cuatro electrones en la última capa.

El grupo V A o familia del nitrógeno sus propiedades varían, el Nitrógeno y Fósforo son no metales; el Arsénico y Antimonio presentan propiedades de metales y no metales, el bismuto es metal, poseen cinco electrones en la última capa.

El grupo VIA presenta propiedades químicas de no metales menos el Polonio que es un metal, poseen seis electrones en la última capa.

Los elementos del grupo VIIA se denominan halógenos, que significa formadores de sal y describe una de sus propiedades características, o sea la capacidad para formar compuestos iónicos o sales al combinarse con metales. Son elementos no metálicos bastante activos, poseen siete electrones en la última capa.

El Elemento Metal más activo es el Francio, el Elemento No Metal más activo es el Flúor.

En los datos de esta tabla se puede observar que los elementos de los grupos I A y II A tienen su último electrón en un orbital s, mientras que los elementos de los grupos III A al VII A lo tienen en un orbital p.

La similitud de las configuraciones electrónicas externas de los átomos de los elementos es lo que hace que tengan propiedades similares entre sí en su comportamiento químico.

Por ejemplo, los elementos del grupo IA, tienen propiedades similares como grupo, puesto que todos ellos tienen configuraciones electrónicas ns^1 y por tanto, cada uno de ellos posee un electrón de valencia.

Los elementos pertenecientes a los grupos III A y VII A tienen su electrón diferencial en los orbitales p el comportamiento químico de estos elementos es más complicado porque en este grupo hay tres variedades distintas que son:

- Metales
- No metales
- Metaloides

Los metales tienen un brillo plateado; son buenos conductores de la electricidad y del calor; la mayor parte de ellos son maleables y dúctiles. Son sólidos a presión y temperatura ambiente, a excepción del mercurio (Hg), que es líquido.

Los No Metales tienen propiedades físicas y químicas opuestas a las de los metales.

Las propiedades de los no metales son más variadas que las de los metales. Algunos no metales son gases en estado elemental, ejemplo: Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Flúor, Cloro y los gases nobles. Solo el Bromo es líquido, todos los demás son sólidos a temperatura ambiente.

Gases Nobles

Estos son los elementos del grupo VIII A, estos son muy estables electrónicamente, debido a la estabilidad que le da el hecho de tener completa la capa de energía más externa. Todos los átomos de estos elementos tienen ocho electrones en el último nivel de energía (ns^2np^6) con excepción del Helio que solo tiene dos electrones (s^2). Se creía que químicamente eran inertes, pero se ha descubierto que en condiciones especiales pueden formar compuestos y por eso se les llama gases nobles.

Elementos de Transición

Son los elementos del grupo B que están ubicados en el centro de la Tabla Periódica. Todos estos elementos poseen orbitales d parcialmente llenos. Se les conoce como elementos de transición o metales de transición.

Todos ellos son metales y se caracterizan porque tienen un nivel de energía interno que aumenta de 8 a 18 electrones. Los metales de transición son elementos de los grupos I B al VIII B.

Elementos de Transición Interna

A éstos se les conoce como elementos de transición. Son elementos en los que el electrón diferenciante de cada uno de ellos se encuentra ubicado en los orbitales f.

Todos son metales y están localizados entre los grupos III B y IV B de la tabla y se les llama elementos de transición porque tienen subniveles f incompletos.

Estos elementos están ordenados en dos series que son:

- Serie de los Lantánidos.
- Serie de los Actínidos.

Todos los elementos que pertenecen a un grupo tienen la misma **valencia atómica** y por ello tienen características o propiedades similares entre sí. Por ejemplo, los elementos en el grupo **IA** tienen valencia de 1 (un electrón en su último **nivel de energía** y todos tienden a perder ese electrón al enlazarse como **iones** positivos de +1.

Todos los elementos de un grupo presentan una gran semejanza y por lo general, difieren de los elementos de los demás grupos. *Por ejemplo*, los elementos del grupo IA, a excepción del Hidrógeno, son metales con valencia química +1; mientras que los del grupo VIIA, exceptuando el Astatina, son no metales, que normalmente forman compuestos con valencia -1.

El número del grupo nos indica el número de electrones que tiene un átomo en el nivel más externo de su estructura.

Períodos

Las filas horizontales de la tabla periódica son llamadas **períodos**, en total son 7 filas, los elementos que componen una fila tienen propiedades diferentes pero masas similares y el mismo número de orbitales.

El número de período indica la cantidad de niveles energéticos (órbitas) que tienen los átomos de los elementos que se ubican en dicho período. Así el H y el He, que están en el período 1 tienen una sola órbita; el Li al estar en período 2 cuenta con dos niveles energéticos y así sucesivamente.

Los períodos 2 y 3 cada uno contiene ocho elementos, se llaman períodos cortos. Los períodos restantes, llamados períodos largos contienen 18 elementos y son los períodos 4 y 5 de estos 18 elementos ocho pertenecen a los grupos A y diez elementos denominados de transición. Incluyen del Potasio al Criptón y del Rubidio al Xenón.

El período 6 tiene 32 elementos e incluye los lantánidos. El período largo que es el 7 incluye los actínidos y elementos que ya han sido sintetizados en el laboratorio.

La ubicación del elemento en el período indica el número de niveles de energía en que tiene distribuidos sus electrones un átomo.



En conjunto con sus compañeras y compañeros resuelva las siguientes actividades

- Después que ya estudió los grupos y sus propiedades, observe la tabla y busque los períodos.
- Como están organizados los períodos y cuántos son.
- Mencione la diferencia en propiedades que tienen los elementos en los períodos y grupos.
- Indique el período en que se encuentran los elementos siguientes y cuántos electrones tienen en su capa externa:
a) Ra, b) Ir, c) Ag, d) La, e) C, f) Hg

Distribución electrónica

La configuración electrónica es el modo en el cual los electrones están ordenados en un átomo, dentro de orbitales.

Se denominan **orbitales**, al hecho de que los electrones están orbitando alrededor del núcleo; sin embargo el orbital, lejos de la concepción planetaria del átomo, es la zona del espacio que rodea a un núcleo atómico donde la probabilidad de encontrar un electrón es máxima.

La configuración electrónica es la manera en la cual los electrones están distribuidos en un átomo o molécula de acuerdo con el modelo de capas electrónicas, en el cual la función de onda del sistema se expresa como un producto de orbitales.

En el caso de los orbitales, el número cuántico principal n está asociado a los diferentes niveles de energía orbital permitidos o niveles cuánticos; los valores que toma son enteros positivos 1, 2, 3, 4,... 7 Para $n=1$ se tiene el nivel de menor energía. La capa $n=1$ es la más cercana al núcleo.

Todos los estados con el mismo número cuántico principal forman una capa (o nivel). Por razones históricas, estas capas electrónicas son los niveles de energía y se denotan como K, L, M, N, O, P y Q.

Los niveles de energía puede también dividir en subniveles de energía según el orbital que estén ocupando los **electrones** más externos.

También por razones históricas a estas subcapas (o subniveles), se les asigna una letra, que hace referencia al tipo de orbital que describe el estado electrónico (s, p, d, f, ...), se refieren al número cuántico secundario (ℓ). Los valores que puede tomar son: 0, 1, 2, ..., ($n - 1$), siendo n el número cuántico principal.

Los subniveles se llaman según la letra que hace referencia al orbital más externo: s, p, d y f. Podría haber más elementos que llenarían otros orbitales, pero no se han sintetizado o descubierto.

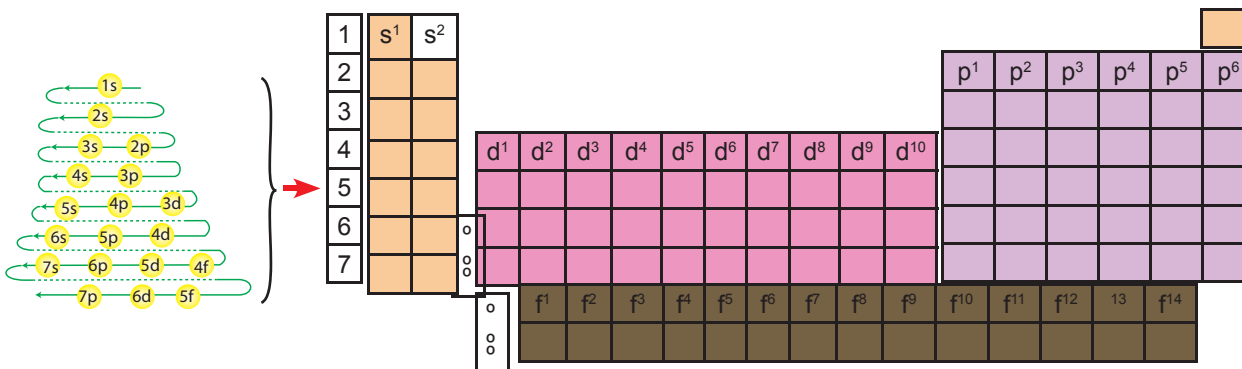
- Subnivel s
- Subnivel p
- Subnivel d
- Subnivel f

Los electrones se disponen en capas alrededor del núcleo atómico. La capa más próxima al núcleo puede tener hasta dos electrones; la siguiente hasta ocho; la siguiente hasta dieciocho, la que sigue debe tener 32 y luego se repite el ciclo. Cada capa puede tener un número máximo de electrones que se pueden calcular con la fórmula $2n^2$ donde n es el número del nivel de energía. Observe el máximo de electrones en cada capa.

Nivel	1(K)	2(L)	3(M)	4(N), O, P, Q
Subnivel	s	s p	s p d	s p d f
Capacidad electrónica del nivel de energía	2e-	8e-	18e-	32e-



Analice el siguiente grafico, y comente con sus compañeros y compañeras, siga paso a paso la explicación que se presenta en el párrafo debajo de la grafica.



Si *por ejemplo* se quiere saber la configuración electrónica del vanadio ($Z = 23$), con el diagrama obtendríamos:

Llenado de orbitales: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ ($2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 3 = 23$)

En donde el primer número es el número cuántico principal, la letra es el segundo (tipo de orbital) y el superíndice es el número de electrones que están en ese nivel. Sumando el número de electrones presente en cada orbital, obtenemos el número de electrones del elemento (23); como puede apreciarse en este caso, el último orbital d no está lleno, sólo hay tres electrones de 10 electrones de la capacidad del subnivel d.

Revise la grafica que está en la parte superior de la pagina sobre distribución electrónica y el detalle de nivel y subnivel que le sirvan de apoyo, y realice la distribución electrónica de los siguientes elementos: O, N, K, Cl, Na, Ba, Cr, Zn, Al, Ca

Propiedades periódicas de los elementos químicos

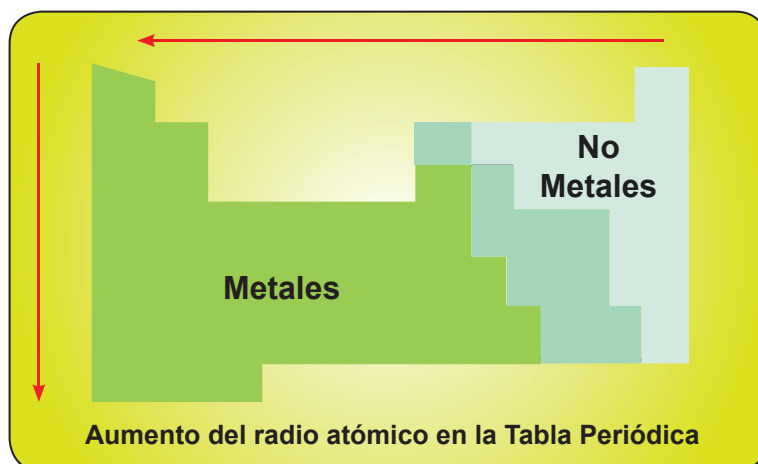
Todos los elementos poseen propiedades físicas y químicas que los caracterizan. Estas propiedades se repiten periódicamente y están íntimamente relacionadas entre sí. Las configuraciones electrónicas de los átomos de los elementos presentan una variación periódica al aumentar el número atómico. Como consecuencia de esto, los elementos también presentan variaciones periódicas tanto en su comportamiento físico como químico.

Algunas propiedades físicas y químicas en un grupo y período, influyen en el comportamiento. Estas propiedades son: radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.

Radio atómico



Observe la ilustración y comente en grupo lo que indica la ubicación de las flechas.



El radio atómico es una de las propiedades de los átomos que experimenta variaciones periódicas y está íntimamente relacionado con la estructura electrónica de éstos.

El radio atómico es la distancia que hay del núcleo de un átomo al nivel electrónico más externo del mismo. En los periodos el radio atómico aumenta de derecha a izquierda mientras que en los grupos aumenta de arriba hacia abajo.

El radio atómico

Es la distancia de los electrones más externos al núcleo. Esta distancia se mide en Angström ($1\text{\AA} = 1 \times 10^{-10} \text{ m} = 0,1 \text{ nm}$), el radio iónico de los elementos metálicos es menor que su radio atómico, porque está relacionado con la distancia entre los núcleos de los cationes y aniones vecinos. Para repartir esta distancia se toma como valor de referencia el radio del anión O^{2-} con $1,40 \text{\AA}$, con este dato se construyen tablas con los radios ionicos de distintos cationes y aniones.

Se puede concluir:

1. En los periodos el radio atómico disminuye al aumentar los números atómicos.
2. En los grupos el radio atómico aumenta al aumentar el número atómico.
3. El radio atómico de un átomo depende del número de sus capas electrónicas, de tal manera que, dentro de un grupo determinado del sistema periódico el tamaño atómico crece de arriba hacia abajo.
4. Dentro de un periodo largo (por ejemplo del potasio al kriptón), el átomo más grande es el del grupo IA, a partir de este elemento el radio atómico disminuye hasta un mínimo en la serie de transición para aumentar nuevamente en los átomos representativos no metálicos.



En equipo resuelve los siguientes ejercicios



¿Cómo es el radio atómico de los elementos del grupo IA con respecto a lo del grupo VIIIA?

¿Qué significado tendrá, el crecimiento o disminución del radio atómico, desde el punto de vista de las propiedades químicas y físicas de los elementos?



Revise su tabla periódica y verifique la información anterior:

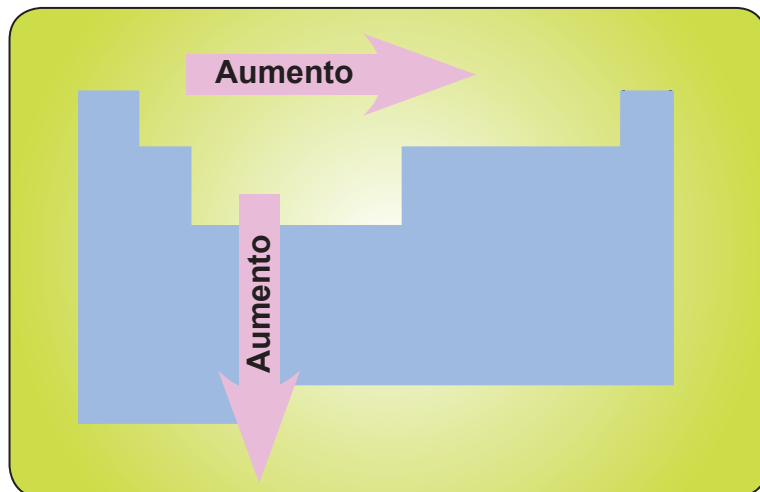


Busque el elemento Azufre (S) y el Silicio (Si) vea cual tiene mayor radio atómico.

Busque el elemento Potasio (K) y el Cesio (Cs) vea cual tiene mayor radio atómico.

Radio iónico

Según la grafica, comente con sus compañeras y compañeros de clase lo que observa en relación al comportamiento del radio iónico en los periodos y en los grupos.



El radio iónico es el radio de un CATIÓN o de un ANIÓN, un catión es un átomo que ha perdido uno o más electrones, y por tanto, presenta carga eléctrica positiva. En tanto, un anión es un átomo que ha ganado uno o más electrones, y por tanto, presenta carga eléctrica negativa.

La pérdida de electrones disminuye notablemente el tamaño del átomo que la sufre, mientras que la ganancia de electrones produce un aumento considerable de su tamaño. El radio iónico afecta las propiedades físicas y químicas de un compuesto iónico.

Si el átomo forma un anión, su tamaño aumenta dado que la carga nuclear permanece constante pero la repulsión resultante entre electrones extiende el dominio de la nube electrónica. Por otro lado, un catión es más pequeño que su átomo neutro, dado que quitar uno o más electrones reduce la repulsión electrón–electrón y se contrae la nube electrónica.



Observe la comparación de Radios Atómicos y Radios Iónicos.

Elemento	Radio Atómico	IÓN	Radio Iónico
Na	1,54 Å	Na ⁺	0,95 Å
Mg	1,30 Å	Mg ²⁺	0,65 Å
Al	1,18 Å	Al ³⁺	0,50 Å
S	1,02 Å	S ²⁻	1,84 Å
Cl	0,99 Å	Cl ⁻	1,81 Å

En la tabla puede observar que los radios iónicos de los cationes son menores que los radios de los átomos neutros, porque los iones tienen la misma carga nuclear que su átomo neutro correspondiente, sin embargo, al poseer una menor cantidad de electrones, la carga nuclear efectiva aumenta, por tanto las capas electrónicas están cada vez más atraídas hacia el núcleo.

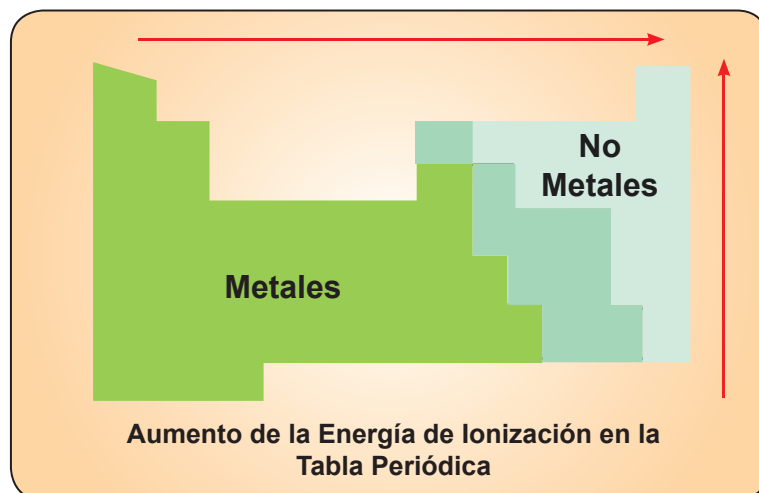
En el caso de los aniones, el radio iónico es mayor que el radio atómico, en ellos la carga nuclear permanece constante, la adición de uno o más electrones trae como consecuencia, una disminución de la carga nuclear efectiva y por tanto, un aumento del volumen atómico.

Energía de ionización



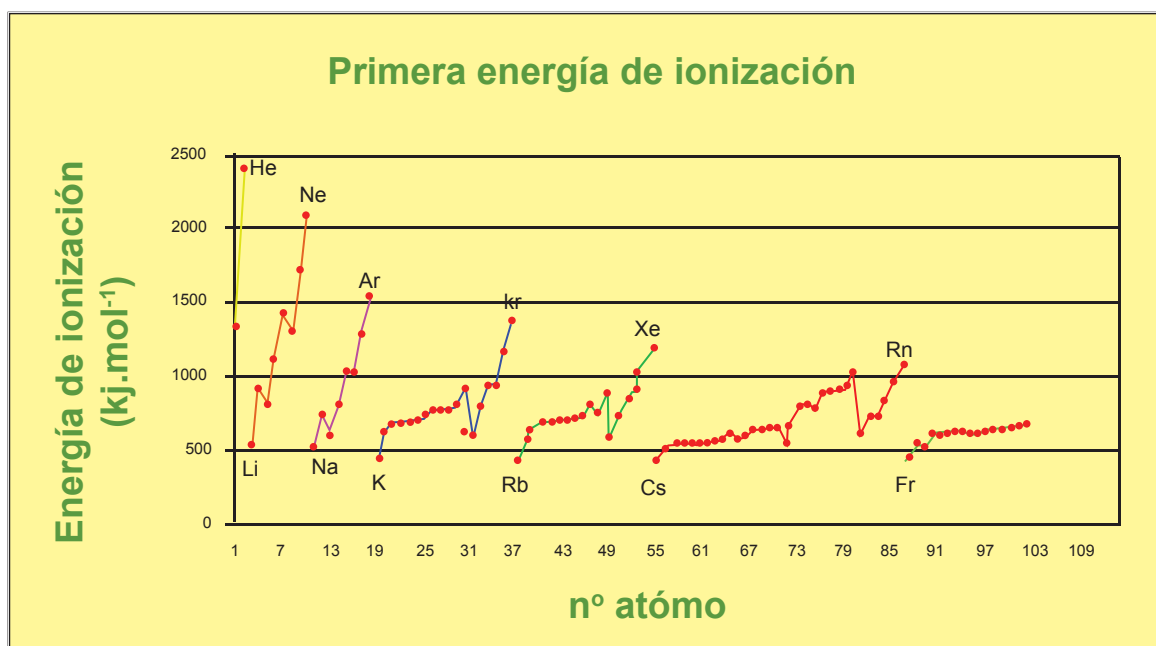
Analice y responda en un ambiente de fraternidad y respeto

- Decíamos que un catión o un anión es cuando pierden o ganan electrones los átomos. Qué relación cree usted tienen esto con energía de ionización.
- Exprese ¿cómo se da la energía de ionización en los grupos y en los periodos?



La energía de ionización es la energía mínima requerida para quitar un electrón de un átomo en su estado fundamental.

La magnitud de esta energía es una medida del esfuerzo necesario que debe realizar un átomo para que libere un electrón, o bien de cuan fuertemente está atado un electrón al núcleo en un átomo.



Después de que un electrón ha sido removido de un átomo neutro, se produce una disminución en la repulsión entre los demás electrones.

En cada período (por ejemplo, en el que va del litio al neón) se aprecia con algunas excepciones, un aumento relativamente constante de izquierda a derecha.

En este gráfico se puede observar cómo va aumentando ésta (energía de ionización) de abajo hacia arriba dentro del grupo del fluor.

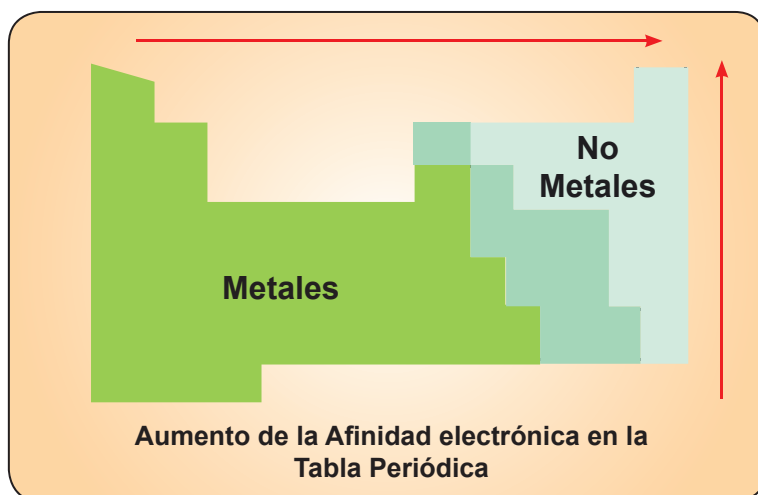
Debido a que la carga nuclear permanece constante, se necesita mayor cantidad de energía para arrancarle un segundo electrón al ión positivo. Del mismo modo, para arrancar un tercer electrón del mismo átomo se requerirá de una mayor cantidad de energía que la utilizada para el segundo, y así sucesivamente.

Los metales poseen valores bajos de energías de ionización, en cambio lo no metales poseen valores mayores. Esta diferencia en las energías de ionización es la causa por la cual los metales forman cationes y lo no metales forman aniones en los compuestos que forman. También podemos afirmar que los aniones son más grandes que los cationes.

En el proceso de ionización los átomos o iones absorben energía por convención, la energía absorbida por los átomos o iones en este proceso tiene un valor positivo, por tal razón, las energías de ionización son cantidades positivas y siempre es un proceso endotérmico.

Afinidad electrónica

Otra de las propiedades de los átomos de los elementos que influye en su comportamiento químico es la habilidad que posee para aceptar uno o más electrones. Esta habilidad de aceptar uno o más electrones, se mide por la AFINIDAD ELECTRONICA, la cual se define de la siguiente manera:

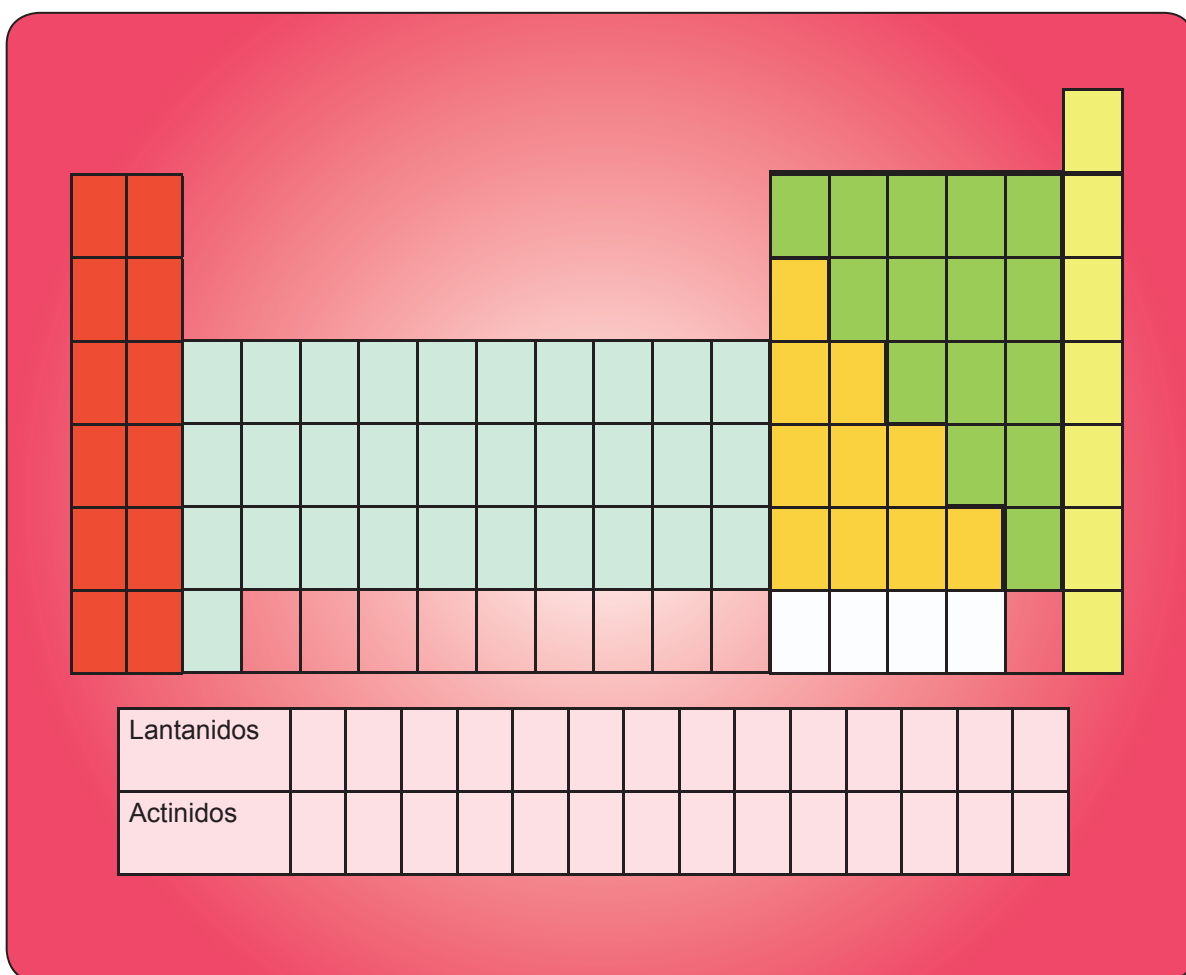


Los elementos que más energía liberan al aceptar un electrón son los elementos pertenecientes al grupo VIIA o Halógenos, tienen los valores de Afinidad Electrónica más negativos.

La afinidad electrónica es la cantidad de energía que se libera en el proceso de adición de uno o más electrones al átomo neutro (en estado gaseoso) de un elemento y se convierte en un ion negativo.

? Responde las preguntas

- En la ilustración exprese la afinidad electrónica de los metales.
- Qué comportamiento tienen los elementos en afinidad electrónica en los periodos y en los grupos.
- Use el esquema de la tabla periódica identifique cuál de los elementos son las más electropositivos.



Electronegatividad



Comente con sus compañeras y compañeros de clases lo siguiente:

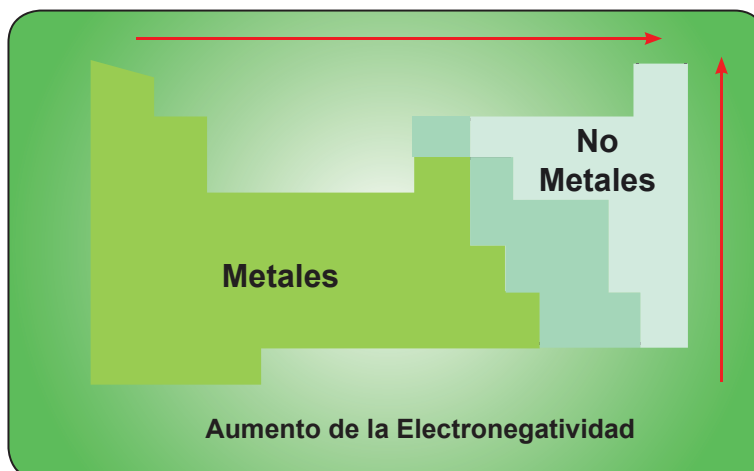
- Ya estudió afinidad electrónica, haga un recordatorio.
- Qué opina de electronegatividad, que elementos son más electronegativos.
- Con el esquema de la tabla identifique y coloque los elementos más electronegativos.



Lee y reflexione

Electronegatividad es la tendencia que presentan los átomos para atraer hacia sí los electrones en un compuesto.

Si un átomo atrae fuertemente electrones, se dice que es altamente electronegativo, por el contrario, si no atrae fuertemente electrones el átomo es poco electronegativo. Cabe destacar, que cuando un átomo pierde fácilmente sus electrones, éste es denominado "electropositivo". La electronegatividad posee relevancia en el momento de determinar la polaridad de una molécula o enlace.



La electronegatividad en un periodo aumenta de izquierda a derecha, en un grupo de abajo hacia arriba.

La electronegatividad se determina a partir de la afinidad electrónica y de la energía de ionización. La mayor o menor electronegatividad que presenta un elemento depende de dos factores importantes:

- a) De la configuración electrónica
- b) Del tamaño de sus átomos.

En los periodos, la electronegatividad aumenta al aumentar el número atómico, es decir, de izquierda a derecha. En los grupos, la electronegatividad aumenta de abajo hacia arriba, y disminuye al aumentar el número atómico.

Los elementos que están a la derecha de la Tabla Periódica presentan mayores valores de electronegatividad y entre ellos se destacan los Halógenos, siendo el más electronegativo el Fluor.

La causa de este fenómeno está relacionado con la estructura electrónica de los átomos, pues cada uno de ellos posee siete electrones de valencia en el nivel energético más externo, faltándoles un electrón para completar ocho y adquirir así la estructura estable de un gas noble.

Uso de los elementos en productos de uso diario

Con tu familia, amigos y amigas conversa sobre lo siguiente:



¿Cuál es el origen del nombre de los elementos siguientes: Br, I, Xe, Mg, Na y Al?
¿Cómo se han obtenido estos elementos: Cl, Fe, Be, K, O, N, C y Mn?

- Todos los elementos son útiles al ser humano, el uso que le ha dado siempre ha sido para el beneficio de la población en general, argumente su respuesta.
- Qué importancia tienen para la vida de los seres humanos el potasio y el oxígeno.



Observe la gráfica y coméntela.



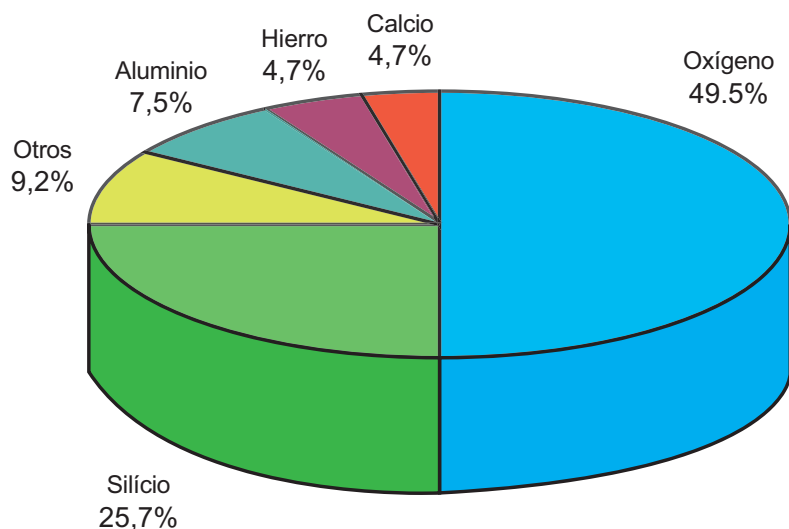
Lee y comente en equipo

El carbono

El **carbono** es un elemento ampliamente distribuido en la naturaleza, aunque sólo constituye un 0,025% de la corteza terrestre, donde existe principalmente en forma de carbonatos. El dióxido de carbono es un componente importante de la atmósfera y es la principal fuente de carbono que se incorpora a la materia viva.

Por medio de la fotosíntesis, los vegetales convierten el dióxido de carbono en compuestos orgánicos de carbono, que posteriormente son consumidos por otros organismos.

Abundancia de los elementos químicos en la corteza terrestre (incluidos los océanos y la atmósfera)



El carbono amorfo se encuentra con distintos grados de pureza en el carbón de leña, el carbón, el coque, el negro de carbono y el negro de humo. El negro de humo, al que a veces se denomina de forma incorrecta negro de carbono, se obtiene quemando hidrocarburos líquidos como el kerosene, con una cantidad de aire insuficiente, produciendo una llama humeante.

El humo u hollín durante mucho tiempo se utilizó como pigmento negro en tintas y pinturas, pero ha sido sustituido por el negro de humo, que está compuesto por partículas más finas. El negro de humo, llamado también negro de gas, se obtiene por la combustión incompleta del gas natural y se utiliza sobre todo como agente de relleno y de refuerzo en el caucho o hule.

El Carbono se presenta en tres formas elementales en la naturaleza (diamante, grafito y carbono amorfo) son sólidos con puntos de fusión extremadamente altos, e insolubles en todos los disolventes a temperaturas ordinarias. Las propiedades físicas de las tres formas difieren considerablemente a causa de las diferencias en su estructura cristalina.

El diamante es el material más duro que se conoce, cada átomo está unido a otros cuatro en una estructura tridimensional, mientras que el grafito consiste en láminas débilmente unidas de átomos dispuestos en hexágonos.

El Carbono tiene la capacidad única de enlazarse con otros átomos de carbono para formar compuestos en cadena y cíclicos muy complejos. Esta propiedad conduce a un número casi infinito de compuestos de carbono, siendo los más comunes los que contienen carbono e hidrógeno. Sus primeros compuestos fueron identificados a principios del siglo XIX en la materia viva, y debido a eso, el estudio de los compuestos de carbono se denominó química 'orgánica'.

A temperaturas normales, el carbono se caracteriza por su baja reactividad. A altas temperaturas, reacciona directamente con la mayoría de los metales formando carburos, y con el oxígeno formando monóxido de carbono y dióxido de carbono. El carbono en forma de coque se utiliza para eliminar el oxígeno de las minas que contienen óxidos de metales, obteniendo así el metal puro.

El Potasio

El **potasio** ocupa el octavo lugar en abundancia entre los elementos de la corteza terrestre; se encuentra en grandes cantidades en la naturaleza en forma de minerales tales como la carnalita, el feldespató, el salitre, la arenisca verde y la silvita. El potasio está presente en todo el tejido vegetal y animal, y es un componente vital de los suelos fértiles.

El bromuro de potasio, es un sólido blanco, se utiliza en fotografía, grabado y litografía, y en medicina como sedante.





El Clorato de potasio, un sólido cristalino amarillo, y el diclorato de potasio (un sólido cristalino rojo, son poderosos agentes oxidantes utilizados en cerillos o fósforos y fuegos artificiales, en el tinte textil y en el curtido de cuero.

El yoduro de potasio es un compuesto cristalino blanco, muy soluble en agua, se usa en fotografía para preparar emulsiones y en medicina para el tratamiento del reuma y de la actividad excesiva de la tiroides.

El permanganato de potasio, es un sólido púrpura cristalino, que se usa como desinfectante y como agente oxidante en muchas reacciones químicas importantes.

El carbonato de potasio, un sólido blanco, llamado también potasa, se obtiene de la ceniza de la madera u otros vegetales quemados, y también por reacción del hidróxido de potasio con dióxido de carbono. Se usa para fabricar jabón blando y vidrio.

El Nitrógeno

El **nitrógeno** compone cuatro quintos (78,03%) del volumen de aire. Es inerte y actúa como agente diluyente del oxígeno en los procesos de combustión y respiración. Es un elemento importante en la nutrición de la plantas. Ciertas bacterias del suelo fijan el nitrógeno y lo transforman (por ejemplo en nitratos) para poder ser absorbido por las plantas, en un proceso llamado fijación de nitrógeno.

En estado combinado, interviene en muchas reacciones. Son tantos los compuestos que forma, que el químico estadounidense Edward Franklin elaboró un esquema de compuestos que contienen nitrógeno en lugar de oxígeno.

La mayor parte del nitrógeno utilizado en la industria química se obtiene por destilación fraccionada del aire líquido, y se usa para sintetizar amoníaco. A partir de este amoníaco se preparan una gran variedad de productos químicos, como fertilizantes, ácido nítrico, urea, hidrazina y aminas. También se usa el amoníaco para elaborar óxido nitroso, un gas incoloro conocido popularmente como gas de la risa. Este gas, mezclado con oxígeno, se utiliza como anestésico en cirugía.

El Oxígeno

El **Oxígeno** es el elemento más abundante en la Tierra. Fue descubierto en 1774 por el químico británico Joseph Priestley e independientemente por el químico sueco Carl Wilhelm Scheele; el químico francés Antoine Laurent de Lavoisier demostró que era un gas elemental realizando sus experimentos clásicos sobre la combustión.

El Oxígeno está presente en muchos compuestos orgánicos e inorgánicos. Forma compuestos llamados óxidos con casi todos los elementos, incluyendo algunos de los gases nobles. La reacción química en la cual se forma el óxido se llama oxidación.

El Oxígeno se le administra a pacientes con problemas respiratorios y también a las personas que vuelan a altitudes elevadas, donde la baja concentración de oxígeno no permite la respiración normal. El aire enriquecido con oxígeno se utiliza para fabricar acero. El Oxígeno de gran pureza se utiliza en las industrias de fabricación de metal. Es muy importante como líquido propulsor en los misiles teledirigidos y en los cohetes.

El Cloro

El **cloro** es un elemento químico de número atómico 17 situado en el grupo de los halógenos (grupo VII A). En condiciones normales y en estado puro forma dicloro: un gas tóxico amarillo-verdoso formado por moléculas diatómicas, es más pesado que el aire, de olor desagradable y tóxico. Es un elemento abundante en la naturaleza y se trata de un elemento químico esencial para muchas formas de vida.



Fue descubierto en su forma diatómica en 1774 por el sueco Carl Wilhelm Scheele, aunque creía que se trataba de un compuesto que contenía oxígeno. Lo obtuvo a partir de una reacción:

En 1810 el químico inglés Humphry Davy demuestra que se trata de un elemento físico y le da el nombre de cloro debido a su color.

Ácido clorhídrico, se emplea en la industria alimentaria, metalurgia, desinfectantes, productos de limpieza, abrillantador de pisos, destapador de caños y tuberías.

Ácido hipocloroso, se emplea en la depuración de aguas y alguna de sus sales como agente blanqueante.

Ácido cloroso, se emplea para producir dióxido de cloro, el cual se usa como desinfectante.

Algunos elementos que causan contaminación:

En la naturaleza existen algunos elementos que debido a su estructura o en combinación con otros en forma de compuestos, son perjudiciales al hombre, ya que son agentes contaminadores del medio ambiente; en especial el aire, agua y suelo, o bien, porque ocasionan daños irreversibles al ser humano, como la muerte. Algunos de estos elementos son:

Antimonio (Sb) y textiles: se emplea en aleaciones, metal de imprenta, baterías, cerámica. El principal daño que provoca es el envenenamiento por ingestión, inhalación de vapores, principalmente por un gas llamado Estibina (SbH_3).

Arsénico (As) medicamentos y vidrio: se emplea en venenos para hormigas, insecticidas y pintura. Es uno de los elementos más venenosos que hay, así como todos los compuestos.

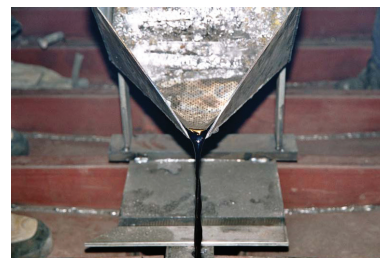
Bromo (Br): sus vapores contaminan el aire, además sus compuestos derivados son lacrimógenos y venenosos.

Cloro (Cl): sus vapores contaminan el aire y son corrosivos. Se emplea en forma de cloratos para blanquear la ropa, para lavados bucales y fabricación de cerillos. Los cloratos son solubles en agua y la contaminan, además de formar mezclas explosivas con compuestos orgánicos.

Los vapores de compuestos orgánicos clorados como insecticidas, anestésicos y solventes dañan el hígado y el cerebro. Algunos medicamentos que contienen cloro afectan el sistema nervioso.

Mercurio (Hg): metal de gran utilidad por ser líquido; se utiliza como indicador en termómetros y por ser buen conductor eléctrico se emplea en aparatos de este tipo. Así como en iluminación, pinturas, fungicidas, catalizadores, amalgamas dentales, plaguicidas, etc, pero contamina el agua, el aire y causa envenenamiento.

Plomo (Pb): se acumula en el cuerpo conforme se inhala en el aire, o se ingiere con los alimentos y en el agua. La mayor parte de plomo que contamina el aire proviene de la gasolina de los automóviles, pues se le agrega para proporcionarle propiedades antidetonantes. También se le emplea en pinturas, como metal de imprentas, soldaduras y acumuladores. Por su uso el organismo se afecta de saturnismo. Sus sales, como el acetato, son venenosas.



El plomo líquido cae en la quilla

Medidas preventivas al trabajar con elementos químicos altamente contaminantes:

- La organización de los sistemas de trabajo en ambientes seguros.
- Trabajar en ambientes bien ventilados.
- El suministro de equipos adecuados para trabajar con agentes químicos, así como los procedimientos de mantenimiento que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos.
- La reducción al mínimo de la duración e intensidad de la exposición.
- Medidas de higiene adecuadas.
- La reducción de las cantidades de agentes químicos presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para el tipo de trabajo de que se trate.
- Los procedimientos de trabajo adecuados, incluidas las medidas para la manipulación, almacenamiento y traslado en el lugar de trabajo, en condiciones seguras, de los agentes químicos peligrosos y de los residuos que contengan tales agentes.
- Limpiar a fondo los equipos y superficies regularmente, como mínimo al final de cada turno de trabajo.

- Situar las operaciones de manipulación de materiales lejos de puertas, ventanas y vías de paso.
- Utilizar mascararas enteras con filtros especificos.
- Tapar todo recipiente inmediatamente despues de su uso.
- Establecer procedimientos para desechar las botellas y bidones vacios de forma segura.

Resuelva los ejercicios siguientes

1. ¿Cuál de los científicos dieron aportes que contribuyeron en la clasificación de la Tabla Periódica y cuáles de estos aportes se conservan hasta nuestros días?
2. Utiliza la Tabla periódica y seleccione algunos elementos *por ejemplo*: el calcio, el hidrógeno, el sodio y el cloro y aplique la Ley periódica, según sus pesos atómicos, radio atómico, radio iónico y distribución electrónica..
3. Mencione dos elementos que estén ubicados en el grupo VIII B en el periodo 4
4. Ordene en forma ascendente de pesos atómicos los siguientes elementos Calcio, Bromo, Zinc, Astatino, Plata, Silicio, Rubidio

Relacione el elemento con el grupo y período en que está ubicado, colocando el número en la rayita.

Periodo 3 _____ Be
 Periodo 4 _____ C
 Grupo IV A _____ Hg
 Grupo II B _____ K
 Grupo II A _____ Cl
 Periodo 6 _____ Zn

Completa la siguiente tabla y observe como estos elementos llenan parcialmente el nivel de energía.

Grupo	Inicia con	Finaliza con	Configuración electrónica
III B	Sc	Ac	$ns^2 (n-1) d^1$
IV B	Ti	Th	$ns^2 (n-1) d^2$
V B	V		
VI B			
VII B	Mn		$ns^2 (n-1) d^5$
VIII B	Fe, Co, Ni		$ns^2 (n-1) d$
I B			
IIB	Zn		$ns^2 (n-1) d^{10}$

Use la tabla periódica y ubique los elementos siguientes: Sr, Cs, Ni, Co,

1. Realice la distribución electrónica de ellos,
2. Identifique radio atómico, radio iónico.
3. Mencione lo que se le solicita.
 - Que elemento se encuentra en el grupo IIIB periodo 5.
 - Que elemento se encuentra en el grupo IIIA en el periodo 3.
 - De los elementos mencionados en este libro cual hacen uso en su hogar y que otros utilizan que no están en este libro.
4. Responde
 - Qué es electronegatividad, afinidad electrónica y valencia.



Responda las preguntas siguientes:

Revise la tabla periódica y observe ¿cómo está ordenada?

¿Cuántos elementos contiene la tabla periódica?

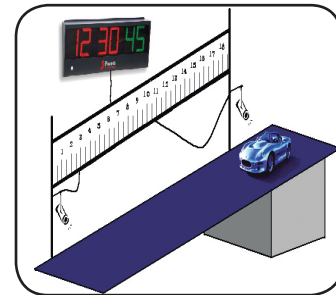
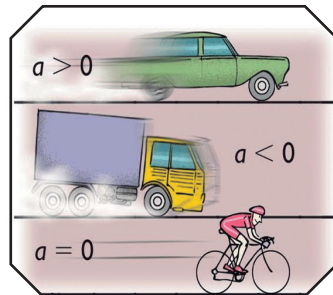
Revise los siguientes elementos ubicando su símbolo, nombre y peso atómico?

O, H, C, Cl, F, Ne, S, Ra, Fe, Mg

Nombre	Símbolo	Peso atómico

Comparta con sus compañeras y compañeros quien fue Mendeleieff y cuáles fueron sus aportes.

Décima Unidad



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Movimiento rectilíneo uniforme



En equipo, respetando las ideas de las y los demás, comente acerca de:



Dependiendo de la trayectoria, ¿cómo se clasifican los movimientos?

¿Cuándo un cuerpo (móvil) se desplaza con movimiento rectilíneo?

¿Qué es velocidad?

¿Qué ecuación nos permite determinar la velocidad de un cuerpo?

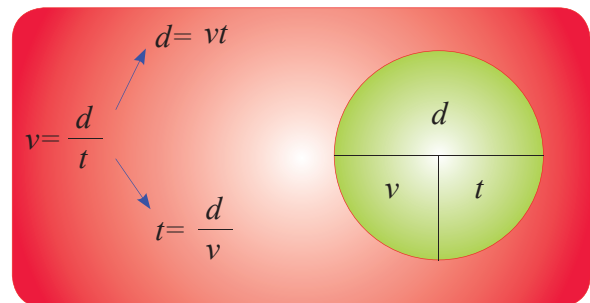
Dependiendo de la velocidad, ¿cómo se clasifican los movimientos?

En séptimo grado aprendimos:

- Dependiendo de la trayectoria que describen los cuerpos durante su movimiento, estos se clasifican en: rectilíneos y curvilíneos. Los curvilíneos a su vez se clasifican en circulares, parabólicos, elípticos y ondulatorios.
- Un cuerpo al cual le llamamos móvil se desplaza con movimiento rectilíneo, si la trayectoria que describe el cuerpo durante su recorrido es una línea recta.
- Al cociente que resulta al dividir la distancia (d) recorrida por el cuerpo, (d) entre el tiempo (t) que emplea en recorrer dicha distancia (t), se conoce como: VELOCIDAD (v).

$$\text{velocidad} = \frac{\text{Distancia}}{\text{tiempo}} ; v = \frac{d}{t}$$

- La unidad de medida de la velocidad en el Sistema Internacional (S.I) es el metro / segundo que se expresa m/s , el cual físicamente significa la cantidad de metros que el móvil recorre en cada segundo. Además, existen otras unidades de medición de velocidad que suelen utilizarse frecuentemente como son: kilómetro/hora (km/h); kilómetro/minuto (km/min).
- Si partimos de la ecuación de velocidad y hacemos los despejes necesarios, podemos obtener una ecuación que nos permita calcular la distancia recorrida o el tiempo empleado para recorrer dicha distancia.
- Dependiendo de la velocidad los movimientos se clasifican en: movimientos uniformes y no uniformes.
- El dispositivo que se utiliza para medir la velocidad se llama velocímetro y el medidor de distancia se llama odómetro, tal a como se muestra en la figura.



Velocímetro con odómetro insertado

Odómetro



Cabe destacar, que para analizar un movimiento mecánico es necesario tener presente:

- La trayectoria descrita por el móvil.
- La distancia recorrida por el cuerpo.
- El tiempo que tarda el cuerpo (móvil) en recorrer dicha distancia.

Pero, ¿cuándo un cuerpo se desplaza con movimiento rectilíneo uniforme (MRU)?

Para dar respuesta a esta interrogante partamos del siguiente ejemplo:

Cuatro estudiantes abordan el automóvil del padre de uno de ellos y en un tramo recto de la carretera norte, deciden tomar el tiempo que tarda el vehículo en recorrer 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000 metros. Anotando en una tabla de datos la información recopilada.



Complete el cuadro y comente con su equipo de trabajo y con miembro de otros equipos, lo referente a:

- La trayectoria descrita por el automóvil.
- La magnitud de la distancia recorrida en cada uno de los tramos:
- El tiempo que tarda en recorrer cada uno de los tramos señalados.
- La dirección y el sentido de la velocidad y el desplazamiento.
- Si permanece constante la velocidad durante su recorrido.
- ¿Qué puedes concluir de esta experiencia?

<i>Distancia d(m)</i>	<i>Tiempo t(s)</i>	<i>v=d/t (m/s)</i>
0	0	
100	4	
200	8	
300	12	
400	16	
500	20	
600	24	
700	28	
800	32	
900	36	
1000	40	

Concepto

Si aborda un vehículo y observa atentamente durante todo el recorrido su velocímetro, el cual no es más que un medidor de velocidad, inmediatamente apreciaras, que la velocidad del vehículo unas veces aumenta, otras disminuye, y en otras ocasiones permanece constante por poco tiempo.

Cuando la velocidad de un cuerpo o de un móvil durante su recorrido permanece constante (es decir, ni aumenta ni disminuye), se dice que su movimiento es uniforme. Además si durante su recorrido describe una trayectoria rectilínea, se afirma entonces que el cuerpo se desplaza con **MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)**.

En nuestra experiencia, el automóvil durante su recorrido describe una trayectoria rectilínea y su velocidad permanece constante, lo cual nos evidencia claramente, que el movimiento descrito por el automóvil es también un movimiento rectilíneo uniforme (MRU).

De todo lo anterior, en síntesis podemos plantear:

El movimiento de un cuerpo es rectilíneo y uniforme, cuando el móvil durante su recorrido describe una trayectoria rectilínea y su velocidad permanece constante.

Características

Lo anterior nos muestra claramente que **este movimiento (MRU) posee dos características:**

- **Trayectoria rectilínea.**
- **Velocidad constante ($v = cte$)**

Pero, ¿Cómo podemos representar gráficamente los movimientos rectilíneos uniformes?

Gráfica de distancia – tiempo de un movimiento rectilíneo uniforme

Los físicos comúnmente hacen uso de las gráficas para representar la ocurrencia de algún fenómeno físico. Estos gráficos les facilitan el análisis y la interpretación del fenómeno físico que se encuentra en estudio.

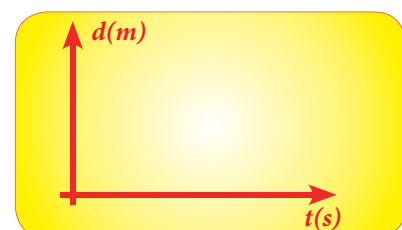
A continuación vamos a construir la gráfica de DISTANCIA-TIEMPO de nuestro ejemplo, la cual representa las distintas posiciones que va ocupando el automóvil durante su movimiento. Para ello, partiremos de la tabla de datos obtenida al registrar los valores de distancia recorrida y del tiempo que emplea en recorrer dicha distancia.

Primer paso:

Se debe trazar un sistema de coordenadas rectangulares que no es más que un sistema formado por dos ejes perpendiculares entre sí, uno vertical y el otro horizontal.

En el eje horizontal, se ubicarán los valores respectivos del tiempo señalados en la tabla de datos, y en el eje vertical, los valores correspondientes a la distancia recorrida.

Distancia $d(m)$	Tiempo $t(s)$
0	0
100	4
200	8
300	12
400	16
500	20
600	24
700	28
800	32
900	36
1000	40



Es muy importante señalar, que siempre en los extremos de los ejes de coordenadas, se debe especificar la magnitud física a la cual representa, así como su correspondiente unidad de medida entre paréntesis, tal como se muestra en la figura.

Segundo paso:

Escoge una escala determinada que permita representar en cada uno de los ejes, los valores señalados en la tabla de datos.

Así por ejemplo podemos expresar:

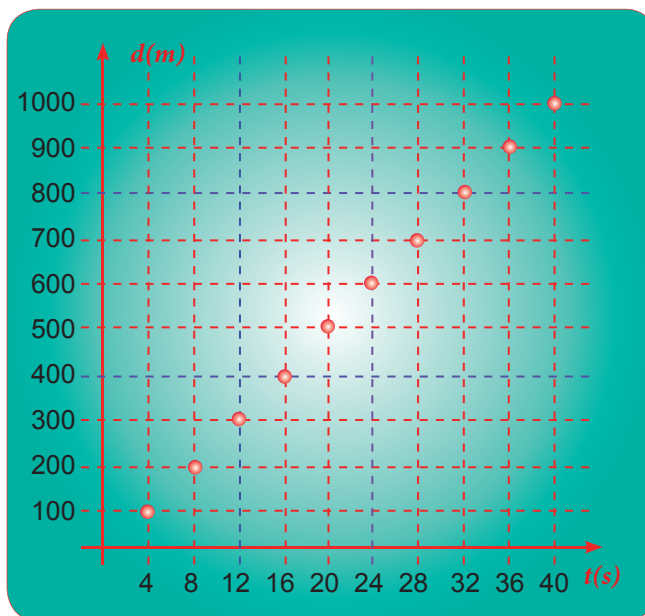
a) Para el eje vertical:

A un centímetro le corresponde cien metro (1cm: 100 m).

b) Para el eje horizontal:

A un centímetro le corresponde cuatro segundo (1cm: 4 s).

Una vez seleccionada la escala correspondiente para cada uno de los ejes, se debe proceder a ubicar los valores señalado en la tabla de datos.



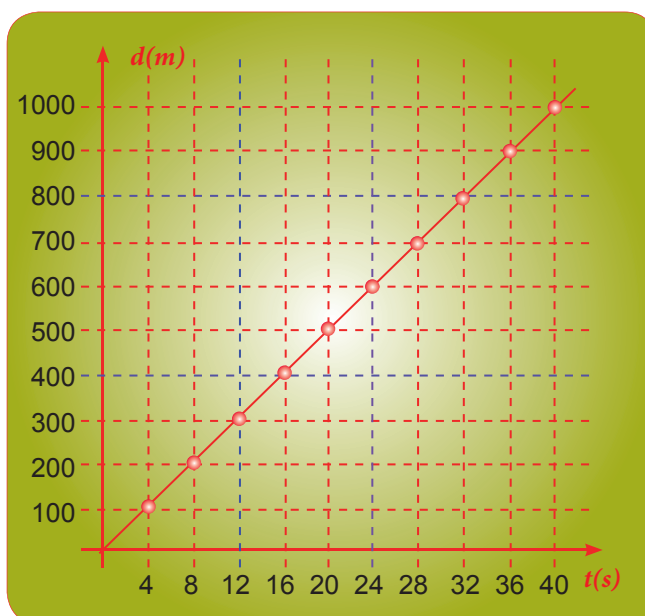
Tercer Paso:

Una vez ubicados los puntos correspondientes a cada par de valores, se deben unir todos estos puntos a través de una línea recta, obteniendo de esta forma la gráfica buscada.

Debe tener presente, que **esta recta obtenida** no representa la trayectoria descrita por el móvil durante su desplazamiento, sino que **representa las diversas posiciones que va ocupando el móvil en el transcurso del tiempo.**

Pero, ¿qué información nos brinda este gráfico?

La información que brinda un gráfico de **distancia - tiempo** de un móvil que se desplace con Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), es la siguiente:



- a) A medida que aumenta el tiempo, también aumenta la distancia recorrida.
- b) Si se duplica o se triplica el tiempo transcurrido, la distancia recorrida también se duplica o se triplica.

Por ejemplo:

Para $t = 8 \text{ s}$ la distancia recorrida es de 200 m .

Para $t = 16 \text{ s}$ la distancia recorrida es de 400 m .

- c) Si el tiempo se reduce a la mitad, la distancia recorrida se reduce en la misma proporción.

Por ejemplo:

Para $t = 24 \text{ s}$ la distancia es de 600 m .

Para $t = 12 \text{ s}$ la distancia es de 300 m .

- d) La gráfica obtenida es una línea recta inclinada con respecto al eje del tiempo, que en este caso pasa por el origen de las coordenadas.

Esta información que nos brinda el gráfico nos muestra claramente que:

Cuando un móvil se desplaza con Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), la distancia recorrida por dicho móvil es directamente proporcional al tiempo que emplea en recorrer dicha distancia, lo cual representado en forma matemática es:

$$d \propto t$$

En donde \propto es el signo de proporcionalidad.

- e) La posición del móvil en cualquier tiempo señalado.
- f) La velocidad del móvil en cualquier tiempo señalado.

Pero ¿Cómo es la gráfica de velocidad en función del tiempo en un movimiento rectilíneo uniforme?

Gráfica de velocidad – tiempo del movimiento rectilíneo uniforme

Así como graficamos la relación distancia - tiempo [$d = f(t)$], **vamos a graficar la relación velocidad-tiempo** [$v = f(t)$]. Para ello es necesario trazar los ejes de coordenadas y representar los valores del tiempo en el eje horizontal, y la magnitud de la velocidad en el eje vertical.

En este caso, elaboraremos el gráfico de velocidad-tiempo de nuestro *ejemplo* en donde el móvil se desplaza con Movimiento Rectilíneo Uniforme con una velocidad de 25 m/s .

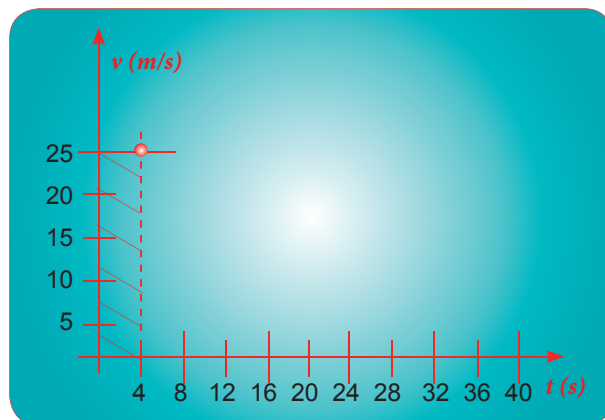
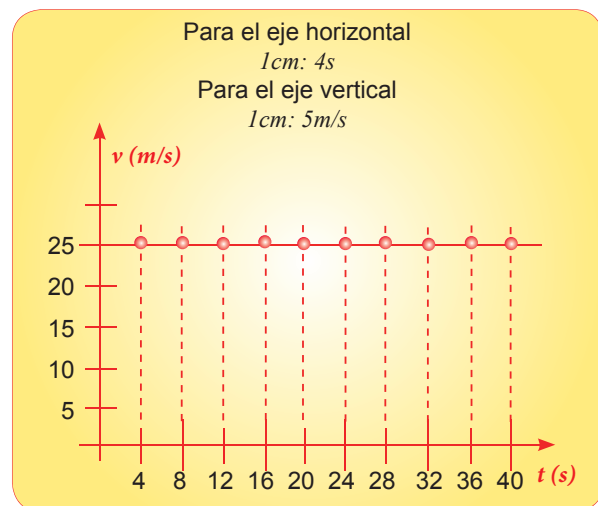
Es muy importante que tenga presente, que este dato de 25 m/s , indica que el móvil recorre una distancia de 25 metro cada un segundo.

Por otra parte, como la magnitud de la velocidad en un Movimiento Rectilíneo Uniforme permanece constante, ello nos asegura, que en cualquier instante de tiempo señalado, la velocidad del móvil siempre será de 25 m/s , por lo que la gráfica no es más que una línea recta paralela al eje del tiempo, tal como lo muestra la figura.

Es muy oportuno señalarle, que entre la recta horizontal y el eje del tiempo se forma una figura geométrica llamada rectángulo. Al calcular el área del rectángulo ($A_{\square} = \text{Base} \times \text{Altura}$), esta será numéricamente igual a la distancia recorrida por el móvil en el transcurso del tiempo.

Si se quiere saber la distancia recorrida por el móvil en los primeros 4 s , es necesario calcular el área del rectángulo que se encuentra sombreada en la figura.

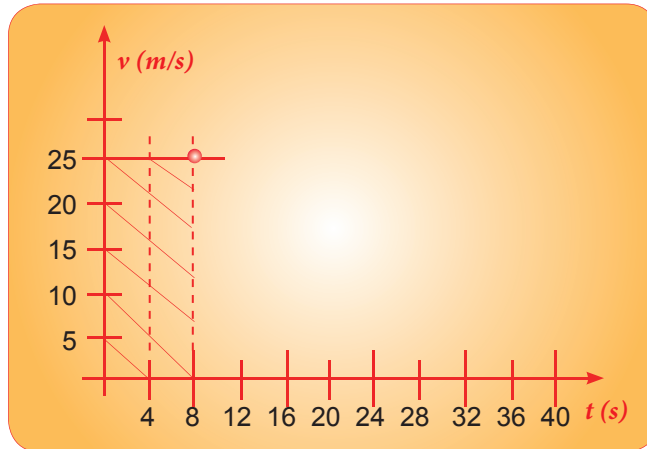
$$A_{\square} = \text{Base} \times \text{Altura}$$



Como el área del rectángulo es numéricamente igual a la distancia recorrida, la base igual al tiempo señalado y la altura igual al valor de la velocidad, se obtiene:

Datos	Ecuación	Solución
$A = d = ?$ $h = v = 25 \text{ m/s}$ $B = t = 4 \text{ s}$	$A = B \times h$ De donde: $d = v t$	$d = (25 \text{ m/s}) (4 \text{ s})$ $d = 100 \text{ m}$
Respuesta razonada: la distancia recorrida es de 100 m		

Si desea conocer la distancia recorrida al cabo de 8 segundos, se debe determinar el área del rectángulo sombreado en la figura.



Datos	Ecuación	Solución
$A = d = ?$	$A = B \times h$	$d = (25 \text{ m/s}) (8 \text{ s})$
$h = v = 25 \text{ m/s}$	De donde:	$d = 200 \text{ m}$
$B = t = 8 \text{ s}$	$d = v t$	

Respuesta razonada: la distancia recorrida es de 200 m

Ejemplo 1:

Un automóvil viaja de Managua a Estelí en una gira turística. Al medir los desplazamientos realizados por el automóvil durante determinados intervalos de tiempo, se obtienen los datos consignados en la siguiente tabla:

Tiempo (s)	0	10	20	30	40	50	60
Desplazamiento (m)	0	12	24	36	48	60	72

Con los datos del problema elabore una gráfica de:

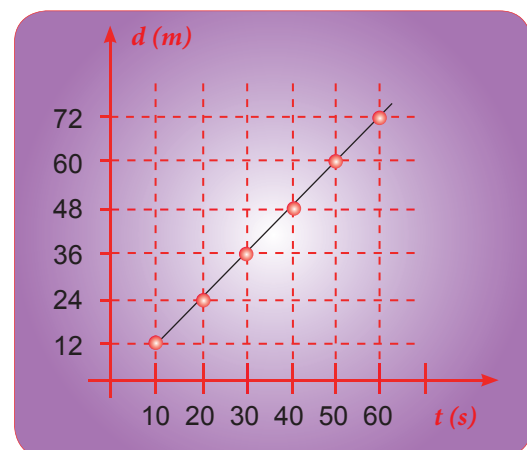
- a) Distancia - Tiempo
- b) Velocidad - Tiempo

a) Gráfica de Distancia - Tiempo

Para resolver este ejercicio las equivalencias son:

Para el eje horizontal; 1 cm: 10 s.

Para el eje vertical; 1 cm: 12 m.



Gráfica de distancia - tiempo

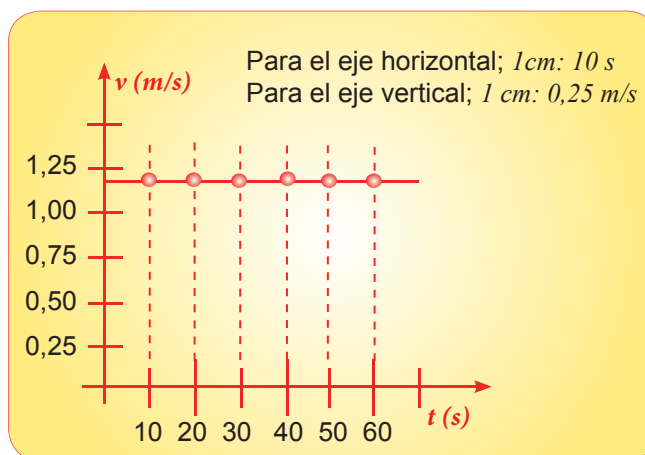
b) Gráfica de Velocidad - Tiempo

Para elaborar el gráfico de Velocidad - Tiempo del movimiento del automóvil, es necesario en primer lugar calcular la velocidad en cualquier instante del tiempo.

Datos	Ecuación	Solución
$t = 20 \text{ s}$ $d = 24 \text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{24 \text{ m}}{20 \text{ s}}$ $v = 1,2 \text{ m/s}$

Datos	Ecuación	Solución
$t = 60 \text{ s}$ $d = 72 \text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{72 \text{ m}}{60 \text{ s}}$ $v = 1,2 \text{ m/s}$

Como la magnitud de la velocidad permanece constante, ello nos muestra claramente, que el automóvil se desplaza con movimiento uniforme, por ello, la gráfica obtenida de Velocidad - Tiempo, será una línea recta paralela al eje del tiempo, tal como se muestra en la figura.



Gráfica de velocidad en función del tiempo

Ejemplo 2:

Durante una carrera ciclística realizada sobre la carretera que une al empalme de San Isidro con León, se observa el movimiento de ambos ciclistas en el momento en que ambos describían trayectorias rectilíneas, obteniendo los datos que se expresan en las siguientes tablas:

Corredor No. 1	
$t \text{ (s)}$	$d \text{ (m)}$
5	40
10	80
15	120
20	160

Corredor No. 2	
$t \text{ (s)}$	$d \text{ (m)}$
5	80
10	160
15	240
20	320

Con los datos obtenidos elabore los gráficos de:

a) Distancia - Tiempo

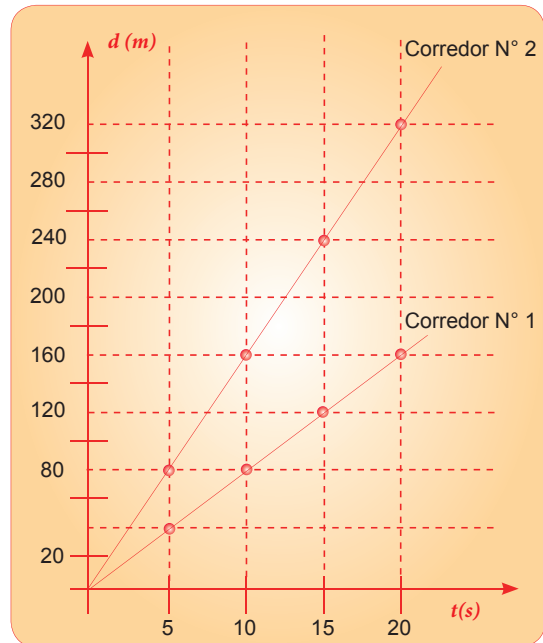
b) Velocidad - Tiempo

a) Gráfica de Distancia - Tiempo.

Equivalencia de la gráfica:

Para el eje vertical; 1cm: 20 m.

Para el eje horizontal; 2 cm: 5 s.



Gráfica distancia en función del tiempo

b) Gráfica de Velocidad - Tiempo

Calculando la velocidad para el corredor N° 1

Datos	Ecuación	Solución
$t = 5 \text{ s}$ $d = 40 \text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{40 \text{ m}}{5 \text{ s}}$ $v = 8 \text{ m/s}$

Datos	Ecuación	Solución
$t = 10 \text{ s}$ $d = 80 \text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{80 \text{ m}}{10 \text{ s}}$ $v = 8 \text{ m/s}$

Datos	Ecuación	Solución
$t = 15 \text{ s}$ $d = 120 \text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{120 \text{ m}}{15 \text{ s}}$ $v = 8 \text{ m/s}$

Datos	Ecuación	Solución
$t = 20 \text{ s}$ $d = 160 \text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{160 \text{ m}}{20 \text{ s}}$ $v = 8 \text{ m/s}$

Calculando la velocidad para el corredor N° 2

Datos	Ecuación	Solución
$t = 5 \text{ s}$ $d = 80 \text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{80 \text{ m}}{5 \text{ s}}$ $v = 16 \text{ m/s}$

Datos	Ecuación	Solución
$t = 10 \text{ s}$ $d = 160 \text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{160 \text{ m}}{10 \text{ s}}$ $v = 16 \text{ m/s}$

Datos	Ecuación	Solución
$t = 15 \text{ s}$ $d = 240 \text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{240 \text{ m}}{15 \text{ s}}$ $v = 16 \text{ m/s}$

Datos	Ecuación	Solución
$t = 20 \text{ s}$ $d = 320 \text{ m}$ $v = ?$	$v = \frac{d}{t}$	$v = \frac{320 \text{ m}}{20 \text{ s}}$ $v = 16 \text{ m/s}$

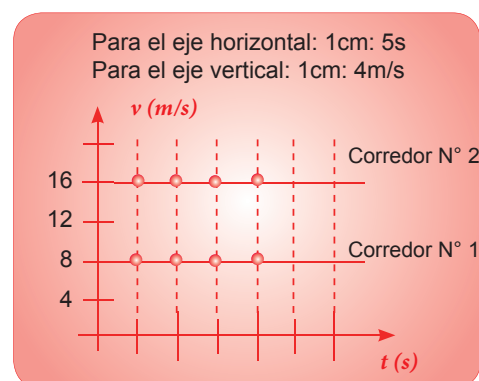
Como podemos observar, la velocidad en ambos casos permanece constante, siendo mayor la velocidad del ciclista N° 2.

Si comparamos los valores obtenidos de la velocidad de ambos ciclista con la inclinación de los segmentos de recta con respecto al eje del tiempo, podemos expresar:

En todo gráfico de distancia en función del tiempo [$d = f(t)$], el segmento de recta que tiene mayor inclinación con respecto al eje del tiempo corresponde al móvil que tiene mayor velocidad, tal a como lo muestra la figura de arriba.

La gráfica de Velocidad - Tiempo es la siguiente:

Con los valores obtenidos de la velocidad para ambos ciclistas, podemos elaborar la gráfica de velocidad en función del tiempo [$v = f(t)$].



Ejercicio de afianzamiento

Los siguientes ejercicios se elaboraron con la finalidad de que repase los temas más importantes desarrollados en el transcurso de estas temáticas. En caso de ser necesario acuda a sus apuntes cuando tenga dudas.

a) Actividad Experimental

La Velocidad en el Movimiento Rectilíneo Uniforme

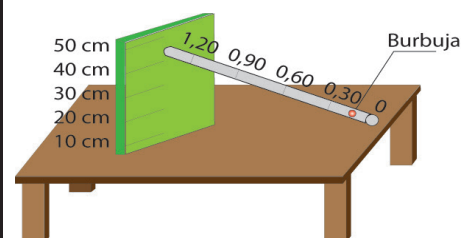
Propósito: demostrar que el valor de la velocidad en el movimiento rectilíneo uniforme permanece constante.

Materiales: un tubo transparente de 1,50 m de longitud, aproximadamente, un corcho o tapón que permita tapar el extremo libre del tubo, un cronómetro, una cinta métrica, aceite de cocinar

Procedimiento:

1. Marcar en el tubo transparente mediciones de 30 cm como muestra la figura.
2. Llenar el tubo con aceite hasta el borde.
3. Tapar el tubo con el corcho o tapón, de manera que dentro del tubo quede atrapado una burbuja (tratar en lo posible que dicha burbuja sea lo más pequeña que se pueda).
4. Colocar el tubo en la posición mostrada, con la burbuja abajo.
5. Medir el tiempo que tarda la burbuja recorrer cada una de la distancias señaladas. Repetir cinco veces las mediciones y anotar en la tabla su promedio. Completar la tabla:

<i>Distancia d (cm)</i>	<i>Tiempo t (s)</i>	<i>$v = d / t$ v (m/s)</i>
<i>0 – 30 cm</i>		
<i>0 – 60 cm</i>		
<i>0 – 90 cm</i>		
<i>0 – 120 cm</i>		



Comentar referente a:

- ¿Cómo es el movimiento descrito por la burbuja?
- ¿Es constante la velocidad de la burbuja?
- ¿Cuánto es el valor de su velocidad (haz el gráfico de $v = f(t)$)?
- ¿Qué figura se origina en el gráfico $d = f(t)$ (haz el gráfico)?
- ¿El movimiento de la burbuja es un MRU? Explique.

b) Haga un breve resumen sobre el movimiento rectilíneo uniforme teniendo en cuenta:

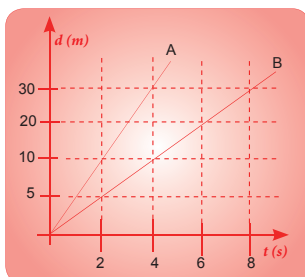
Conceptos	Simbología	Ecuaciones	Gráficas	
			$d = f(t)$	$v = f(t)$

c) Comente

- Si sabe que la distancia y los tiempos en el movimiento de un nadador son directamente proporcionales ¿Qué podemos decir de ese movimiento?, ¿Por qué?
- Si se desplazas de una ciudad a otra con movimiento uniforme, ¿cómo puede emplear menos tiempo para recorrer la distancia que las separa?, ¿por qué?
- Para recorrer una cierta distancia d , con una velocidad v constante emplea un tiempo t . Si quiere recorrer en el mismo tiempo una distancia tres veces mayor a la anterior, ¿cómo debe ser el valor de la velocidad?, ¿por qué?

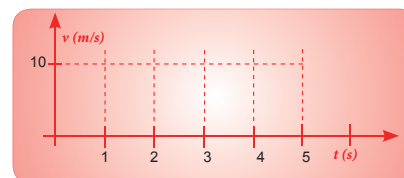
d) Resuelva

- Sabiendo que el sonido se propaga con movimiento uniforme y que su valor en el aire es de 340 m/s , ¿qué distancia recorre en $1/6$ de minuto?, ¿y en el agua donde su velocidad es de 1400 m/s ?
- Luego de salir del fusil y despreciando la resistencia del aire, una bala lleva un movimiento uniforme. Si su velocidad es de 500 m/s , ¿cuánto tiempo tarda en recorrer 200 m ?



• Del gráfico mostrado de distancia en función del tiempo, ¿cuál es el que representa un movimiento con mayor velocidad?, ¿por qué?

• Dado el siguiente gráfico, determine la distancia que recorre el móvil al cabo de 1 segundo, 4 segundos, 6 segundos.



• Dos automóviles se mueven uniformemente. El primero corre 12 km en 5 minutos, mientras que el otro recorre 120 m en 5 s . ¿Cuál desarrolla mayor velocidad?

- Un avión vuela con una velocidad de 360 km/h . ¿Qué distancia recorre en 2 minutos?
- Representa en un sólo esquema las gráficas del movimiento de dos cuerpos que se desplazan con movimiento uniforme y con velocidad de $7,2 \text{ km/h}$ y 18 km/h .
- La distancia entre el muelle de Granada y el de San Carlos es de aproximadamente 150 km . Si la lancha cargada de pasajeros hace el recorrido entre ambos muelles en 8 horas, ¿qué velocidad desarrolla?

- Un tren (cuando teníamos), de Managua hacia Masaya en gira turística (no se hacen paradas en las estaciones intermedias). En cierto tramo del trayecto se toman ciertos datos que aparecen reflejados en la siguiente tabla:

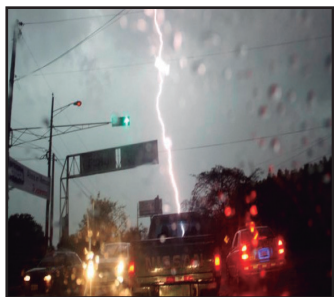
Tiempo $t(s)$	Distancia $d(m)$
10	6
20	12
30	18
40	24
50	36
60	42

- Se mueve uniformemente.
 - ¿Con qué velocidad se mueve?
 - Construye sus gráficas de $d = f(t)$ y $v = f(t)$
- Un automóvil viaja con velocidad constante desplazándose 350 m en 20 s , ¿cuál es el valor de la velocidad?
 - Un avión vuela desde Nicaragua hasta México (trayectoria rectilínea), al alcanzar la altura óptima para el vuelo; iniciamos la observación de su movimiento, el cual aparece descrito en la siguiente tabla de datos:

Tiempo $t(s)$	Desplazamiento $d(m)$
0	0
10	220
20	440
30	660
40	880
50	1100

- ¿Con qué velocidad viaja el avión?
- ¿Qué tipo de movimiento realiza?
- Construya una gráfica de desplazamiento en función del tiempo.
- Elabore el gráfico de velocidad en función del tiempo y a partir de éste, calcule:
 - Su velocidad al cabo de 32 s .
 - El desplazamiento realizado al cabo de los 45 s .

Undécima Unidad



**La energía y los usos que
hace el ser humano en la vida**

El Trabajo y la Energía

El trabajo mecánico en la dirección del desplazamiento



En equipo respetando las ideas de las y los demás comenta las siguientes interrogantes:



¿A qué le llamamos desplazamiento?

¿Qué es fuerza?

¿Qué efectos provoca una fuerza?

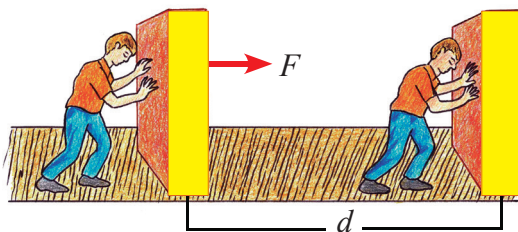


En equipo enumera actividades que realiza en tu hogar, escuela y comunidad y los clasifica en trabajo manual e intelectual.

En nuestra vida cotidiana, empleamos la palabra trabajo para referirnos a las diversas actividades que realizamos, *por ejemplo*; cuando desarrollamos acciones que nos permiten mejorar nuestro rendimiento académico, decimos que estamos realizando un trabajo intelectual, en cambio; si corremos por la mañana, expresamos que estamos realizando un trabajo muscular, pero si sostenemos un cuerpo por mucho tiempo, decimos que también realizamos un trabajo.

Examinaremos algunos ejemplos que nos permitirán entender el significado físico del trabajo, así como, establecer la diferencia entre lo que comúnmente se entiende por trabajo y lo que en Física se define como trabajo mecánico.

Trabajo mecánico



Uno de los efectos que provoca la aplicación de una fuerza sobre un cuerpo, es la variación de su estado de movimiento, es decir, que el cuerpo se desplace o cambie de posición.

Si un objeto que se encuentra apoyado en el suelo le aplicamos una fuerza horizontal lo suficientemente grande y éste (el objeto) se desplaza, es decir, que recorre una determinada distancia; en Física se afirma que se ha realizado un trabajo mecánico sobre el cuerpo, tal a como se muestra en la figura.

Es decir, para que se realice un trabajo mecánico sobre un cuerpo es necesario que se cumplan dos condiciones:

- Que se aplique una fuerza sobre un cuerpo.
- Que producto de la fuerza aplicada, el cuerpo avance (se desplace) en la dirección de la fuerza.

Se llama **TRABAJO MECÁNICO**, a la magnitud física que se obtiene producto de la intensidad de la fuerza aplicada por la distancia que el cuerpo recorre en la dirección del desplazamiento.

Expresión matemática del trabajo mecánico:

$$\text{Trabajo} = \text{Fuerza} \times \text{Distancia}; T = F \cdot d$$

Unidades de Medición

Las unidades de medición del trabajo mecánico en el Sistema Internacional, es Newton x Metro, (Nm) al cual se le conoce como JOULE (J). Un JUOLE se define, como el trabajo que realiza un cuerpo cuando se desplaza 1 metro, al aplicar una fuerza de 1 Newton que actúa en la dirección del movimiento.

$$[1 J] = [1 N] \cdot [1 m]$$

Ejemplo:

Tres personas empujan un automóvil con una fuerza de 250 Newton. Determine el trabajo realizado si el cuerpo se desplaza 50 m en dirección de la fuerza aplicada.

Datos	Ecuación	Solución
$F = 250 N$ $d = 50 m$ $T = ?$	$T = F \cdot d$	$T = (250 N) (50 m)$ $T = 12\,500 J$
<i>Respuesta razonada: el trabajo realizado es de 12 500 J</i>		

Potencia Mecánica



Con su equipo de trabajo comente lo referente a:



¿A qué se le llama potencia mecánica?

Hay relación entre los términos potencia mecánica y trabajo?

El ser humano siempre ha buscado la manera de realizar su trabajo en el menor tiempo posible. La magnitud física que relaciona el trabajo efectuado por un cuerpo, con el tiempo que emplea en realizarlo se llama **POTENCIA MECANICA**.

POTENCIA MECÁNICA, es el cociente entre el trabajo que realiza un cuerpo y el tiempo que emplea en realizar dicho trabajo.



Analice el siguiente *ejemplo* y verifique lo que plantea el concepto.

Tres personas desean trasladar a 200 metros de distancia, 10 quintales de cemento. Uno de ellos piensa que lo más indicado sería cargarlos de uno en uno, el otro afirma que lo mejor es utilizar una carretilla, el último opina, que lo más adecuado sería utilizar una camioneta.



- ¿Cuál es el trabajo realizado?
- ¿En cuál de los casos se realiza más rápidamente el trabajo?
- ¿Qué magnitudes físicas se encuentran relacionadas?

Expresión matemática de potencia mecánica:

$$\text{Potencia Mecánica} = \frac{\text{Trabajo realizado}}{\text{Tiempo empleado}} ; \quad P = \frac{T}{t}$$

Unidades de medición

Las unidades en que se expresa la potencia mecánica es el *Joule/segundo (J/s)*, al cual se da el nombre de Watt (*W*).

Un Watt es la potencia que desarrolla un cuerpo para realizar un trabajo de un Joule en segundo.

$$[1W] = \frac{[1J]}{[1s]}$$

Otra unidad de medida de Potencia mecánica muy utilizado, es el Horse power o caballo de fuerza (*HP*) y el caballo de vapor (*CV*).

$$1HP = 746 \text{ Watt} ; 1 CV = 736 \text{ Watt}$$

Ejemplo No. 1:

Varios bloques que poseen una masa de 600 kg desean subirlos a un edificio cuya altura es de 9 metro utilizando para ello una monta carga. Si este tarda 50 segundos en subirlos, determina la potencia realizada.

Datos	Ecuación	Solución
$m = 600 \text{ kg}$ $h = 9 \text{ m}$ $t = 50 \text{ s}$ $P = ?$ Recuerde: $g = 9,8 \text{ N/kg}$	$P = \frac{T}{t}$ $T = F d$ $F = m g$ $d = h$ $T = m g h$ $P = \frac{mgh}{t}$	$P = \frac{(600 \text{ kg})(9,8 \text{ N/kg})(9 \text{ m})}{50 \text{ s}}$ $P = \frac{52 \ 920 \text{ J}}{50 \text{ s}}$ $P = 1058,4 \text{ W}$
Respuesta razonada: la potencia realizada es de 1058,4 W		

Ejercicios de profundización y de evaluación

I. Haz un breve resumen sobre trabajo y potencia mecánica teniendo en cuenta:

Concepto	Simbología	Ecuación	Magnitudes físicas presentes	Unidad de medición	Ejemplo

II. Comenta con tu equipo y con miembros de los otros equipos respetando las ideas de las y los demás tu respuesta a las interrogantes planteadas:

1. Al realizar un trabajo mecánico, ¿de qué magnitud física depende?, ¿qué condiciones deben cumplir dichas magnitudes?
2. A continuación se mencionan algunas situaciones que se presentan en la vida cotidiana, ¿En cuál de ellos se realiza un trabajo mecánico? Dé una explicación.
 - Un obrero del campo se encuentra de pie sin moverse sosteniendo un saco de café en sus hombros.
 - En una fiesta patronal, un niño sube a un “Palo lucio”.
 - El ayudante de un albañil ejerce una fuerza en la parte inferior de una escalera que se encuentra apoyada en una pared para que no resbale.
3. ¿Qué es potencia mecánica?
4. ¿En qué unidades se expresa la potencia mecánica?

III. Lea cada uno de los siguientes problemas propuestos, elabora un dibujo interpretativo de ello y dele solución.

1. Un caballo a través de un cable tira de un carro ejerciendo una fuerza de 300 N . Si producto de ello el caballo desplaza el carro 60 m , ¿qué trabajo realiza?
2. Busca la fuerza que hay que aplicar a un cuerpo para que recorra 5 km con un trabajo de $6\ 000\text{ J}$
3. Un motor posee una potencia de 10 Hp , si éste funciona durante media hora, una hora y ocho horas, determine en cada uno de los casos señalados el trabajo que realiza.

Las máquinas simples en nuestra vida diaria



En equipo, respetando las ideas de las y los demás:



Cita herramientas sencillas que utilizaron nuestros antepasados.

Elabore un listado de herramientas sencillas que utilices en: el hogar, la escuela, la agricultura y anota a la par su utilidad.

Utilice una vara metálica o de madera para levantar una piedra, de la forma como lo muestra la fotografía y comente alrededor de:

- Dónde se encuentra aplicada la fuerza motriz (F_M)
- Dónde se encuentra aplicada la fuerza resistente (F_R).
- Dónde se encuentra aplicado el punto de apoyo. ¿Cuál es su brazo motriz (B_M) y cuál es su brazo resistente (B_R)? Indíquelos en el dibujo.
- ¿Cuáles son las diversas utilidades de esta barra? Indique en cada caso si se simplifica o no el trabajo motriz que se realiza al utilizarla.



La palanca es una de las herramientas más antigua

Las máquinas simples, son dispositivos usados para realizar un trabajo, para transmitir trabajo, para cambiar la magnitud y dirección de aplicación de una fuerza, con la finalidad de hacer más sencillo y provechoso el trabajo y no para crearlo (el trabajo no se crea).

La palanca, la polea, el plano inclinado, el torno, el tornillo y la cuña, son ejemplos de máquinas simples, que de una forma u otra hemos utilizado en nuestra vida diaria. Menciona algunas de ellas y su utilidad.

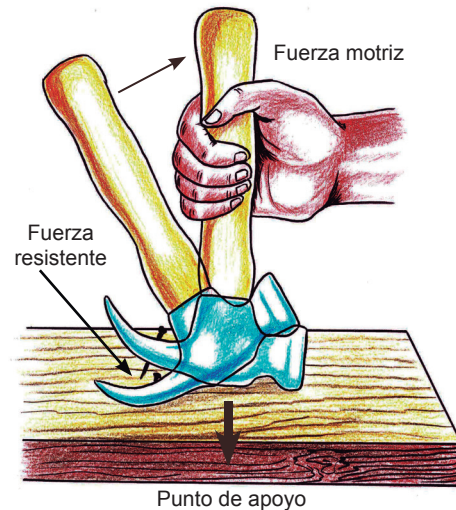
La utilidad de una **máquina simple**, es que permite desplegar una fuerza mayor que la que una persona podría aplicar solamente con sus músculos, o aplicarla de forma más eficaz.

Combinando las máquinas simples, los seres humanos han sido capaces de construir máquinas complejas que se utilizan en la ingeniería, arquitectura, construcción, transporte y en todo ámbito de nuestras vidas. Las máquinas también han posibilitado al ser humano, el control de las fuerzas del viento, de los combustibles y del agua. Sin máquinas, nosotros los seres humanos viviríamos aún en estado primitivo y no habríamos alcanzado ninguna forma de progreso.

Elementos de las máquinas simples

En general, en todas las Máquinas Simples se distinguen los siguientes elementos:

- **Punto de Apoyo:** también se le conoce como fulcro, y es el punto donde giran o se sostienen las máquinas simples.
- **Fuerza Resistente (F_R):** también mal nombrado como Carga, y es la fuerza que se requiere vencer o fuerzas que se opone a la fuerza motriz. Suele representarse también por la letra Q.
- **Fuerza Motriz (F_{FM}):** conocida también como Potencia y es la fuerza aplicada para vencer la fuerza resistente.



Palanca (martillo), utilizada para sacar un clavo

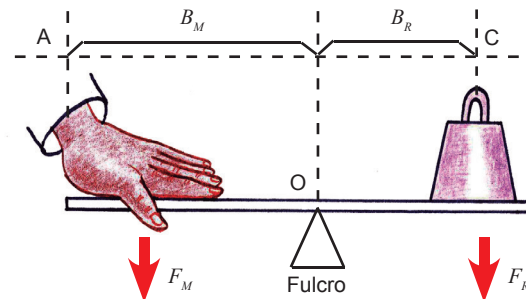
La palanca

En nuestro que hacer diario, nosotros utilizamos varias palancas, desde mover un dedo o un brazo o un pie hasta utilizar una cuchara para beber la sopa, un cuchillo para cortar, manipular una tijera para cortar papel, un lápiz para escribir, un corta uñas para recortarnos la uñas, un martillo para sacar un clavo, entre otros.

La palanca es un cuerpo alargado y rígido que gira alrededor de un punto de apoyo, eje o fulcro.

En una palanca podemos identificar los siguientes elementos: la fuerza resistente (F_R), fuerza motriz (F_M) y punto de apoyo o fulcro.

Otros elementos importantes, que debemos tener en cuenta en el estudio de una palanca, son sus brazos.



La distancia en línea recta que existe entre el punto donde actúa la fuerza en la palanca, hasta su punto de apoyo, se llama **BRAZO DE PALANCA**.

Los brazos de nuestra máquina simple que se ilustran en la figura son:

- El segmento de recta \overline{OC} es el brazo de la fuerza resistente, conocida como BRAZO RESISTENTE (B_R).
- El segmento de recta \overline{AO} es el brazo de la fuerza motriz, conocida como BRAZO MOTRIZ (B_M).

La regla del equilibrio de la palanca establece que:

Una palanca o cualquier máquina simple, se encuentra en equilibrio, cuando el producto de la fuerza motriz por su brazo, sea igual al producto de la fuerza resistente por su brazo.

La expresión matemática es:

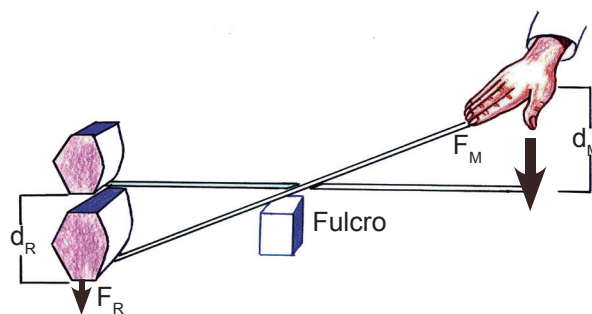
Fuerza Motriz x Brazo Motriz = Fuerza Resistente x Brazo Resistente

$$F_M * B_M = F_R * B_R$$

Regla de oro de la mecánica

Al analizar el trabajo que puede realizar una máquina simple, se debe tener presente, la fuerza ejercida y la distancia recorrida en cada uno de los extremos de la máquina.

De la gráfica se puede inferir, que la carga o fuerza resistente (F_R) se eleva recorriendo una distancia (d_R), cuando en el otro extremo de la barra se aplica una fuerza motriz (F_M), recorriendo ésta una distancia (d_M), cuando se equilibra.



Es decir, que en cada uno de los extremos de la barra se realiza un trabajo mecánico, los cuales se conocen como **Trabajo Motriz (T_M)** y **Trabajo Resistivo (T_R)**.

La Regla de Oro de la Mecánica establece que:

El trabajo realizado por la fuerza motriz, es igual al realizado por la fuerza resistente.

Lo anterior también se puede plantear de la siguiente forma: las fuerzas aplicadas a una barra rígida disminuyen si las distancias de sus recorridos aumentan.

Expresado en forma matemática:

$$T_M = T_R \quad \text{ó} \quad F_M * d_M = F_R * d_R$$

Donde:

T_M : Trabajo motriz o trabajo motor

F_M : Fuerza motriz

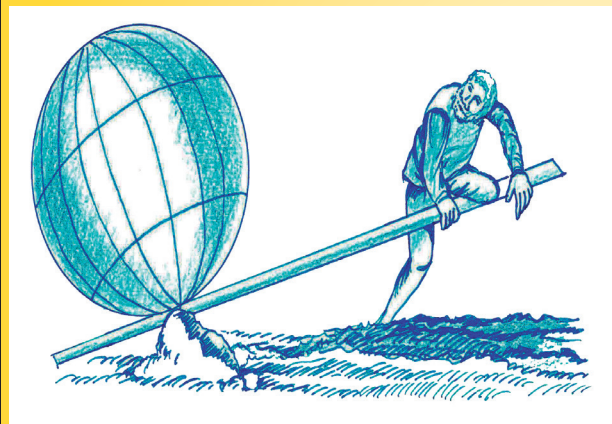
d_M : Distancia recorrida por la fuerza motriz

T_R : Trabajo resistivo

F_R : Fuerza resistente

d_R : Distancia recorrida por la fuerza resistente

Nota Curiosa y Aplicaciones de la Palanca



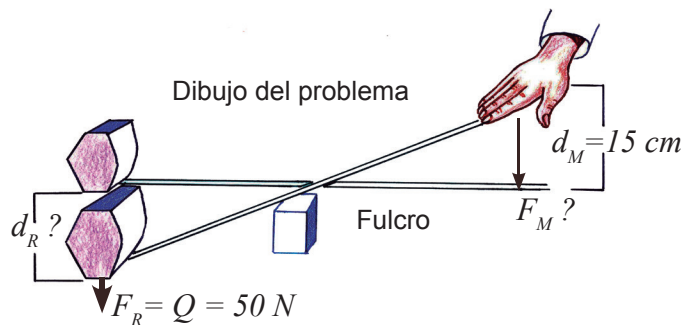
Se cuenta que Arquímedes dijo sobre la palanca: «Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo».



Ejemplo:

En el extremo largo de una palanca se efectúa un trabajo de 6 J . Si producto de este trabajo su brazo baja 15 cm y en su extremo corto se ha colgado una carga de 50 N , determine:

- La fuerza motriz de la palanca.
- La altura a la cual se eleva la carga.
- El trabajo resistivo realizado.



Calculando la fuerza motriz (F_M).

Datos	Ecuación	Solución
$T_M = 6\text{ J}$ $d_M = 15\text{ cm} = 0,15\text{ m}$ $F_R = 50\text{ N}$ $F_M = ?$ $d_R = ?$ $T_R = ?$	$T_M = F_M d_M$ Despejando F_M : $F_M = \frac{T_M}{d_M}$	$T_M = \frac{6\text{ J}}{0,15\text{ m}}$ $T_M = 40\text{ N}$
Respuesta razonada: la fuerza motriz que realiza la palanca es de 40 Newton.		

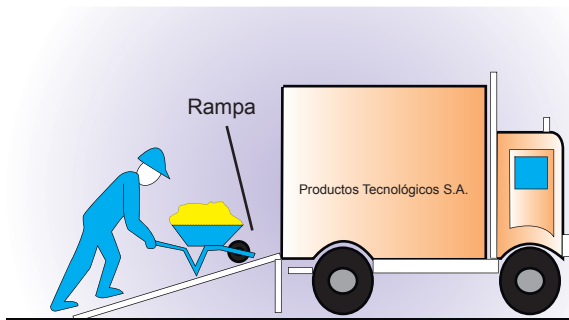
Calculando el trabajo resistivo realizado (T_R).

Datos	Ecuación	Solución
$T_M = 6 J$ $d_M = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$ $F_R = 50 N$ $F_M = ?$ $d_R = ?$ $T_R = ?$	$T_M = T_R$	$T_M = T_R = 6 J$
<p>Respuesta razonada: el trabajo resistivo realizado por la palanca es de 6 Juole.</p>		

Calculando la distancia recorrida (d_R)

Datos	Ecuación	Solución
$T_M = 6 J$ $d_M = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$ $F_R = 50 N$ $F_M = ?$ $d_R = ?$ $T_R = ?$	$T_R = F_R d_R$ Despejando d_R : $d_R = \frac{T_R}{F_R}$	$d_R = \frac{6 J}{50 N}$ $d_R = 0,12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$
<p>Respuesta razonada: la altura a la que se eleva la carga es de 12 centímetro</p>		

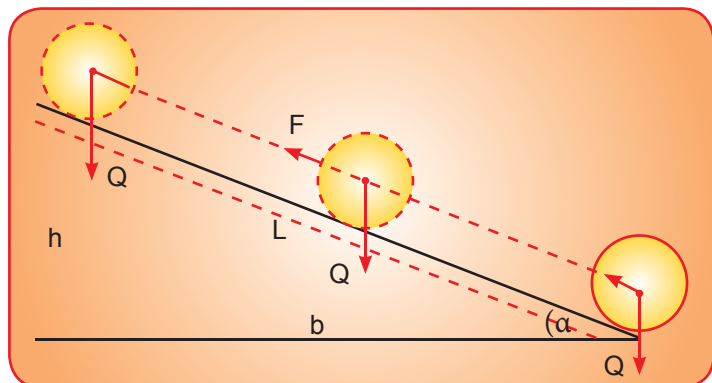
El plano inclinado



Un plano inclinado es cualquier superficie plana que forma un ángulo con la horizontal. Tiene la ventaja de necesitarse una fuerza menor que la que se emplea si levantamos dicho cuerpo verticalmente, aunque a costa de aumentar la distancia recorrida y vencer la fuerza de rozamiento.

Sus elementos son:

- α :** Es el ángulo de inclinación
- L:** Largo o longitud del plano
- h:** Altura
- b:** Base del plano
- F:** Fuerza
- Q:** Carga



Esta máquina simple, a diferencia de las otras, no tiene un eje en torno al cual pueda girar, sino una superficie plana, siendo éste el motivo por el cual no se puede plantear la condición fundamental del equilibrio. Sin embargo la REGLA DE ORO DE LA MECANICA establece que:

La fuerza motriz (F_M) multiplicada por la longitud del plano (L), es igual al producto de su fuerza resistente o carga ($F_R = Q$) por la altura del plano inclinado (h).

Es decir:

$$T_M = T_R \text{ ó } F_M L = Q h$$

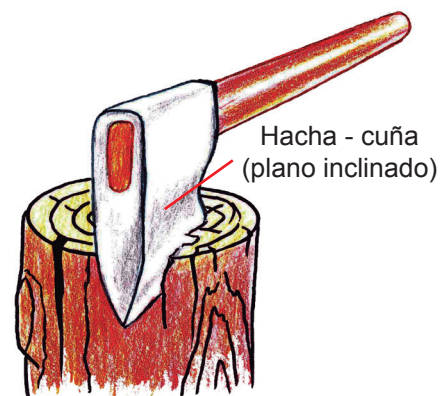
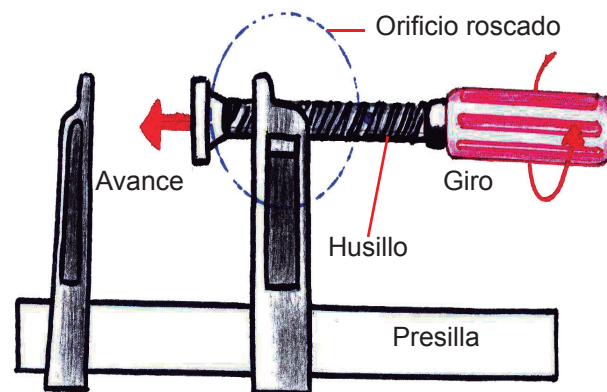
Esta ecuación nos relaciona el trabajo realizado tanto por la fuerza motriz como por la fuerza resistente o carga, de donde de ella se puede deducir que:

$$F_M = \frac{(Q)(h)}{L}$$

Deduzca una ecuación que permita calcular las otras magnitudes físicas.

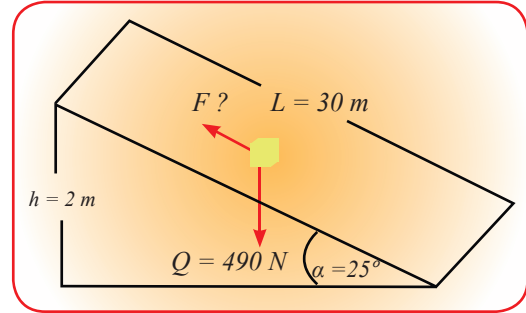
Aplicaciones:

- Se emplea en forma de rampa para reducir el esfuerzo necesario para elevar una masa (carreteras, subir ganado a camiones, acceso a garajes subterráneos, escaleras,...).
- En forma de hélice para convertir un movimiento giratorio en lineal (tornillo de Arquímedes, tornillo sin fin, hélice de barco, tobera,...).
- En forma de cuña para apretar (sujetar puertas para que no se cierren, ensamblar piezas de madera...), cortar (cuchillo, tijera, sierra, serrucho...) y separar o abrir (hacha, arado, formón, abrelatas,...).



Ejercicio:

Una obrera empuja una caja de 50 kg sobre la superficie de un plano inclinado de 30 m de longitud que forma un ángulo de 25° con la superficie del suelo. Calcule la fuerza que hay que aplicarle al cuerpo para que suba sobre el plano inclinado si la altura a la cual se quiere levantar la caja es de 2 m .

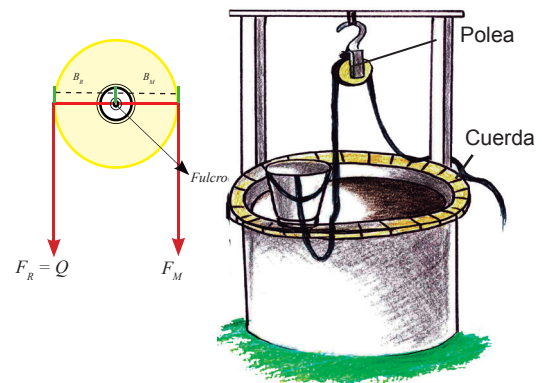


Datos	Ecuación	Solución
$m = 50\text{ kg}$ $L = 30\text{ m}$ $\alpha = 25^\circ$ $h = 2\text{ m}$ $g = 9,8\text{ N/kg}$ $Q = 490\text{ N}$ $F = ?$	$F_M = \frac{Q h}{L}$	$F_M = \frac{(490\text{ N})(2\text{ m})}{3\text{ m}}$ $F_M = 326,67\text{ N}$
<p><i>Respuesta razonada: la fuerza que hay que aplicarle al cuerpo para que suba a la altura deseada, es de 326,67 Newton.</i></p>		

La polea

La polea es otra de las máquinas simples que el ser humano construyó hace mucho tiempo y que en la actualidad se utiliza de diversas formas, la cual sirve para transmitir una fuerza.

Esta consiste en una rueda acanalada (por donde circula una cuerda) que gira libremente alrededor de un punto de apoyo, conocido también como eje de rotación.



Si observas atentamente la figura, notarás enseguida, que en una polea encontramos los mismos elementos que posee la palanca, por ello se dice que la polea no es más que una palanca que gira libremente alrededor de su punto de apoyo o eje de rotación.

Los elementos de una polea son los siguientes:

- **El punto de apoyo:** conocida también como eje de rotación, y éste no es más que el punto donde gira libremente la polea.
- **Fuerza Motriz (F_M):** conocida también como potencia. No es más que la fuerza con que se tira de la cuerda para levantar la carga.

- **Fuerza Resistente (F_R):** ésta no es más que la carga que se quiere levantar, también se suele representar con la letra Q .
- **Brazo Motriz (B_M):** no es más que la distancia que existe del punto de aplicación de la fuerza resistente al eje de rotación de la polea, y ésta es también igual al radio de la polea ($B_M = R$)
- **Brazo Resistente (B_R):** no es más que la distancia que existe del punto de aplicación de la fuerza resistente al eje de rotación de la polea, y ésta (B_R) es también igual al radio de la polea ($B_R = R$)

Condición de equilibrio en una polea.

Una polea se encuentra en equilibrio cuando el producto de la fuerza motriz por su brazo, el cual no es más que el radio de la polea, es igual al producto de la fuerza resistente o carga por su brazo, el cual en este caso es también igual al radio de la polea.

Lo anterior, expresado en forma matemática sería:

$$F_M * B_M = F_R * B_R$$

Pero como:

$$B_M = R \text{ (Radio del disco de la polea)}$$

$$F_R = Q \text{ (Carga)}$$

$$B_R = R$$

La expresión anterior se suele expresar también como:

$$F_M * R = Q * R$$

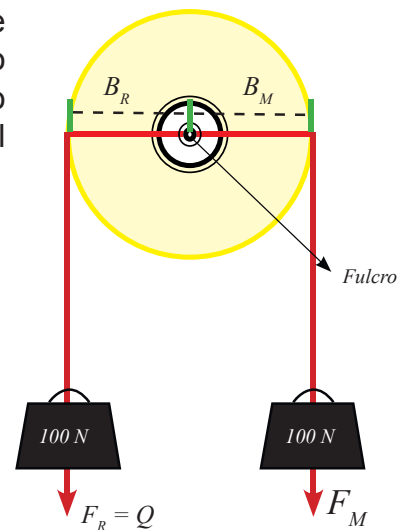
De donde si despejamos F_M :

$$F_M = \frac{(Q)(R)}{R}$$

Pero como $R = R$; la expresión sin tomar en cuenta el rozamiento queda expresada como:

$$F_M = Q$$

La expresión anterior, nos muestra claramente, que al ser uso de una polea no economizamos fuerza, lo único que nos proporciona es seguridad y comodidad al trabajar con ella.



Expresado en forma matemática sería:

Fuerza Motriz x Brazo Motriz = Fuerza Resistente x Brazo Resistente

$F_M * B_M = F_R * B_R$ ó $F_M * B_M = Q * B_R$

Regla de oro de la mecánica aplicada a la polea

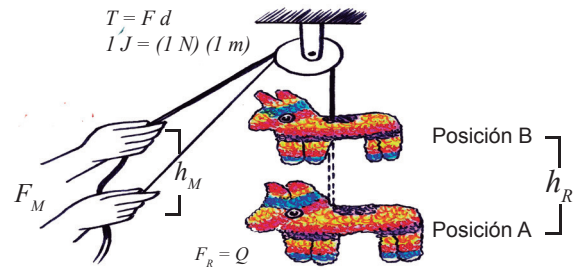
La regla de oro de la mecánica establece que el trabajo realizado por la fuerza motriz es igual al trabajo realizado por la fuerza resistente, es decir:

Ecuación No. 1

$T_M = T_R$

Pero como el trabajo es:

$T = F * d$



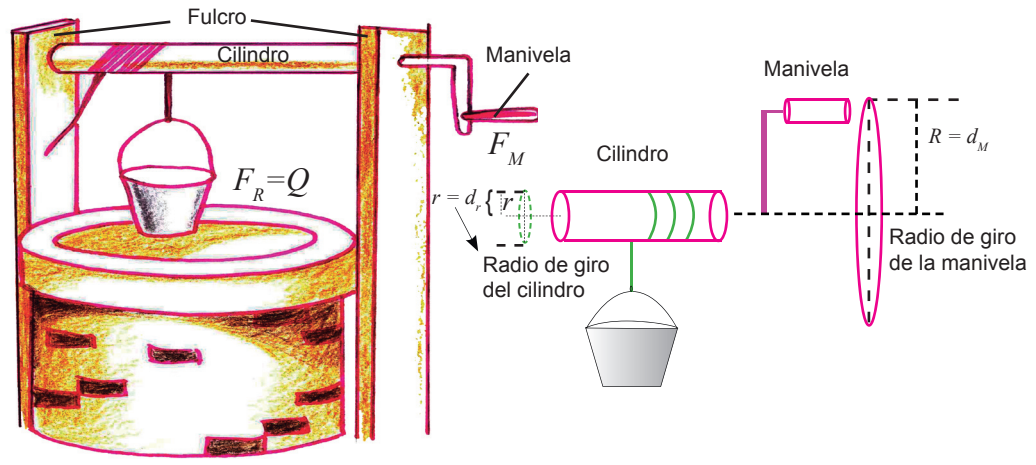
y la distancia es igual a la altura recorrida ($d = h$) la ecuación 1 se suele expresar también:

$F_M * h_M = F_R * h_R$

Esta ecuación nos relaciona el trabajo realizado tanto por la fuerza motriz como por la fuerza resistente o carga.

El Torno

Construya utilizando alambre grueso, corcho o madera un torno. Tal a como lo muestra la figura, fíjelo y levante con el varios objetos. Comente ordenadamente con su equipo referente a:



- Los elementos de que consta el torno. ¿En dónde se encuentra aplicado el punto de apoyo, la fuerza motriz, la fuerza resistente? ¿Cuál es el brazo de la fuerza motriz y de la fuerza resistente? ¿Cuál es mayor y cuál es menor? ¿Cuál de los radios es menor?
- En condiciones de equilibrio, ¿Cómo podría plantearse la ecuación general de la palanca?
- ¿Cuál es su utilidad?
- Cite ejemplos de la aplicación del torno en la vida diaria y la técnica. Elabore sus gráficos.

Al igual que la polea, el torno es otra máquina simple que se utiliza para elevar cuerpos. Este consta de una manivela, la cual describe una circunferencia de radio mayor (R), y de un rodillo o cilindro de menor radio (r) que se encuentra apoyado en dos puntos.

Este (el torno) al igual que la palanca y la polea, posee los mismos elementos (identifíquelos en el dibujo):

- Punto de apoyo.
- Fuerza Motriz (F_M).
- Brazo de la fuerza motriz ($d_M = R$).
- Fuerza Resistente o Carga ($F_R = Q$).
- Brazo de la fuerza resistente ($d_r = r$).

El torno al igual que las otras máquinas simples, cumple también con la condición fundamental del equilibrio, el cual nos establece que:

La fuerza motriz (F_M) aplicada a la manivela de un torno multiplicada por su brazo ($d_M = R$), es igual al producto de la fuerza resistente o carga ($F_R = Q$) con su brazo resistente ($d_r = r$).

Es decir:

$$F_M * d_M = F_R * d_R \quad \text{ó} \quad F_M * R = Q * r$$

Esta expresión nos permite calcular cualquiera de los elementos que posee un torno conociendo los demás valores, por ejemplo:

Si queremos calcular la fuerza motriz conociendo los valores de las otras magnitudes debemos emplear:

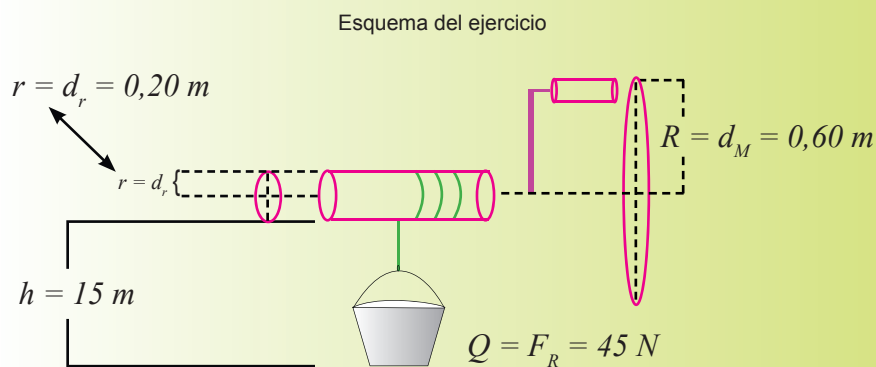
$$F_M = \frac{Qr}{R}$$

Determine una expresión que permite calcular las otras magnitudes.

Ejemplo:

- Un obrero para subir una carga de 45 N de masa a la azotea de un edificio, cuya altura es de 15 m , emplea un torno. Si el radio de la manivela es $0,60\text{ m}$ y el radio de su tambor o cilindro es de $0,20\text{ m}$, determine:

- La fuerza motriz que aplica el obrero para subir la carga.
- El trabajo motriz.
- El trabajo resistivo.



Calculando la fuerza motriz (F_M).

Datos	Ecuación	Solución
$Q = 45\text{ N}$ $h = 15\text{ m}$ $R = 0,60\text{ m}$ $r = 0,20\text{ m}$ $F_M = ?$ $T_M = ?$ $T_R = ?$	$F_M d_M = F_r d$ Despejando y teniendo presente que $d_M = R$ se obtiene: $F_M = \frac{Q r}{R}$	$F_M = \frac{(45\text{ N})(0,20\text{ m})}{0,60\text{ m}}$ $F_M = 15\text{ N}$

Respuesta razonada: la fuerza motriz que aplica el obrero para subir la carga es de 15 Newton.

Calculando el trabajo motriz (T_M)

Datos	Ecuación	Solución
$Q = 45\text{ N}$ $h = 15\text{ m}$ $R = 0,60\text{ m}$ $r = 0,20\text{ m}$ $F_M = ?$ $T_M = ?$ $T_R = ?$	$T_M = F_M R$	$T_M = (15\text{ N}) (0,60\text{ m})$ $T_M = 9\text{ J}$

Respuesta razonada: el trabajo motriz que se necesita emplear para subir la carga es de 9 Joule.

Calculando el trabajo resistivo (T_R)

Datos	Ecuación	Solución
$Q = 45 \text{ N}$ $h = 15 \text{ m}$ $R = 0,60 \text{ m}$ $r = 0,20 \text{ m}$ $F_M = ?$ $T_M = ?$ $T_R = ?$	$T_R = Q r$	$T_M = (15 \text{ N}) (0,60 \text{ m})$ $T_M = 9 \text{ J}$

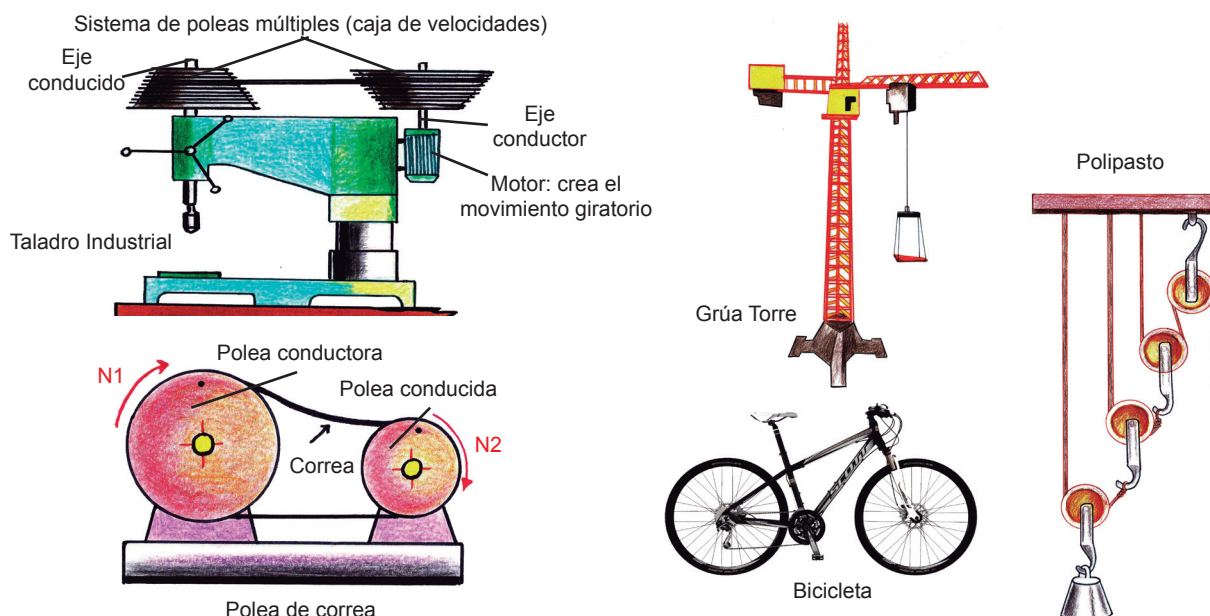
Respuesta razonada: el trabajo resistivo que se emplea para subir la carga es de 9 Joule.

¿Sabías qué...?

Plutarco, quien en su obra *Vidas paralelas* (s. 100 a. C.) relata que **Arquímedes**, en carta al rey **Hierón de Siracusa**, a quien lo unía gran amistad, afirmó que con una fuerza dada podía mover cualquier peso e incluso se jactó de que si existiera otra Tierra yendo a ella podría mover ésta. Hierón, asombrado, solicitó a Arquímedes que realizará una demostración.

Acordaron que el objeto a mover fuera un barco de la armada del rey, ya que Hierón creía que éste no podría sacarse de la dársena y llevarse a dique seco sin el empleo de un gran esfuerzo y numerosos hombres. Según relata Plutarco, tras cargar el barco con muchos pasajeros y con las bodegas repletas, Arquímedes se sentó a cierta distancia y tirando de la cuerda alzó sin gran esfuerzo el barco, sacándolo del agua tan derecho y estable como si aún permaneciera en el mar.

Aplicaciones de la Polea



Ejercicios de profundización y de evaluación

I. Haz un breve resumen sobre las máquinas simples teniendo en cuenta:

Nombre de la máquina	Ecuación	Aplicaciones

II. Comenta con tu equipo y con miembros de los otros equipos tu respuesta a las interrogantes planteadas:

1. ¿Cuál es la utilidad de las máquinas simples?
2. ¿En qué consiste el brazo de una fuerza?
3. ¿Qué es una polea? ¿Cuáles son sus elementos?
4. Haz un esquema en el cual se evidencie la utilización de una polea para levantar un cuerpo. Plantee su ecuación de equilibrio y la Regla de Oro de la mecánica.

III. Lea cada uno de los siguientes problemas propuestos, elabora un dibujo interpretativo de ello y dele solución.

1. En el extremo corto de una palanca se ha colgado una carga de 50 N , si al ejercer una fuerza en el extremo largo de la palanca esta baja 12 cm , realizando un trabajo de 3 Joule . Determina:
 - La fuerza motriz de la palanca.
 - La altura a la cual se eleva la carga.
 - El trabajo resistivo realizado.
2. Sobre un plano inclinado de 3 m de largo hay una caja cuya masa es de 80 kg . Calcule la fuerza necesaria que hay que aplicarle al cuerpo para que ésta (la caja) suba por el plano inclinado si este forma un ángulo de 30° con la superficie de la Tierra.
3. Haciendo uso de una polea, un adolescente levanta un objeto de 20 kg de masa a una altura de $1,5\text{ m}$ con respecto al suelo. Calcula:
 - La fuerza motriz aplicada.
 - La magnitud de la fuerza resistente.
 - La magnitud de la fuerza motriz.
 - El trabajo motriz y el trabajo resistente realizado.
- IV. Construir una máquina sencilla que contenga tres máquinas simples que pueda ser usada en alguno de los siguientes lugares: En un jardín, en una granja, en una cocina, en un barco, en un garaje, en un restaurante, en una oficina o en nuestro mismo instituto.

Fuentes y manifestaciones de la energía



En equipo, manteniendo relaciones interpersonales, significativas, con orden, limpieza, responsabilidad, disciplina y científicidad argumente acerca de:

- Si siempre que se realiza una fuerza se está haciendo un trabajo.
- El nombre de las energías que conoce. Clasifíquelas en renovables y no renovables.

Energía	
Renovable	No renovable

Desde hace algunos años, escuchamos en los medios de comunicación, que en el país y en otros países existe crisis energética. Además, algunas veces hemos escuchado o leído, que la mayor fuente de energía es el Sol, o de que nosotros obtenemos nuestra energía de los alimentos que consumimos.

¿Qué es energía?

Energía es una palabra que procede del griego: **Energía** que significa actividad, operación, **y energos** que significa acción o fuerza en movimiento. Para dar una idea de lo que en Física es Energía, analizaremos los siguientes *ejemplos*:

- Los carros, las motos, trenes, barcos y aviones, pueden realizar el trabajo de transportar a grandes distancias, viajeros y mercancías, debido a la energía que se encuentra almacenada en los combustibles como la gasolina, el carbón y otros.
- Las personas pueden realizar los más diversos trabajos, debido a la energía que obtiene de los diversos alimentos que ingieren.
- La fuerza expansiva de los gases de la dinamita al explotar, son capaces de realizar un trabajo, *ejemplo* de ello es la fragmentación de las rocas.
- El agua de los embalses de las presas hidroeléctricas, realizan el trabajo de mover la rueda de las turbinas de las centrales hidroeléctricas, debido a la energía que posee el agua en movimiento.



De los *ejemplos* anteriores podemos deducir, que en todos ellos existe un elemento común, y este es el TRABAJO que pueden realizar debido a la ENERGIA que poseen todos ellos, si un cuerpo no posee energía, éste no es capaz de realizar un trabajo.

La ENERGÍA, es la capacidad que poseen todos los cuerpos para realizar un trabajo. La Energía se mide por la cantidad de trabajo que en determinadas condiciones puede realizar un cuerpo.

También se afirma, que energía es todo aquello que es capaz de producir transformaciones o cambios en un cuerpo, un ejemplo de ello es cuando colocamos al Sol un cubo de hielo; este producto de ello, se transforma en agua líquida. Cita otros ejemplos de estos cambios o transformaciones.

La unidad de medida en que se expresa la energía es el Joule (*J*).

Manifestaciones y Fuentes de Energía en la Naturaleza

Las fuentes de energía son los recursos existentes en la naturaleza de los que la humanidad puede obtener energía utilizable en sus actividades.

El origen de casi todas las fuentes de energía es el Sol, que "recarga los depósitos de energía". Las fuentes de energía se clasifican en dos grandes grupos: renovables y no renovables; según sean recursos "ilimitados" o "limitados".

Fuentes de energía renovables	Fuentes de energía no renovables
<p>Son aquellas que tras ser utilizadas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Algunas de estas fuentes renovables están sometidas a ciclos que se mantienen de forma más o menos constante en la naturaleza, entre estas tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energía mareomotriz (mareas). • Energía hidráulica (embalses). • Energía eólica (viento). • Energía solar (Sol). • Energía de la biomasa (vegetación y otra materia orgánica) . 	<p>Son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su capacidad de regeneración, entre estas tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural). • La energía geotérmica. • La energía nuclear (fisión y fusión nuclear).

Energía luminosa

Hace muchos años la luz se describía como lo opuesto a la oscuridad. Hoy en día los científicos nos dicen que la luz es una forma de energía que irradia o emite rayos de la misma forma que una piedra produce ondas, si la arrojamamos a un estanque de agua. Estos rayos u ondas luminosas, como algunas veces se les llama, pueden desplazarse a través del espacio o a través de determinadas clases de materiales. Las ondas luminosas que alcanzan y penetran en nuestros ojos producen una sensación que la llamamos visión. Debido a esta luz podemos ver el mundo que nos rodea, pasear por las calles, leer un libro.

Todo aquello que genera luz se denomina fuente luminosa. La fuente luminosa más importante con que contamos es el Sol; pero existe una gran variedad de fuentes artificiales, tales como vela, cerillos, lámparas de incandescencia, tubos de neón y otros.

Energía calórica

Las planchas, tostadores, hornos, lámparas y motores se calientan cuando la corriente eléctrica las recorre. También se obtiene calor cuando se queman ciertas sustancias, como madera, gas butano o gasolina. El calor es una de nuestras formas de energía más valiosas: nos sirve para cocinar nuestros alimentos y tiene grandes aplicaciones en la industria.

El calor es una forma de energía cuyo efecto más significativo es aumentar la temperatura de un cuerpo. El Sol es la fuente de calor más importante para la Tierra; otras fuentes de calor, también naturales, son los volcanes en actividad, las fuentes termales entre otras. En la actualidad el ser humano puede obtener calor utilizando combustible como: carbón, petróleo, gas. Entre los últimos avances tecnológicos para la obtención del calor se encuentran los hornos solares.

Energía química

Las moléculas y sustancias pueden unirse o separarse dando origen a reacciones, como combustiones, combinaciones, oxidaciones, quemar papel, madera, carbón o gasolina se desprende la energía química de sus moléculas, estas sustancias que liberan energía química por medio del calor se llaman combustibles. También los seres humanos obtienen la energía química de los alimentos, el proceso que transforma la energía química se conoce con el nombre de metabolismo.

Energía nuclear

Esta energía sólo se encuentra en el núcleo de los átomos y es la más potente de todas las energías; el ser humano conoce la manera de desintegrar el núcleo de algunos átomos y liberar la energía, la cual es muy peligrosa. El proceso de liberar energía nuclear se utiliza en los reactores o plantas nucleares para generar energía eléctrica.

La **energía nuclear** no genera gases contaminantes a la atmósfera como las **centrales de carbón**, pero sí generan **residuos radiactivos**, los cuales son contaminantes peligrosos y requieren ser albergados en depósitos aislados y controlados.



Explosión en Nagasaki

Estas plantas nucleares son peligrosas cuando no están controladas, como lo ocurrido en Ucrania en el famoso accidente de la central de Chernóbil el 26 de abril de 1986, el cual es considerado el accidente nuclear más grave sucedido en el mundo y es uno de los que han causado mayores desastres medioambientales en el mundo. La cantidad de material radiactivo liberado, fue unas 500 bombas atómicas igual a la arrojada en Hiroshima en 1945 por los Estados Unidos.

El alto riesgo de las centrales nucleares, ha hecho que los científicos exploren fuentes de energía menos peligrosas, como la eólica, la solar y la geotérmica.

Energía geotérmica

Un volcán en erupción es un espectáculo dantesco en el que las explosiones estremecedoras, el fuego y el desbordamiento de piedras fundidas en forma de lava han asombrado siempre al ser humano, que lo ha interpretado como una fuerza desatada de la Naturaleza. Es una manifestación de la energía almacenada en el seno de la Tierra que emerge a la superficie, liberándose.

Las manifestaciones también se pueden obtener de los arroyos calientes, los géiseres o las fumarolas y por tanto se pueden utilizar para obtener energía con mayores garantías de seguridad. El aprovechamiento de esta energía consiste en la obtención de vapor a gran presión, para producir corriente eléctrica por medio de un alternador.



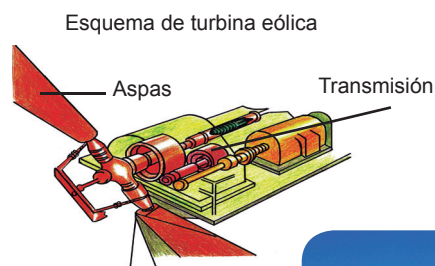
Planta Geotérmica Momotombo

Se perfora la corteza terrestre hasta llegar a las capas profundas del suelo, barrenando las rocas calientes del fondo, se inyecta agua por el orificio practicado, la cual se transforma en vapor, que sale por otro conducto y luego se usa para producir electricidad. En nuestro país se utiliza la energía geotérmica que se obtiene del volcán Momotombo.

Energía eólica

Es la energía que se obtiene de los vientos, la cual se puede utilizar para el bombeo de agua de los pozos, para moler y triturar trigo en los molinos de viento o bien para producir electricidad. La energía eólica es inagotable, gratuita y no contamina el ambiente.

Hay vientos suaves y vientos fuertes que poseen una gran fuerza. El que un viento sea suave o fuerte depende de su velocidad y, en consecuencia, de su energía cinética; es decir, cuanto mayor es la velocidad, mayor es la energía cinética que lleva asociada el viento.



Energía eólica Rivas, Nicaragua

Energía hidráulica

Es la que se obtiene de las enormes masas de agua en movimiento como sucede con el agua de los ríos. Esta energía es transformada por las represas o embalses para generar energía hidroeléctrica. Las centrales hidroeléctricas transforman en electricidad la energía que produce el agua en movimiento.



Investigue como se genera la energía eléctrica en el embalse de Apanás en Jinotega.



Planta hidroeléctrica de Apanás

Energía mareomotriz

En ésta se aprovecha las oscilaciones regulares de grandes masas de agua que se dan en los océanos, mares o lagos, debidas al fenómeno de las mareas. Esta energía solo se puede explotar en determinados lugares, en los que se producen notables desniveles entre las aguas altas y bajas.

Energía biomasa

Es la energía que se obtiene por medio de la combustión de la madera y de los desechos vegetales y animales. Desde la antigüedad, el ser humano ha utilizado esta energía para calentarse y para cocinar sus alimentos. Esta energía aporta calor y electricidad.

La madera constituyó durante mucho tiempo la materia prima y la fuente de energía indispensable para la humanidad. Abandonada durante mucho tiempo en provecho de las fuentes de energías fósiles en los países más industrializados, la madera constituye todavía el combustible más extendido en los países en desarrollo.

Energía eléctrica

La energía eléctrica se debe al movimiento de electrones en el interior de un conductor metálico (alambre).

El uso de la electricidad data aproximadamente del siglo XVIII.

A fin de obtener electricidad, el ser humano ha conseguido poner en movimiento a los electrones mediante máquinas llamadas generadores, que puedan estar muy alejados de los lugares de aprovechamiento de dicha corriente. Para que funcionen esos generadores y provoquen el flujo de electrones, se utilizan diversos combustibles (carbón, petróleo, vapor) y muy especialmente de la energía procedente de la caída del agua, de un embalse o represa que hace girar a unas ruedas en forma de hélice llamadas turbinas. Cada turbina lleva un eje, que al girar en un generador o dinamo produce electricidad.



Planta hidroeléctrica Che Guevara

Manifestaciones de la energía mecánica

? ¿Qué es Energía Mecánica?

Conozcamos acerca de ello a través del siguiente *ejemplo*:

Si un camión viene a alta velocidad y choca contra un poste de luz, éste (el camión) es capaz de quebrar el poste y desplazarlo a cierta distancia, es decir, que es capaz de realizar un trabajo. Este trabajo realizado es debido al movimiento que posee el cuerpo (el camión). En este caso, se dice que el cuerpo posee energía mecánica, pero específicamente se dice, que el cuerpo posee ENERGIA CINÉTICA en virtud de su movimiento.

En cambio, si a un avión que vuela a cierta altura con respecto a la Tierra se le agota el combustible, éste se cae y puede por tanto desbaratar una casa al caer sobre ella. Es decir, que el cuerpo (el avión) puede realizar un trabajo debido a la posición (altura) que ocupa con respecto a la superficie de la Tierra, por ello se dice, que el cuerpo posee energía mecánica, pero específicamente se le conoce como ENERGIA POTENCIAL.

De lo anterior, podemos decir que:

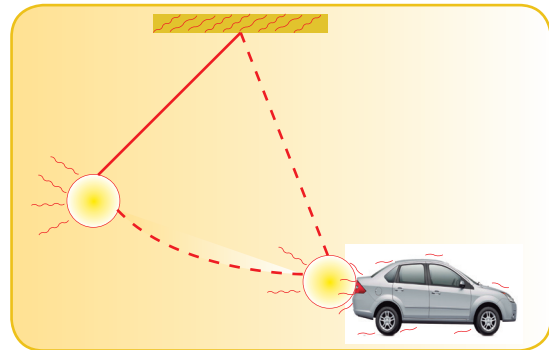
La energía mecánica, es la capacidad que tienen los cuerpos de realizar un trabajo mecánico debido a su movimiento o a su posición (altura) con respecto a la superficie de la tierra, y que ésta (la energía mecánica) se manifiesta como energía cinética o como energía potencial.

Energía cinética

Todo cuerpo en movimiento posee energía cinética.

Pero, ¿De qué magnitudes físicas depende la energía cinética?

Para determinar de qué magnitudes físicas depende la energía cinética, realicemos las siguientes actividades prácticas:



- De un hilo resistente, colguemos una esfera de metal, tal como lo muestra la figura. Coloquemos un carrito de juguete en cierta posición que haga contacto con la esfera que se encuentra colgada.

Luego, llevemos la esfera hasta una altura determinada y soltémola.

Al llegar a su posición inicial, la esfera interactúa con el carrito, haciendo que éste recorra una cierta distancia, es decir, realiza un trabajo.

Si hacemos variar la altura de la esfera, se observará que mientras mayor sea ésta, la esfera adquiere mayor velocidad en el instante de chocar con el carrito. Esto se advierte porque el carrito, en cada caso, recorre mayor distancia.

Por tanto, mientras mayor sea la distancia recorrida por el carrito, el trabajo realizado por la esfera, será cada vez mayor al chocar con el carro. Una de las magnitudes físicas que caracteriza a la energía cinética, **es la velocidad que posee el cuerpo**.

Si en el experimento anterior, utilizamos esferas de metal de distintas masas y las soltamos desde la misma altura, podemos observar, que en cada caso, el trabajo realizado sobre el carrito, es diferente, siendo mayor a medida que la masa de la esfera aumenta.

Resumiendo lo anterior, se puede plantear que:

La energía cinética o energía en movimiento que posee un cuerpo depende de dos magnitudes.

- **De la velocidad que posee un cuerpo.** Si un cuerpo posee mayor velocidad que otro, y ambos poseen la misma masa, éste (el cuerpo de mayor velocidad) tiene mayor capacidad de realizar un trabajo.
- **De la masa que posee el cuerpo.** Un cuerpo de mayor masa en movimiento, tiene mayor capacidad de realizar un trabajo, que un cuerpo de menor masa en movimiento.

La expresión matemática que nos permite calcular la energía cinética que posee un cuerpo es:

De donde:

$$E_c = 1/2 mv^2$$

E_c : energía cinética

v : velocidad del cuerpo

m : masa del cuerpo

Energía potencial

La energía potencial, es la energía que se encuentra almacenada en un cuerpo debido a su posición con respecto a un punto de referencia y ésta cuando es liberada, puede realizar un trabajo mecánico.

La energía potencial se manifiesta como:

- Energía Potencial Gravitatoria.
- Energía Potencial Elástica.

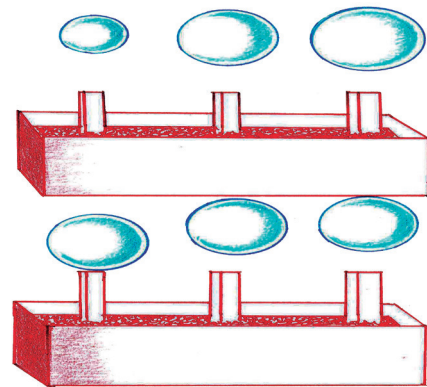
Energía potencial gravitatoria

Es la energía que se encuentra almacenada en un cuerpo, cuando éste es situado a una altura determinada con respecto a la superficie de la tierra o de un sistema de referencia previamente establecido. Cuando esta energía es liberada, el cuerpo puede realizar un trabajo.

? Pero, ¿De qué magnitudes físicas depende?



Realicemos los siguientes experimentos para obtener la respuesta:



Colguemos de un hilo un cuerpo de masa m , situado a cierta altura de un clavo grande que se encuentra introducida en la tierra. Tal como se muestra en la figura.

Si realizamos las actividades descritas en el dibujo anterior, nos daremos cuenta de que:

- El clavo penetra más cuanto mayor es la masa del cuerpo colocado a la misma altura con respecto a la superficie de la tierra, es decir, que la energía potencial gravitatoria depende de la masa del cuerpo.
- A mayor altura, un cuerpo de igual masa, mayor es la energía potencial que posee el cuerpo.

Se puede concluir:

La energía potencial gravitatoria de un cuerpo, depende de la masa del mismo y de la altura a la cual se eleva un cuerpo con respecto a un sistema de referencia previamente establecido.

La expresión matemática:

$$E_{p_g} = mgh$$

De donde:

E_{p_g} : energía potencial gravitatoria.

m : masa del cuerpo.

g : aceleración de la gravedad.

h : altura que posee el cuerpo.

Energía potencial elástica



Teniendo una actitud de respeto, igualdad y de no discriminación hacia las diferencias de género, realice con su equipo la actividad experimental propuesta.



Recuerde exponer al plenario las conclusiones de su equipo.

Sobre la orilla de una mesa, preme con una de sus manos, uno de los extremos de una regla plástica y doble con mucho cuidado el extremo libre y coloque en ella un cuerpo pequeño. Libere el extremo doblado y observe y comente lo ocurrido alrededor de:

- Lo que ocurre con la regla y con el cuerpo al liberar la regla.
- Lo que ocurre con el cuerpo colocado sobre la regla, si se aumenta o si disminuye la deformación de la regla.
- El trabajo realizado sobre la regla
- El trabajo que realiza la regla, en virtud de que se realiza éste trabajo.
- Si el cuerpo es capaz o no de realizar un trabajo en virtud de su deformación.
- En este caso cómo se llama la energía liberada.

Ejemplo: A



Ejemplo: B



Si doblas una regla plástica sobre el extremo de una mesa (de la forma que lo muestra la figura), y colocas sobre ella, en el extremo libre un pequeño cuerpo, y la liberas (la regla), teniéndola aún prensado al otro extremo sobre la mesa, de inmediato notas, que el cuerpo recorre una determinada distancia, debido a que la regla realiza un trabajo sobre dicho cuerpo, indicándonos con ello que la regla posee energía en virtud de su deformación, la cual es liberada en el mismo instante en que se libera su extremo deformado.

Esto mismo ocurre con cualquier cuerpo que es deformado, siempre y cuando éste (el cuerpo) no sufra ningún daño o deformación permanente.

En síntesis se puede plantear que:

Energía potencial elástica, es la capacidad que tiene un cuerpo de realizar un trabajo, cuando su energía es liberada, en virtud de la deformación que los cuerpos adquieren..

Las magnitudes físicas de las cuales depende esta energía son:

- La elasticidad del cuerpo, la cual es una característica propia de cada material.
- De la deformación que el cuerpo adquiere.

La expresión matemática, que nos permite calcular la energía potencial elástica que posee un cuerpo es:

$$E_{p_e} = -1/2 k x^2$$

De donde:

E_{p_e} : es la energía potencial elástica que posee el cuerpo

k : es la constante de elasticidad del cuerpo y ésta es una característica propia de cada material.

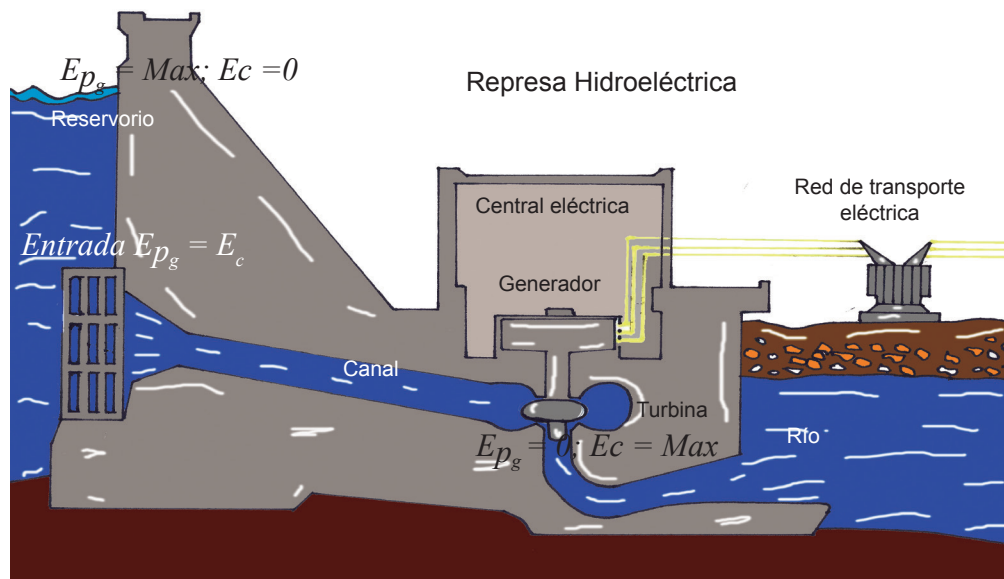
x : es la deformación que el cuerpo adquiere.

Principio de conservación y de transformación de la energía mecánica

En nuestra vida diaria y en la misma naturaleza, ocurren diversas transformaciones de energía mecánica, de un tipo de energía en otro tipo de energía. Un ejemplo de ello, es cuando frotamos nuestras manos, la energía mecánica debido al frotamiento se convierte en energía calorífica.

Si una cantidad de energía disminuye por cualquier razón, ésta se transforma en otros tipos de energía, en cantidad equivalente a la energía pérdida.

Es decir, la energía nunca se destruye, sino, solamente se transforma de un tipo de energía en otra.



En el ejemplo mostrado en la figura, observamos, que la afirmación anterior se cumple, ya que si analizamos las transformaciones de energía que ocurren nos damos cuenta que:

- En su parte más alta, con respecto a la superficie de la tierra, la energía potencial que posee el agua es máxima, mientras que su energía cinética es cero.
- A medida que el agua va descendiendo sobre el canal por donde corre, su energía potencial va disminuyendo y su energía cinética va aumentando.
- A la mitad de la altura, con respecto a la superficie de la tierra, la energía potencial del agua que circula por el canal reduce su valor a la mitad, mientras que su energía cinética aumenta en esa misma proporción.
- Cuando el agua llega a su parte más baja, toda la energía potencial que poseía el agua, se ha transformado en energía cinética, es decir, que en este punto su energía potencial es nula y su energía cinética es máxima.
- Toda la energía cinética que posee el agua en su punto más bajo, es transferida totalmente a las aspas de la turbina, provocándole movimiento, el cual es transferido totalmente al generador, en donde es transformada en energía eléctrica
- La energía eléctrica generada, se transforma a su vez, en energía luminosa y en energía calorífica.

De todo lo anterior, podemos plantear el principio de conservación y de transformación de la energía, que dice:

La energía no se crea ni se destruye, solamente se transforma de un tipo de energía en otra y ésta siempre se conserva.

Ejemplo N° 1

Determine la energía cinética de un carro que posee una masa de 1000 kg , si éste se desplaza sobre una carretera con una velocidad de 60 km/h .

Datos	Ecuación	Solución
$m = 1000 \text{ kg}$ $v = 60 \text{ km/h} = 16,66 \text{ m/s}$ $E_c = ?$	$E_c = 1/2 mv^2$	$60 \text{ km/h} = \frac{60\,000 \text{ m}}{3\,600 \text{ s}} = 16,66 \text{ m/s}$ $E_c = (1/2)(1\,000 \text{ kg})(16,66 \text{ m/s})^2$ $E_c = 138\,777,8 \text{ J}$
Respuesta razonada: la energía cinética del carro es de $138\,777,8 \text{ Joule}$.		

Ejemplo N° 2

Un constructor utiliza un motor para subir un cuerpo de 300 kg de masa a una altura de 150 m . Determine la magnitud de la energía potencial que posee dicho cuerpo?

Datos	Ecuación	Solución
$m = 300 \text{ kg}$ $h = 150 \text{ m}$ $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ $Ep_g = ?$	$Ep_g = m g h$	$Ep_g = (300 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)(150 \text{ m})$ $Ep_g = 441\,000 \text{ J}$
Respuesta razonada: la energía potencial que se necesita para el cuerpo es de $441\,000 \text{ Joule}$.		

Ejemplo N° 3

Un resorte posee una constante de elasticidad de $k = 2\,200 \text{ N/m}$. ¿Cuánto se debe de estirar el resorte para que éste posea una energía potencial elástica de 9 Joule ?

Datos	Ecuación	Solución
$k = 2\,200 \text{ N/m}$ $Ep_e = 9 \text{ J}$ $x = ?$	$Ep_e = 1/2 kx$ Despejando x de la ecuación: $2Ep_e = kx^2$ $x = \frac{2 EP_e}{k}$ $x = \sqrt{\frac{2 EP_e}{k}}$	$x = \sqrt{\frac{(2)(9 \text{ J})}{2\,200 \text{ N/m}}}$ $x = 0,09 \text{ m} = 9 \text{ cm}$
Respuesta razonada: el resorte se debe estirar 9 cm .		

Ejercicios de profundización y de evaluación

I. Haz un breve resumen sobre energía teniendo en cuenta:

Tipo de energía	Concepto	Símbolo	Ecuación	Unidades de medición	Magnitudes físicas de la cual depende	Ejemplos de nuestro alrededor

II. Comente con su equipo y con miembros de los otros equipos respetando las ideas de las y los demás, tus respuestas a las interrogantes planteadas. No olvides de exponer al plenario las conclusiones de tu equipo:

1. ¿Qué es energía?
2. ¿Sin producir trabajo, puede existir energía?
3. Cite ejemplos de fuentes de energía renovable y no renovable que se utilizan en su hogar, escuela y comunidad.
4. En nuestro alrededor, ¿cómo se manifiesta la energía mecánica?
5. ¿En qué condiciones la energía cinética de un cuerpo es igual a cero?

III. Lea cada uno de los siguientes problemas propuestos, elabora un dibujo interpretativo de ello y dele solución.

1. ¿Cuál es la energía cinética que posee un carro si su masa es de $1\ 000\text{ kg}$ y tiene una velocidad de 72 km/h ?
2. Un constructor utiliza un motor para subir un cuerpo de 500 kg de masa a una altura de 250 m . Determine el valor de la energía potencial que posee dicho cuerpo?
3. Un resorte tiene una constante de elasticidad de $k = 50\text{ N/m}$, si el resorte se estira $0,9\text{ m}$, ¿Cuál es la energía potencial que éste posee?

La energía eléctrica y su importancia



Enumera aparatos que funcionan con energía eléctrica en su hogar, escuela y comunidad. Anota a la par su utilidad.

Hogar	Utilidad	Escuela	Utilidad	Comunidad	Utilidad



Elabora un resumen sobre lo que ocurrirá en el mundo si dejara de existir la energía eléctrica.



Investiga sobre los proyectos de generación de energía eléctrica que Nuestro Gobierno de Reconciliación y de Unidad Nacional ha impulsado para incrementar la capacidad de generación de energía eléctrica en nuestro país.



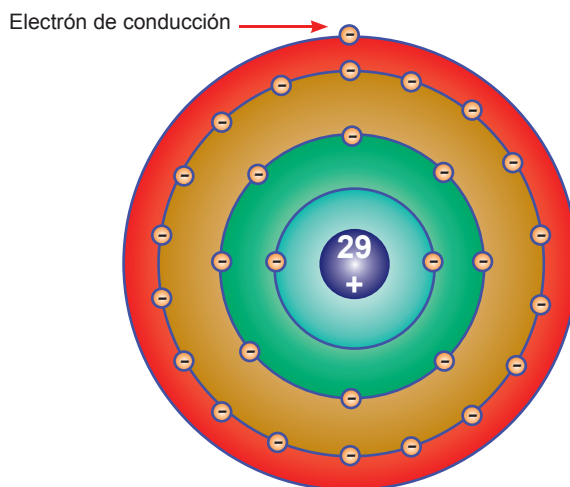
¿Qué es corriente eléctrica?

Corriente Eléctrica

En su interior, ¿de qué están constituidas las sustancias?

¿Cómo se encuentran conformados los átomos?

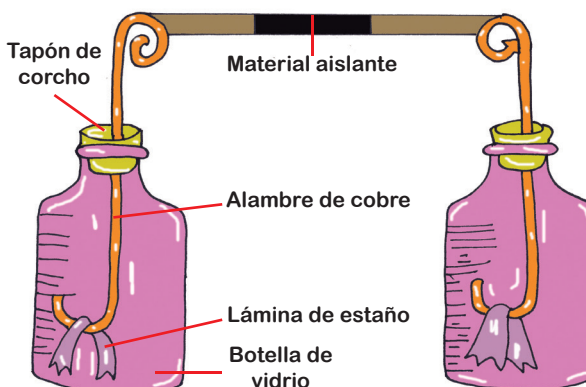
Se ha expresado, que las sustancias en su interior se encuentran constituidas por átomos; y éstos a su vez, por partículas más pequeñas, entre ellas tenemos, los electrones, protones y neutrones.



Representación de un átomo de cobre

Movimiento de los electrones

Por otro lado, si cargas negativamente un electroscopio y lo unes a otro electroscopio descargado eléctricamente utilizando para ello un conductor metálico (alambre de cobre), inmediatamente percibes, que el otro electroscopio adquiere carga eléctrica, demostrándonos con ello, que los electrones o los portadores de carga eléctrica negativa se conducen a través del conductor metálico de un electroscopio hacia el otro, hasta que ambos adquieren el mismo nivel de carga eléctrica.

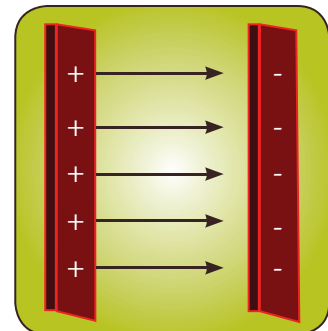


Nota: Al colocar el conductor metálico debes de tomarlo del material aislante sin tocar la parte descubierta del conductor.

Este desplazamiento de electrones que ocurren en el interior de un conductor de un extremo hacia otro constituye una corriente eléctrica.

? ¿Qué condiciones son necesarias para establecer una corriente eléctrica?

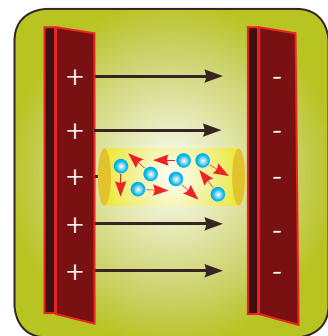
En primer lugar, si colocas dos placa metálicas cargadas eléctricamente con cargas de igual magnitud (valor numérico) pero de signos contrarios, una frente a la otra, separada a una cierta distancia, en el interior de dichas placas existirá asociadas en ellas un campo eléctrico uniforme, cuyas líneas de fuerza tienen la misma dirección y el mismo sentido, además son paralelas y equidistantes entre sí.



? ¿Qué ocurrirá si en el interior de este campo eléctrico establecido entre ambas placas colocas un conductor metálico?

Es un hecho conocido por nosotros, que los conductores metálicos poseen en su interior una gran cantidad de electrones libres, los cuales se mueven desordenadamente.

Al colocar el conductor dentro del campo eléctrico establecido entre las dos placas, tal a como se muestra en la figura, éste (el campo eléctrico), influye creando en el interior del conductor metálico un campo eléctrico, que obliga a los electrones libres a desplazarse ordenadamente en sentido contrario a las fuerzas eléctricas, estableciéndose una corriente eléctrica en el interior del conductor.



Si deseamos que en este conductor metálico, circule una corriente eléctrica continua y permanente, es necesario que se mantenga constante en su interior un campo eléctrico, siendo para ello indispensable, que en los extremos del conductor se mantenga una tensión o diferencia de potencial constante.

Se puede concluir que:

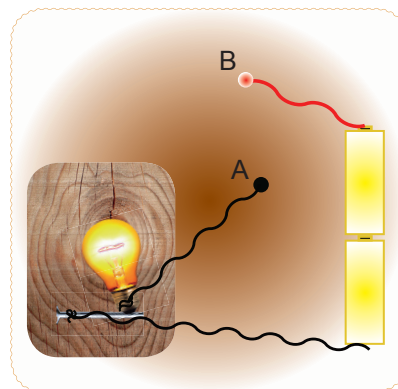
El movimiento ordenado de cargas eléctricas positivas o negativas a través de un conductor metálico, se conoce como corriente eléctrica.

Las condiciones necesarias para que exista una corriente eléctrica continua en el interior de un conductor metálico son:

- La existencia de electrones libres.
- La existencia de un campo eléctrico.
- Que existe una diferencia de potencial o de tensión entre los extremos del conductor.

Actúe como pequeños científicos.

Con dos baterías, una bujía, un borrador de goma, una grapa y cables conductores, construya el circuito eléctrico mostrado, para ello seleccione diversos materiales como: lápiz de madera, lapicero plástico, la ceja de un lápiz de grafito, alambre, clavo, trozo de vidrio, de tela, etc; coloca cada uno de los materiales seleccionados, entre los puntos A y B del circuito y clasifícalos en buenos o malos conductores de la corriente eléctrica.



Tipos de generadores de corriente eléctrica

Promoviendo la igualdad de oportunidades, la equidad y el respeto entre sus pares, comente alrededor de:

- Los tipos de generadores que conoce
- Describir una pila. Cuál es su polo positivo y cuál es su polo negativo.



Para mantener un campo eléctrico en el interior de un conductor metálico que obligue a los electrones libres a desplazarse, es indispensable que entre los extremos de dicho conductor exista una tensión o una diferencia de potencial, para tal fin en sus extremos deben de conectarse a dispositivos especiales llamados GENERADORES O FUENTES DE CORRIENTE ELÉCTRICA



Las fuentes de corriente eléctrica, son dispositivos especiales capaces de mantener una tensión o diferencia de potencial entre los extremos de un conductor, al transformar la energía química, eólica, solar o mecánica en energía eléctrica.

Los extremos o terminales de estas fuentes de corriente eléctrica, generalmente se les denomina polo positivo y polo negativo.

Los generadores de corriente eléctrica pueden ser de dos clases:

- Generadores de corriente eléctrica continua.
- Generadores de corriente eléctrica alterna.

Los Generadores de Corriente Eléctrica Continua

Los generadores de corriente continua, son dispositivos especiales creados por el ser humano para mantener constante una diferencia de potencial o tensión entre los extremos de un conductor, al transformar la energía química solar o mecánica, en energía eléctrica, un *ejemplo* de ella son las pilas, las celdas solares, entre otros.

Estos generadores envían los electrones siempre en el mismo sentido, creando un flujo de electrones constante en el mismo sentido, generalmente producen una corriente eléctrica de poca intensidad.

Los Generadores de Corriente Eléctrica Alterna

Estos son dispositivos especiales, creados por el ser humano para mantener una diferencia de potencial o tensión entre los extremos del conductor. En estos generadores de corriente eléctrica, los electrones vibran alrededor de un punto de equilibrio en el interior del conductor, cambiando constantemente el sentido en que se desplazan, en nuestro país (NICARAGUA), los electrones que circulan por nuestra red eléctrica, cambian su sentido aproximadamente cada 60 veces por segundo. Estos dispositivos crean una corriente de mayor intensidad.

Ejercicios de profundización y de evaluación



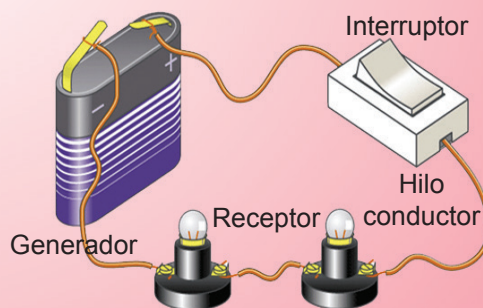
Lea detenidamente las siguientes interrogantes y contéstalas. Comenta tus respuestas con los demás miembros de tu equipo y exponga al plenario las conclusiones de su equipo:

- De los electrones que posee un átomo, ¿cuáles se desplazan con mayor facilidad y cómo se les nombran?
- ¿De qué son responsables los electrones de conducción?
- ¿Qué es corriente eléctrica?
- ¿Qué condiciones debe de existir para que se establezca una corriente eléctrica en el interior de un conductor metálico?
- ¿Qué diferencia existe entre un generador de corriente continua con un generador de corriente alterna?



Realice con su equipo de trabajo las siguientes actividades. “NO” olvides realizarlo con orden y disciplina:

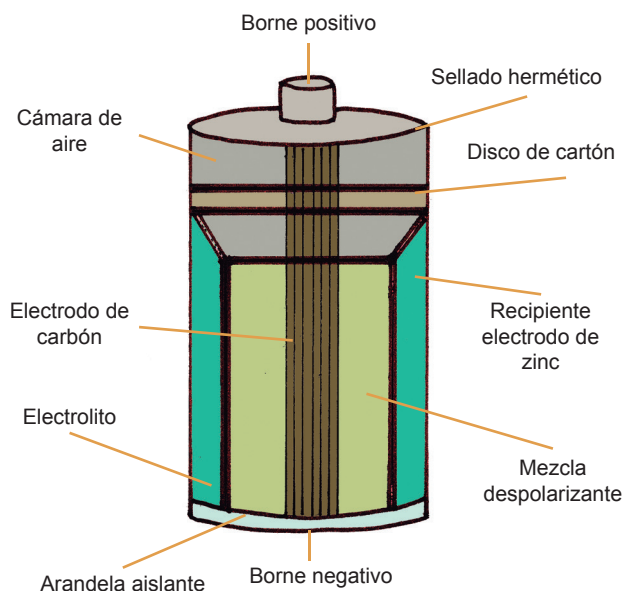
Con dos baterías, dos bujía, dos cepos (puede sustituir los cepos por borradores de goma), y cables conductores, construya el circuito eléctrico mostrado. Coloca entre los extremos A y B un lápiz de madera, lapicero plástico, tela, la ceba de un lápiz de gráfico, alambre, clavo, etc. y clasificalos en buenos y malos conductores de la corriente eléctrica.



Un generador de corriente eléctrica: La pila

- Destape con mucho cuidado una pila e identifique las partes que la conforman.

Las pilas son los generadores de corriente eléctrica continua más utilizados y más sencillos que existen, aprovechan la energía de las reacciones químicas que ocurren en su interior, para transformarla en energía eléctrica, se representan esquemáticamente mediante el símbolo:



En donde el trazo pequeño vertical representa el polo negativo, y el trazo largo también vertical, representa al polo positivo.

En forma general, las pilas consisten en un recipiente con un electrólito en su interior, en el cual se introducen dos metales diferentes llamados electrodos.

El Electrodo Positivo: generalmente este electrodo es una barra de carbón unido con un borne metálico para facilitar su conexión con el exterior. Como este electrodo posee una carencia de electrones, su carga eléctrica siempre es positiva.

El Electrodo Negativo: este electrodo posee un exceso de electrones, por lo que su carga eléctrica es negativa, consiste en un recipiente de zinc que cumple con dos funciones, la de electrodo en sí, y como recipiente en donde se encuentran contenidos los restantes componentes de la pila.

La Mezcla Despolarizante: esta mezcla facilita la conducción eléctrica, se encuentra localizada alrededor de la barra de carbón y en su gran mayoría, se encuentra compuesta de bióxido de manganeso (MnO_2), cloruro de amónico (NH_4Cl) y grafito.

El Electrolito o Pasta: como su nombre lo indica, este electrolito es una sustancia pastosa que se encuentra localizada entre la masa del despolarizante y el recipiente de zinc, en forma general, se encuentra compuesta de Cloruro de Amonio (NH_4Cl), cloruro de zinc ($ZnCl_2$) y agua, todos ellos mezclados con harina y almidón para darle la forma pastosa.

La energía de un generador



Construya con su equipo el circuito mostrado en la figura. Analiza y comenta lo referente a:



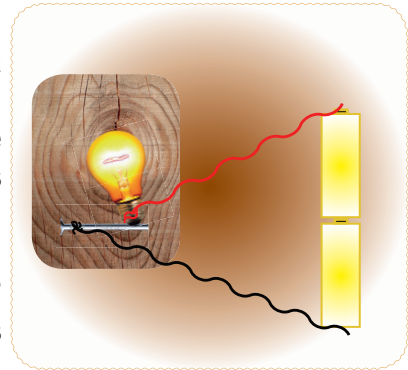
¿Cómo se llama el generador de corriente eléctrica utilizado en el circuito?

¿Cuál es la importancia de colocar un generador de corriente eléctrica, entre los extremos de los cables conductores?

¿A partir de qué genera corriente eléctrica la pila?

¿A quién es transferida la energía generada en la pila?

¿Qué ocurriría con la energía transferida a los electrones, si en vez de una pila utilizas dos o tres, colocadas una a continuación de la otra?



La función del generador de corriente eléctrica, es mantener una tensión o diferencia de potencial entre los extremos de un cable conductor, para que los electrones libres que posee en su interior puedan desplazarse ordenadamente.

Esta tensión o diferencia de potencial que posee el generador de corriente eléctrica, es debido a la diferencia de electrones que posee cada uno de sus electrodos (uno positivo y otro negativo). Además, es muy importante señalar, que estos generadores o fuentes de corriente eléctrica, es en donde se realiza el proceso de transformación de la energía, de energía química, mecánica, solar, eólica, geotérmica, en energía eléctrica.

Por ejemplo:

- La energía química almacenada en el interior de la pila, se transforma en energía eléctrica, cuando sus componentes reaccionan entre sí.
- En las plantas o centrales hidroeléctricas, la energía mecánica (cinética y potencial) que posee el agua debido a su movimiento, es transmitida al dinamo o al generador de corriente eléctrica, para que ésta (la energía mecánica), sea transformada en energía eléctrica.

Es oportuno destacar, que entre mayor sea la capacidad que posee un generador para transformar la energía, mayor será su capacidad para generarla.

Tres pilas colocadas una a continuación de la otra, generan mayor cantidad de electricidad, que dos o que una, hecho que podemos apreciar al observar el cambio de brillantes que ocurre en la bujía, al aumentar o disminuir el número de pilas en la fuente.

También es conveniente mencionar, que en numeros experimentos realizados, se ha demostrado, que una pila de las que utilizan las linternas de *1,5 Volt*, le suministra a cada electrón una energía cuyo valor aproximadamente es de $2,4 \times 10^{-19} \text{ Joule}$.

El transporte de la energía liberada (energía eléctrica) en el generador hacia los electrones, se da al unir los extremos libres del cable conductor, éste queda sometido a una diferencia de potencial o tensión de igual valor del que posee la fuente, debido a la diferencia de electrones que posee cada uno de los electrodos (positivos y negativos) de dicha fuente o generador.

Debido a esta diferencia de potencial que se encuentra sometido el cable conductor, en su interior y a todo lo largo de él, se genera un campo eléctrico a través del cual, se transporta la energía eléctrica liberada en el interior de la fuente, para ser entregada a cada uno de los electrones que posee el cable conductor.

Esta energía (la energía eléctrica) suministrada a los electrones, a través del campo eléctrico, es utilizada por los electrones, para aumentar su movimiento, pero solamente los electrones libres que posee el cable conductor logran desplazarse ordenadamente en sentido contrario a las fuerzas eléctricas del campo, constituyendo lo que se conoce como CORRIENTE ELECTRICA.

En síntesis se puede plantear que:

La energía de un generador, no es más que la capacidad que posee este para transformar la energía química, mecánica, eólica, luminosa, geotérmica, solar, atómica, en energía eléctrica.

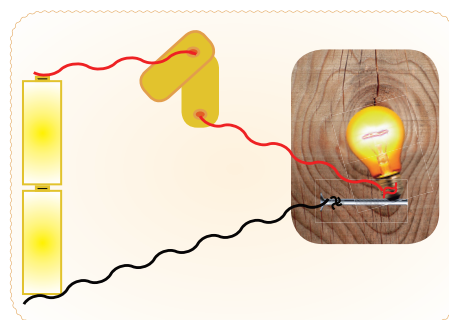
A través del campo eléctrico es como se transporta la energía eléctrica liberada en la fuente de corriente eléctrica hacia los electrones.

Montaje de Pilas en Serie y en Paralelo

Cuando se utilizan dos o más pilas en un circuito eléctrico, estas pueden asociarse en serie o en paralelo. A este conjunto de pilas asociadas se le llama BATERIA.

Pilas Asociadas en Serie

Construya el circuito eléctrico mostrado en la figura y comente alrededor de:



¿Cómo se encuentran asociadas las pilas?

- Lo que ocurre con la diferencia de potencial a la cual se encuentra sometido el circuito si asociamos dos o más pilas.

Dos o más pilas se encuentran asociadas en serie, si el extremo positivo de una pila se encuentra unido al extremo negativo de la otra.

En este tipo de conexión de pilas:

- Entre mayor es el número de pilas asociadas una a continuación de otra en un circuito, la brillantez en la bujía aumenta.
- Entre mayor es el número de pilas asociadas una a continuación de otra en un circuito, la intensidad con que fluye la corriente eléctrica en el circuito es mayor.
- La tensión total de las pilas asociadas, es igual a la suma del valor de cada una de las pilas.
- Su duración es menor que la de las pilas asociadas en paralelo.

Pilas Asociadas en Paralelo

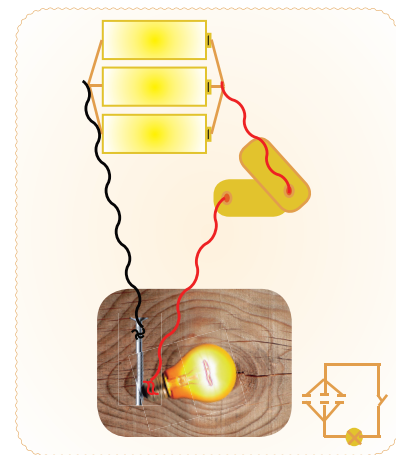
Construya el circuito eléctrico mostrado en la figura y comente alrededor de:



¿Qué ocurre con la brillantez en la bujía si en vez de una pila asociamos dos o tres?

- Lo que ocurre con la diferencia de potencial a la cual se encuentra sometido el circuito si asociamos dos o más pilas.

Dos o más pilas se encuentran asociadas en paralelo, si los extremos positivos de cada pila se encuentran unidos entre sí, como también sus extremos negativos.



En este tipo de conexión de pilas:

- La brillantez en la bujía es igual al de una sola pila.
- La tensión total de las pilas asociados en paralelo, es igual a la tensión que posee una pila.
- La intensidad con que fluye la corriente en el circuito, es igual al valor de una sola pila.
- Su duración es mayor que la de las pilas asociadas en serie.

Ejercicios de profundización y de evaluación



Lea detenidamente las siguientes interrogantes y contéstalas. No olvides comentar ordenadamente tus respuestas con todos los miembros de tu equipo y de exponer al plenario lo consensuado:



¿Qué son pilas eléctricas?



Escriba 5 usos de la pila eléctrica.



¿Qué tipo de transformación de energía ocurre en el interior de una pila?



Explica, ¿Cómo se realiza la transferencia de energía en una pila?



¿Cuándo dos o más pilas se encuentran asociadas en serie o en paralelo?



Realiza con tu equipo de trabajo las siguientes actividades. Recuerde hacerlo con disciplina y orden:

Consigue una pila y una sierra, corta la pila por la mitad e identifica en ella:

- El polo positivo y negativo.
- El nombre del material del electrodo negativo y positivo.
- El electrolito.

Entre los extremos de un circuito coloca:

- Una pila, dos pilas asociadas una a continuación de la otra.
- Tres pilas asociadas una a continuación de la otra. (invierte la polaridad de la pila de medio).



Observa, anota y comenta lo referente a:



¿En cuál de los casos la brillantez de la bujía es mayor y en cual menor?
¿Qué ocurre en el circuito cuando se invierte la polaridad de la pila de en medio?

El circuito eléctrico. Elementos



Actué como pequeño científico. Recuerde participar con cortesía y respetar las ideas de las y los demás.

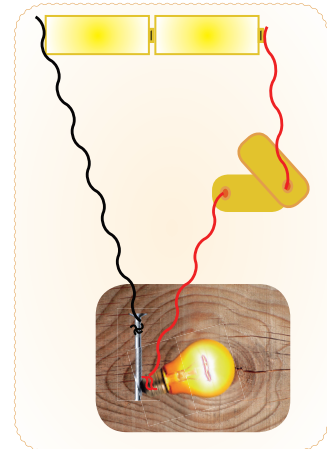
Consiga todos los materiales necesarios y construya el circuito mostrado. No olvidar trabajar en orden.



Analice y comente lo referente a:



- ¿Cuál es la función del interruptor?
 - ¿Cuál es la función de los alambres conductores?
 - ¿Qué ocurriría en el circuito eléctrico, si sustituye los cables conductores por cordones de zapatos o por cinta de caucho?
- En nuestro hogar ¿cuáles son los consumidores de la corriente eléctrica?



Los circuitos eléctricos son muy usados en nuestra vida cotidiana, estos se construyen y se instalan dentro de nuestros hogares para operar bujías, lámparas eléctricas, cocinas, refrigeradores, radios, televisores, plancha y otros a los cuales se les llaman consumidores o receptores de corriente eléctrica.

En la figura se ha representado un circuito eléctrico sencillo, en ella se pueden observar los distintos elementos o componentes que lo forman, ¿cuáles son esos elementos?

Los elementos que forman éste circuito eléctrico sencillo son:

Las pilas: las cuales se encuentran asociadas una a continuación de la otra, formando lo que se conoce como batería, y ésta no es más que la fuente de corriente, la cual es la encargada de suministrar la energía.

Los cables conductores: es el material a través del cual circula la corriente eléctrica.

Bujía o lámpara: no es más que el consumidor o receptor de la corriente eléctrica, ésta transforma la energía eléctrica en energía luminosa y calórica.

El Interruptor: no es más que un mecanismo sencillo que se utiliza para interrumpir o dejar pasar la corriente eléctrica en todo el circuito.

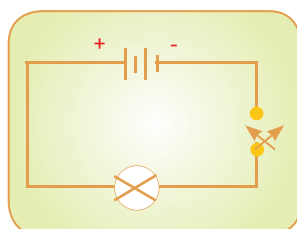
Un circuito eléctrico, es el conjunto formado por la fuente de corriente eléctrica, consumidores o receptores de la corriente conectados entre sí por conductores que facilitan la circulación de la corriente eléctrica.

En el circuito eléctrico, el camino por donde circula la corriente eléctrica es cerrado, es decir, sale por un borne de la fuente de alimentación regresando en su totalidad (salvo por pérdidas accidentales) por el otro extremo o borde.

Para representar gráficamente los elementos o componentes que forman un circuito eléctrico, en la práctica se utilizan signos o símbolos convencionales establecidos internacionalmente, los cuales permiten su fácil interpretación y diseño.

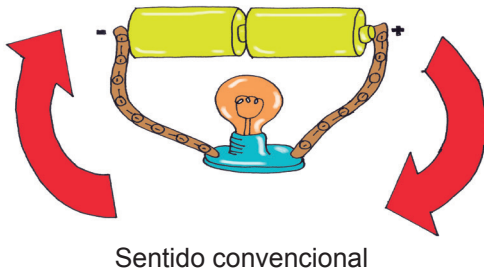
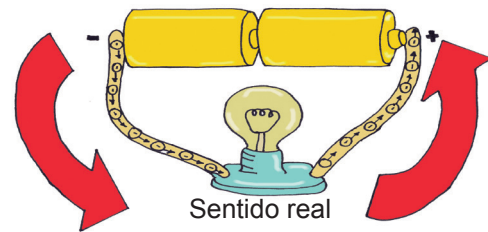
Tabla de Signos Convencionales	
Simbolo	Nombre
	Elemnto o pila simple
	Bateria (tres pilas asociadas)
	Voltmetro
	Amperimetro
	Bujia o lampara
	Galvanómetro
	Motor
	Cable conductor
	Resistencia
	Resistencia variable
	Bobina
	Interuptor

Estos símbolos o signos convencionales, establecidos internacionalmente, nos permiten representar de forma más fácil y sencilla cualquier circuito eléctrico, un ejemplo de ello es el que se te muestra en la figura, el cual representa gráficamente nuestro circuito.



Sentido de la corriente eléctrica

Los electrones bajo la acción del campo eléctrico, se mueven en sentido contrario a las líneas de fuerza del campo eléctrico, es decir, del extremo negativo hacia el extremo positivo, siendo éste el sentido real con que circula la corriente eléctrica en los conductores metálicos en un circuito eléctrico.



Por razones históricas se ha considerado como sentido de la corriente eléctrica, el contrario al movimiento de los electrones, es decir, del extremo positivo hacia el extremo negativo, siendo éste, el sentido convencional de la corriente eléctrica que se ha establecido internacionalmente, el cual adoptaremos nosotros para nuestro estudio sobre la corriente eléctrica.

Los efectos de la corriente eléctrica



Observa atentamente la figura e indica en cada caso, en qué tipo de energía se ha transformado la energía eléctrica.



Nombre aparatos o dispositivos que utilicen en tu hogar que transforman la energía en otro tipo de energía.

Nombre del aparato o dispositivo	Nombre de la energía transformada
Radio	Energía sonora

Es un hecho conocido por nosotros, que la corriente eléctrica cuando circula por ciertos consumidores (radio, televisores, bujía, lámpara, motor, etc.), es transformada en otras formas de energía provocando efectos visibles a nosotros: efecto magnético, luminoso, sonoro, calórico, mecánico, químico, etc.

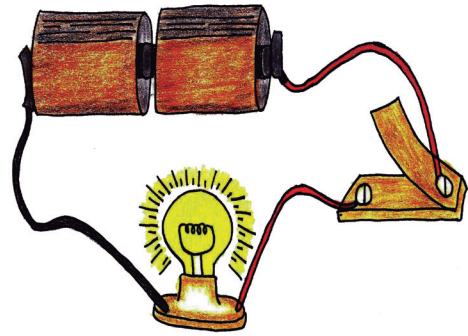
Efecto luminoso de la corriente eléctrica

Comente:



¿Qué efecto provoca la corriente eléctrica cuando esta circula a través de una bujía o lámpara?

Si a cada borne respectivo que posee una bujía les une un pequeño cable conductor utilizando para ello cinta adhesiva, o cualquier otro material, y a su vez unes los extremos libres de los cables conductores a los polos respectivos de una batería, inmediatamente percibes, que la bujía se ilumina debido a la circulación de la corriente eléctrica en el circuito, demostrándonos con ello, que la corriente eléctrica puede provocar efecto luminoso.



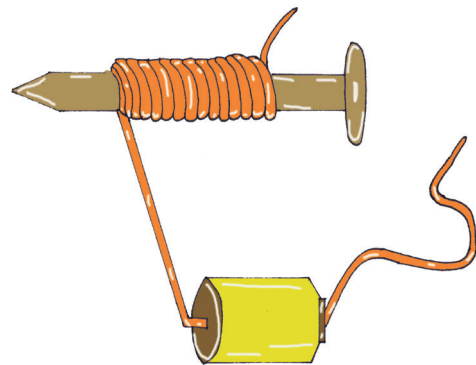
Este efecto luminoso que se produce, es debido a la transformación de la energía eléctrica en energía luminosa que se opera dentro de la bujía, principalmente en el alambre enrollado que posee la bujía dentro de ella (resistencia).

En síntesis se puede plantear:

Cuando en el interior de un conductor metálico circula una corriente eléctrica, ésta a través de dispositivos especiales conectados debidamente en los circuitos, puede provocar efectos luminosos.

Efecto magnético de la corriente eléctrica

Si alrededor de un clavo de 5 pulgadas enrollas un alambre de cobre forrado delgado; y unes sus extremos libres a los polos de una batería con cinta adhesiva, inmediatamente al acercar el clavo a clavos pequeños (tachuelas), notas que estos (los clavos pequeños) son atraídos por el clavo grande, mostrándonos con ello, que la corriente eléctrica provoca también efecto magnético.



Cuando en el interior de un conductor metálico circula una corriente eléctrica, ésta también puede provocar efectos magnéticos.

Efecto calórico de la corriente eléctrica

Es posible que en algún momento de tu vida, hallas notado, que al conectar el enchufe de una plancha en el toma corriente del circuito eléctrico de tu hogar, ésta se calienta, liberando energía en forma de calor.

Esto mismo ocurre cuando utilizas una cocina eléctrica, un horno. Como puedes apreciar, éstos son ejemplos de aparatos en donde se aprovecha el efecto calorífico que produce la corriente eléctrica para beneficio nuestro.

Este efecto calorífico que produce la corriente eléctrica, fácilmente lo puedes comprobar, para ello, debes quitar completamente el material aislante que recubre el alambre conductor y colocar sus extremos libres a los polos respectivos de una batería. Espera unos minutos y toca el alambre conductor (el alambre debe ser sólido y de diámetro pequeño).

Quando por un conductor metálico circula corriente eléctrica, ésta a través de dispositivos especiales, puede provocar efectos luminosos, calóricos, mecánicos, magnéticos y químicos.

Consejos de ahorro de energía

- Sustituya las bombillas de incandescencia por lámparas electrónicas de bajo consumo: ahorran un 80% de energía y duran 10 veces más.
- Aproveche siempre que pueda la luz natural.
- Use lámparas de potencia que se necesite.
- Para incrementar la luminosidad de las habitaciones es recomendable pintarlas de colores claros: son más alegres y absorben menos la claridad.
- Evite tener luces encendidas sin necesidad. En lugares poco frecuentados puede instalar mecanismos de apagado automático.
- Conserve limpias las lámparas y las luminarias: la suciedad absorbe la luz.
- Es aconsejable que cada sitio disponga del alumbrado adecuado a las actividades que se han de realizar en ella.
- Utilice lámpara fluorescentes donde necesite tener más iluminación y la luz encendida muchas horas. Si los ha de tener apagados menos de 20 minutos es preferible dejarlos encendidos para no acortar su vida útil.

Ejercicios de profundización y de evaluación



Lea detenidamente las siguientes interrogantes y contéstalas. No olvides comentar ordenadamente tus respuestas con todos los miembros de tu equipo y de exponer al plenario lo consensuado:

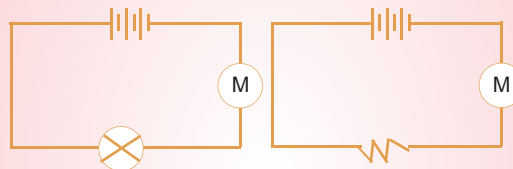


¿Qué es un circuito eléctrico?

¿De qué elementos consta un circuito eléctrico?

En los circuitos mostrados identifica:

- El sentido de la corriente eléctrica.
- El nombre de los elementos que conforman el circuito.
- Como se encuentran asociadas las pilas.
- Bajo la acción de un campo eléctrico, ¿Cómo se mueven los electrones?

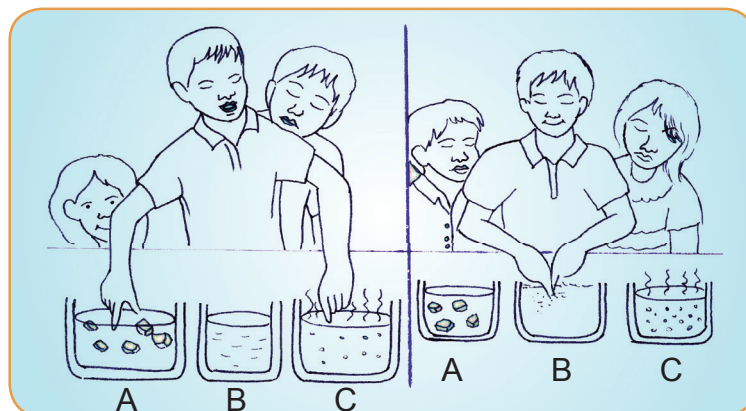


Realiza con tu equipo de trabajo las siguientes actividades. Ten presente hacerlo con orden y disciplina.

- Representa gráficamente circuitos eléctricos en donde se aprecien tres pilas asociadas en serie o en paralelo, dibuja en ellos el sentido de la corriente eléctrica real y convencional.
- Con un metro de alambre delgado forrado, dos pilas y un clavo de 5 pulgadas construya un electroimán.
- Di el nombre del aparato en donde la energía eléctrica es transformada en energía mecánica, luminosa, magnética, sonora, calórica, etc.
- Nombre los efectos que puede provocar la corriente eléctrica.
- Menciona el nombre de tres aparatos que transforman la energía eléctrica en calórica, luminosa, sonora, mecánica.

Temperatura y el Calor

Desde nuestra niñez, con ayuda del tacto, aprendimos a diferenciar qué cuerpos o sustancias se encuentran más calientes o más fríos que nosotros, percibimos los cambios climáticos o atmosféricos que ocurren a nuestro alrededor, percibimos el calor que irradia el Sol, un cuerpo en llamas, un cuerpo al rojo vivo.



Por otra parte, si realiza la experiencia descrita en la figura, de inmediato, al introducir sus manos dentro de los recipientes, percibe en uno de ellos que el agua se encuentra caliente, mientras que en el otro el agua se encuentra fría, pero qué cambios percibe en sus manos si introduces inmediatamente ambas manos en el recipiente B, coméntelo en su equipo.

Esta experiencia nos demuestra, que nuestro organismo muchas veces se equivoca al valorar lo caliente o frío que se encuentra un cuerpo.

A la medida de lo caliente o frío que se encuentra un cuerpo se le conoce como temperatura. La temperatura usualmente se mide en grado Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

El ser humano, para determinar con exactitud la temperatura que posee un cuerpo, inventó un dispositivo conocido como termómetro. Generalmente los termómetros vienen graduados en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) ó en grados Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).

Además es importante destacar, que el ser humano aprendió a generar calor de diversas formas. Es muy probable que en tu casa utilices como combustible para generarlo: gas butano, carbón, leña, keroseno o energía eléctrica, el cual se utiliza para cocinar los alimentos, para alumbrarse por las noches, para calentarse en las noches frías, entre otras cosas.

También es un hecho conocido por nosotros que:

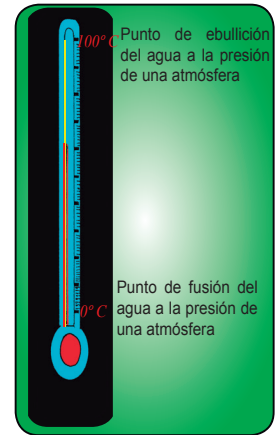
El calor es una forma de energía que hace posible que los cuerpos aumenten su temperatura, cambie el estado en que se encuentra un cuerpo, además hace posible que los cuerpos aumenten su tamaño.

La escala Celsius

Esta escala fue propuesta en 1742 por el astrónomo Sueco Anders Celsius (1701 – 1744) y lleva ese nombre en su honor.

Para construir esta escala, escogió dos puntos fijos a la presión de una atmósfera, las cuales son fáciles de reproducir, estos son:

- El punto de fusión del hielo ($0^{\circ}C$), punto en el cual el hielo y el agua están a la misma temperatura.
- El punto de ebullición del agua ($100^{\circ}C$), punto en el cual el vapor de agua y el agua están a la misma temperatura.



Al primer punto se le asocia el valor de la temperatura de cero grado Celsius ($0^{\circ}C$) y al segundo punto se le asocia el valor de cien grados Celsius ($100^{\circ}C$). El intervalo intermedio entre cero y cien se divide en 100 partes iguales, y a cada una de esas partes se le asigna el valor de un grado Celsius ($1^{\circ}C$).

Otras unidades en que se expresa la temperatura que posee un cuerpo son grado Kelvin (K) y grados Fahrenheit ($^{\circ}F$).

Para convertir los grados Celsius de una escala a otra se utiliza la expresión:

$$T^{\circ}C = T^{\circ}F - 32$$

$$K = T^{\circ}C + 273$$

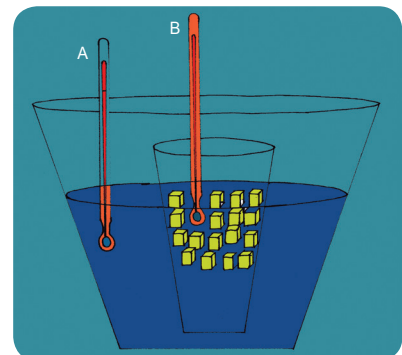
El calor



En equipo, realiza las actividades propuestas respetando las ideas de las y los demás:

- Cite ejemplos en donde se manifieste la presencia del calor.
- Actuemos como pequeños científicos:

Dentro de un recipiente grande que contenga agua caliente, introduzca un vaso con hielo. Utilice dos termómetros para medir la temperatura cada 20 segundos y anote los resultados (según la imagen).



Tiempo (s)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
$T_A (^{\circ}C)$													
$T_B (^{\circ}C)$													

Comente lo referente a:



- ¿Qué sustancia posee mayor o menor temperatura?
- ¿Qué sucede con la temperatura en ambas sustancias a medida que transcurre el tiempo?
- ¿Por qué aumenta la temperatura en el hielo y disminuye en el agua caliente?

Este es otro de los conceptos físicos que nos relacionamos a diario, pues éste se encuentra presente en la gran mayoría de los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor, está presente al cocinar, al planchar, al preparar una taza de café, al sembrar, en la evaporación de las aguas de las charcas, en el secado de ropa, al cambiar de estado las sustancias.

Pero, ¿qué es calor?

Si pones en contacto dos cuerpos de diferentes temperaturas, por ejemplo agua y hielo, al cabo de cierto tiempo percibes que ambas sustancias alcanzan la misma temperatura, es decir, el equilibrio térmico. Lo mismo ocurre si dejas caer un clavo al rojo vivo dentro de un vaso que contenga agua.

En este ejemplo:



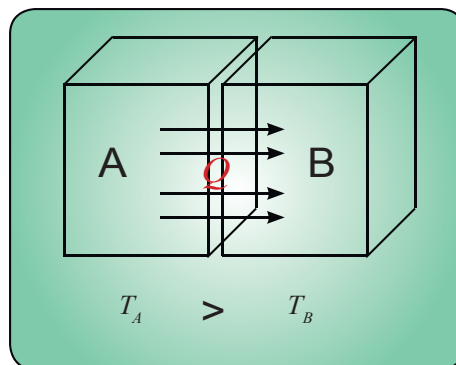
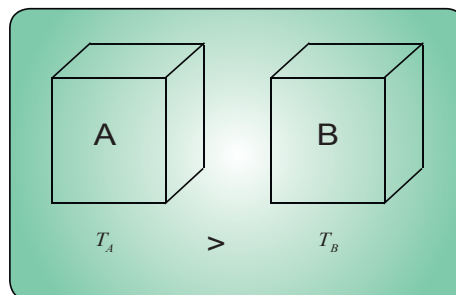
- ¿Qué ocurre con la temperatura de ambos cuerpos?
- ¿Qué cuerpo cede energía?

Antes de dar respuesta a estas interrogantes, hagamos un análisis interno de los cuerpos "A y B" presentados en la figura, en donde se indica que el cuerpo "A" posee mayor temperatura (T_A) que el cuerpo "B" ($T_A > T_B$).

Como el cuerpo "A" tiene mayor temperatura, sus moléculas son más energéticas que las del cuerpo "B", por lo que se puede plantear que el cuerpo "A" posee mayor energía interna que el cuerpo "B".

Si pones en contacto ambos cuerpos, de inmediato, en la región donde se juntan, se producen choques entre las moléculas de ambos cuerpos.

A través de estos choques, las moléculas del cuerpo más caliente (el cuerpo A) por ser más energéticas debido a que posee mayor temperatura, ceden parte de su energía interna a las moléculas del cuerpo menos caliente (cuerpo B), produciéndose un aumento de temperatura en el cuerpo "B" y consecuentemente un descenso de ella en el cuerpo "A".



Este proceso de transferencia de energía dura hasta que la temperatura de ambos cuerpos se igualan o se equilibran.

A esta transferencia de energía interna de un cuerpo hacia otro, cuya causa es precisamente la diferencia de temperatura que existe entre ellos se denomina CALOR.

Durante esta transferencia de energía, el cuerpo que se encuentra a mayor temperatura, cede parte de su energía interna disminuyendo tanto su temperatura como su energía interna, mientras que el cuerpo que posee menor temperatura al absorber esta energía cedida, aumenta su energía interna y por ende su temperatura.

En síntesis podemos plantear:

El calor (Q) es la energía en tránsito que se transmite de las moléculas de un cuerpo hacia otro o entre diferentes zonas de un mismo cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas.

Esta transferencia de energía se da siempre del cuerpo o zona de un mismo cuerpo de mayor temperatura hacia el cuerpo o zona del mismo cuerpo de menor temperatura. Es por ello que el calor no es algo que se pueda almacenar en los cuerpos.

Ejercicios de profundización y de evaluación



Lea detenidamente las siguientes interrogantes y respóndalas. No olvide comentar ordenadamente sus respuestas con todos los miembros de su equipo y de exponer al plenario lo consensuado:



¿Qué es temperatura?

¿Por qué es importante medir la temperatura que poseen los cuerpos?

¿Qué es un termómetro y para qué se utiliza?

¿Qué es calor?

¿Por qué se afirma que los cuerpos no poseen calor?

Si los cuerpos no poseen calor en su interior, ¿qué es lo que poseen?

¿Mediante qué procesos se da el intercambio de calor en los cuerpos?

¿Cuáles son los efectos que provoca el calor en los cuerpos?

Todos sabemos que durante el verano hace más calor ambiental. Si tomamos un termómetro y medimos la temperatura en la calle y después en el interior de la casa, observamos que la temperatura de la casa es menor que la de la calle. ¿Por qué?

Convierta:

- a) $100\text{ }^{\circ}\text{F}$ a grados Celsius.
- b) $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ a grados Celsius.
- c) $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ a grados Fahrenheit
- d) $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ a grados Kelvin
- e) $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ a grados Kelvin
- f) 50 grados Kelvin a grados Celsius.
- g) $150\text{ }^{\circ}\text{F}$ a grados Kelvin
- h) Convertir 200 grados Kelvin a grados Fahrenheit

En equipo resuelva los siguientes ejercicios.

- 1) La temperatura durante el mes de diciembre del año pasado en Managua, fue de $100\text{ }^{\circ}\text{F}$, convierta esa temperatura en $^{\circ}\text{C}$.
- 2) La determinación de cenizas se realiza en un rango de temperatura de $783,15$ a $843,15\text{ K}$, a que rango de temperatura en $^{\circ}\text{C}$ y $^{\circ}\text{F}$ debe realizar esa determinación.
- 3) La temperatura de refrigeración utilizada para conservar los alimentos es de $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, ¿a qué temperatura en Kelvin y $^{\circ}\text{F}$ se debe operar un refrigerador para conservar los alimentos?
- 4) La temperatura de ebullición del oxígeno es de $91,15\text{ K}$ a que temperatura en $^{\circ}\text{F}$ y $^{\circ}\text{C}$ ebulle el oxígeno.

Glosario

Acequias: es un canal por donde se conducen las aguas para regar.

Aciculares: término empleado en Botánica para designar a las hojas largas, delgadas y puntiagudas a modo de aguja.

Albumen: tejido vegetal que envuelve el embrión de ciertas semillas, como las del trigo, y les sirve de alimento en el periodo inicial de germinación.

Alquimia: ciencia empírica que buscaba la panacea universal e intentaba la transmutación de los metales (se origino en Alejandría y fue trasmitida a Europa por los árabes, donde prospero en los siglos XII a XVII con Alberto Magno, Roger Bacon, Nicolás Flamel).

Alvéolos: cavidad de los maxilares en la que se encaja un diente, cavidad abierta en el tejido del lóbulo pulmonar.

Atrofiado: disminución de volumen de un tejido, órgano u organismo a causa de un defecto de nutrición u otras cusas patológicas.

Aurícula: cavidad del corazón que recibe la sangre de las venas.

Biosatélites: fue un modelo de satélites artificiales de la NASA diseñado a principios de los años 1960 con el fin de estudiar los efectos del entorno espacial en organismos vivos.

Bráctea: hoja que nace del pedúnculo de una flor o de la rama de una inflorescencia y que se diferencia de las hojas propiamente dichas por su tamaño, color y forma.

Caliza: rocas sedimentarias constituidas principalmente por carbonatos cálcico.

Canales de mucílago: son un tipo de fibra saludable de naturaleza viscosa. Lo producen las semillas de ciertas plantas. Como la mostaza y el lino.

Cavidad: espacio hueco en un cuerpo o una superficie cualquiera, en especial en el organismo de los seres vivos, ejemplo cavidad bucal.

Célula eucariota: se dice de la célula de un organismo que tiene el núcleo separado del citoplasma por una membrana.

Cloacal: relativo a la cloaca: sección final del intestino de peces, anfibios, reptiles y aves.

Copuladores: que facilita la copulación (acción de unirse en copulajunión).

Cromosomas: orgánulo de la célula que se haya en el interior del núcleo contiene material genético.

Crustáceos: que tiene costras, relativo a una clase artrópodo generalmente acuático de respiración branquial cuyo caparazón está formado por quitina impregnada de caliza.

Desove: depositar sus huevos las hembras de los peces, insectos y anfibios.

Devónico: se dice del cuarto periodo de la era primaria durante la cual aparecieron los primeros vertebrados terrestres y las primeras plantas vasculares o de los terrenos y fósiles que datan de este período.

Diástole: fase de dilatación de los movimientos rítmicos del corazón.

Diatómica: la molécula formada por dos átomos.

Dimorfismo: conjunto de rasgos no indispensables para la reproducción y que permiten distinguir los dos sexos de una especie.

Diploide: se dice de la célula cuyo núcleo tiene un número par de cromosomas o de la fase del ciclo biológico en que las células adquieren estas características.

Endémicas: se dice de las especies animales y vegetales de área restringida que son oriundas del país donde se encuentran y solo se encuentran en él.

Endospermo: es el tejido nutricional formado en el saco embrionario de las plantas con semilla; es triploide (con tres juegos de cromosomas) y puede ser usado como fuente de nutrientes por el embrión durante la germinación.

Escuamiformes: término utilizado en Botánica procedente del latín squamiformis usada para referirse a la forma de escama. Generalmente se utiliza el símil con las hojas.

Esturiones: pez condictrio de boca ventral con cinco hileras congetudinales de placas en los lados que vive entre uno y dos años en los estuarios antes de acabar su crecimiento en el mar.

Genética: parte de la biología que estudia los genes y la trasmisión de los caracteres hereditarios, las primeras leyes sobre la genérica fueron establecidas por Mendeleiev.

Hematíes: glóbulo rojo de la sangre coloreado por la hemoglobina.

Materiales piroclásticos: es otro nombre que se le da a una nube de cenizas o fragmentos de lava que circulan a través del aire y del vapor.

Mecanismo: conjunto de piezas o elementos combinados que, mediante energía mecánica, hacen un trabajo o cumplen una función: el mecanismo de un reloj.

Metabolismo: conjunto de reacciones químicas de transformación de materia y energía catalizadas por las encimas que se producen en todos los tejidos del organismo.

Micción: orinar.

Mújol: pez de cabeza grande y labios muy gruesos con verrugas, muy apreciado por su carne y sus huevas.

Musgos epífitos: musgo que crece sobre otro vegetal usándolo solamente como soporte, pero que no lo parasitan.

Nutrición autótrofa fotosintética: las metafitas se nutren absorbiendo agua y sales minerales, que forman la savia bruta. Mediante la fotosíntesis, estas sustancias y el dióxido de carbono son transformados en principios inmediatos orgánicos que, disueltos en el agua, forman la savia elaborada.

Patología: parte de la medicina que estudia las causas, síntomas y evolución de las enfermedades.

Pilórico: orificio que comunica el estómago con el duodeno.

Progenitor/a: parientes en línea recta ascendente de una persona progenitora, padre y madre de una persona.

Propiedades: atributo, cualidad o característica esencial de una persona o cosa, propiedades de los metales.

Retráctil: se dice de la parte de un animal que puede retraerse y permanecer oculto.

Tabicación: es parte de un tejido que rodea o separa dos cavidades.

Tegumento: es un revestimiento epitelial que cubre las superficies externas del organismo, separándolo y protegiéndolo del medio externo.

Teleósteos: relativo a un super-orden de peces óseos con la boca terminal, branquias recubiertas por opérculos escamas lisas y aleta caudal con dos lóbulos iguales o sin ninguno.

Bibliografía

- Plan Nacional de Desarrollo Humano (2012 - 2016).
- Ciencias Naturales 2, Buitrago Vannini, Editorial Hispamer, Managua Nicaragua. 2002.
- Ciencias Naturales 2do año, Editorial Ultra, S.A. México. 1990.
- Ciencias Naturales en Nicaragua, Barquero Jaime Incer, Fundación UNO, Managua Nicaragua. 2007.
- Ciencias Naturales 7. Adaptado Melo Yolanda y otros. Editorial Santillana S.A. Bogota Colombia. 1991.
- Ciencias Naturales 1er año, González Valdés Ernesto, Ediciones Distribuidora Cultural, Managua Nicaragua. 2005.
- Declaración Universal del Bien Común de la Tierra y la Humanidad, Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, Managua Nicaragua, 2010.
- Estrategias y Lineamientos Básicos para la Prevención del Embarazo en la Adolescencia, MINSA, Managua Nicaragua. 2003.
- Guía Didáctica para la Inserción del VIH en el Currículo, Cuadra Amador Brenda, MINED-UNICEF, Managua Nicaragua.
- <http://astronomos.net23.net/teorias/pluton.html>.
- Resultado del Inventario Nacional Forestal Nicaragua 2007-2008, MAGFOR-INAFOR, Managua Nicaragua. 2009.