



República de Honduras
Secretaría de Educación

Libro para Estudiantes

Ciencias Naturales 9

Noveno grado



III Ciclo

El Libro para Estudiantes, Ciencias Naturales, de Noveno Grado de Educación Básica, ha sido elaborado por la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (UPNFM) y sus derechos son propiedad de la Secretaría de Estado en el Despacho de Educación de Honduras.

Presidencia de la República
Secretaría de Estado en el Despacho de Educación
Subsecretaría de Asuntos Técnico Pedagógicos
Subsecretaría de Asuntos Administrativos y Financieros

Coordinación General, UPNFM

David Orlando Marín López

Coordinación de Proyecto, UPNFM

Judith Ester Avilez López

Autoría

Ricardo Humberto García Zaldivar

Coordinación Equipo, SE

María Elena Raudales

Coordinación de Especialidad, UPNFM

Lilian Yolibeth Oyuela Sánchez

Revisión Técnico-Pedagógico, SE

Mariana Josefina de Jesús Castellanos

Corrección y Estilo, UPNFM

Ana Francisca Jiménez / Maura Flores

Consultoría de SDGEPIAH

Yaser Salinas

Edición Final

René Noé, **UPNFM**

Equipo SE

Neyra Gimena Paz / Glenda Yadira Mendoza

Karla Lucila Fúnez / Levis Nohelia Escobar.

Eda Mayra Meza

Diagramación, UPNFM

Cherley Ivonne Matute López

Ilustración, UPNFM

Manuel Enrique Rodríguez / José Eduardo Lobo /
Erick Nahum Avilez Almendares / Aarón Orlando
Suazo Solano / Allan Alberto Paz Moncada / Carlos
Adolfo Corea Rodríguez / Carlos Felipe Rubio
Almendares / Hedman Anibal Sánchez / Hermes
Ordóñez Aguilar / Leonel Adolfo Obando Rosales

Diseño, Técnico-Gráfico,

Luis Alonso Solórzano Izaguirre, **Equipo UPNFM**
David Fernando Romero Cerrato, **Equipo SE**

Validación, UPNFM

Instituto Investigación Educativa Económica y Social

Revisión Técnico-gráfico y Pedagógico, SE

Dirección General de Tecnología Educativa

Revisión Especialista

Alejandra María Martínez Fúnez / Jeidy Faviola
Varela Ramos / Gilda Dinora Oyuela Izaguirre

Agradecimientos

Juana Griselda López Valladares

Portada

Equipo SE

©Secretaría de Educación

1ª Calle, entre 2ª y 4ª avenida de
Comayagüela, M.D.C., Honduras, C.A.
www.se.gob.hn

Libro para Estudiantes, Ciencias Naturales, Noveno Grado

Primera Edición 2017

ISBN: 978-99979-53-46-9



9 789997 953469

Se prohíbe la reproducción parcial o total con fines comerciales de este material, sin el permiso de la Secretaría de Estado en el Despacho de Educación de Honduras.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA – PROHIBIDA SU VENTA



República de Honduras
Secretaría de Educación

Libro para Estudiantes

Ciencias Naturales 9

Noveno grado



III Ciclo

Nota: Cualquier observación encontrada en este texto, por favor escribir a la Dirección General de Tecnología Educativa de la Secretaría de Educación, para ser rectificado y mejorado en las próximas ediciones, nuestro correo electrónico es: **tecnologia.educativa@se.gob.hn**

Presentación

¡Juventud de Honduras!

Comenzamos este año escolar con mucho entusiasmo porque tenemos un nuevo Libro para Estudiantes de **Ciencias Naturales**.

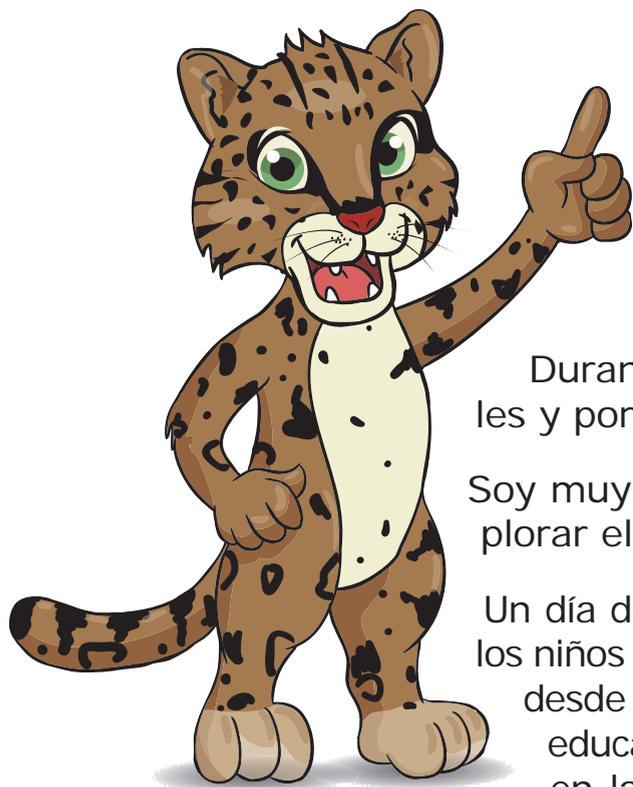
Este libro está formado por 38 lecciones diseñadas para estudiar y aprender con ejercicios, lecturas y proyectos que te ayudarán en el desarrollo de habilidades, de pensamiento e investigación científica.

La Secretaría de Educación espera que este libro permita a los jóvenes de **Noveno Grado** de Educación Básica, el desarrollo de competencias científicas y que las siguientes generaciones aprendan de la mejor manera las **Ciencias Naturales**.

Es muy importante que cuides este libro porque al final del año **debes devolverlo** a la Dirección de tu Centro Educativo, estudiante, por ello, todos los ejercicios debes hacerlos en tu Cuaderno de Trabajo.

Secretaría de Educación

Introducción



¡Jóvenes estudiantes de Honduras!
Soy **Keijal**, un ocelote que habita los bosques tropicales de Honduras.

Tengo el pelaje amarillo con manchas negras, mis patas están adaptadas para caminar silenciosamente por el bosque.

Durante el día duermo en las ramas de los árboles y por la noche busco alimentos.

Soy muy curioso y me gusta jugar, divertirme y explorar el bosque.

Un día descubrí en la aldea cercana a mi bosque, que los niños y niñas aprenden sobre las Ciencias Naturales, desde entonces mi mayor deseo es ir a un centro educativo. Por eso estoy en sus libros y me verán en las lecciones listo para aprender y divertirnos. Nos ayudaremos mutuamente participando así:

Momentos de la lección:

1



Exploramos

Lo que sabemos

2



Aprendemos

Lo aprendido

3



Demostramos

Nuevos contenidos

4



Valoramos

lo que aprendemos

Íconos de la lección:



Experimentamos



Resumimos



Hacemos tareas



Investigamos

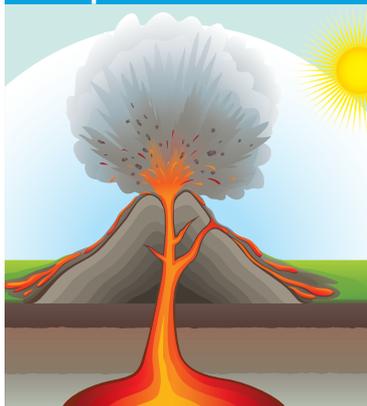
Índice

Bloque: El ser humano y la salud



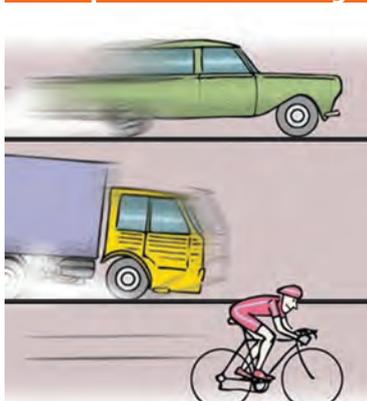
Lección 1: La coordinación del cuerpo humano	8
Lección 2: Conozcamos los órganos sensoriales.....	14
Lección 3: Drogas: ¿Qué son y cómo nos afectan?.....	20
Lección 4: El sistema reproductor de los seres humanos.....	26
Lección 5: Así funciona la reproducción humana	32
Lección 6: El desarrollo en el vientre materno	38
Lección 7: Embarazo y adolescencia	44
Lección 8: Conozcamos las Infecciones de Transmisión Sexual	50
Lección 9: Promovemos una sexualidad responsable	56
Anexo:.....	62

Bloque: II La Tierra y el universo



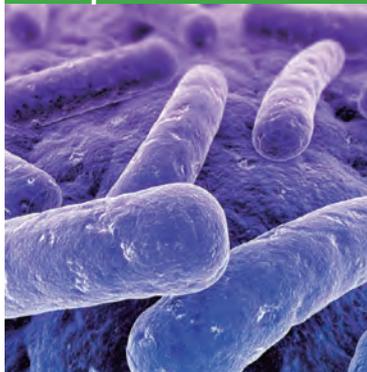
Lección 10: Capas internas y externas de la Tierra	64
Lección 11: Teoría de la tectónica de placas	70
Lección 12: Importancia de los límites de placa	76
Lección 13: Consecuencias del movimiento de placas	82
Lección 14: Composición de la corteza terrestre	88
Lección 15: Corteza terrestre: un sistema dinámico	94
Lección 16: Meteorización y transformación de la superficie terrestre.....	100
Lección 17: Rocas ígneas y sus procesos	106
Lección 18: Rocas sedimentarias y sus procesos	112
Lección 19: Rocas metamórficas y sus procesos.....	118
Anexo	124

Bloque: Materia y energía

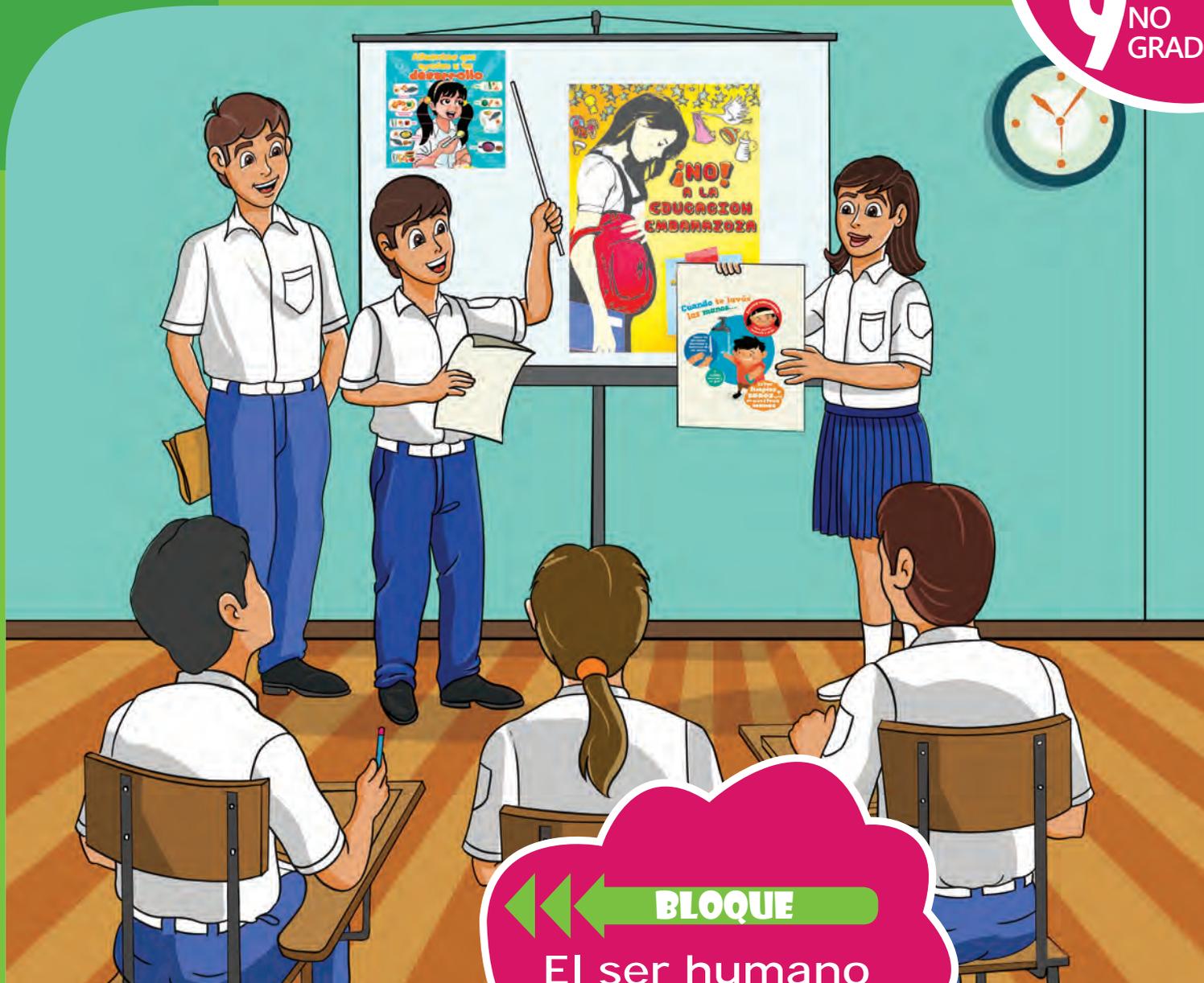


Lección 20: Movimiento rectilíneo	126
Lección 21: Movimiento acelerado.....	132
Lección 22: Las cargas eléctricas	138
Lección 23: Corriente eléctrica y su circulación	144
Lección 24: La partícula indivisible: el átomo.....	150
Lección 25: La materia, de qué se compone	156
Lección 26: La organización de los elementos.....	162
Lección 27: Compuestos y reacciones químicas	168
Lección 28: Fenómenos químicos orgánicos.....	174
Lección 29: Conozcamos las mezclas, disoluciones y coloides	180
Anexo	186

Bloque: Los seres vivos en su ambiente



Lección 30: Un mundo diminuto	188
Lección 31: Las bacterias.....	194
Lección 32: Los protozoarios	200
Lección 33: Las algas.....	206
Lección 34: Los hongos	212
Lección 35: Los virus	218
Lección 36: Relaciones de los microorganismos	224
Lección 37: Microorganismos útiles al hombre	230
Lección 38: Célula animal y vegetal	236
Anexo	242
Glosario	243



BLOQUE
El ser humano
y la salud

Espectativas de logro

- Identifican y clasifican las drogas más usuales y sus efectos sobre el metabolismo y previenen su consumo.
- Describen la estructura y el funcionamiento del sistema reproductor femenino y masculino, el proceso de la fecundación humana y sus exigencias fisiológicas, valorando la complementariedad de ambos sistemas y ambos sexos en la función reproductiva.
- Conciben la sexualidad como una necesidad básica del ser humano, inherente a su desarrollo individual y a su vida social, distinguiendo dos funciones: una reproductiva y otra afectiva, respetando la igualdad social entre ambos sexos.





Exploramos

Observamos las imágenes



1. Contestamos las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuál es el nombre de las estructuras de las figuras A y B?
 - b. ¿Cuál es la función de la neurona y el cerebro?
 - c. ¿Qué sistema del cuerpo humano controla las acciones o reacciones mostradas en las figuras C, D y E?
 - d. ¿Qué relación existe entre las imágenes observadas?
 - e. ¿Cuál es la función de las neuronas?
 - f. ¿Cuál es la función de las neuronas?
 2. En equipo leemos las siguientes situaciones:
 - a. Una persona se quema un dedo con la estufa caliente.
 - b. Una mujer en un callejón identifica a un posible ladrón.
 - c. Pedro camina descalzo por la casa, tiene un accidente y se golpea un pie.
 - d. Carmen va caminando y se encuentra con el amigo que le gusta.
 - e. Sara ve una película de terror, está en la escena de mayor peligro.
 - f. Juan ve un toro que se aproxima a él, mientras este lo mira fijamente.
 - g. Un perro ve a un ladrón que entra a la casa.
- Ahora contestamos las preguntas:
- a. ¿Qué reacciones van a tener las personas afectadas?
 - b. ¿Cómo se dan cuenta las personas de lo que sucede?
 - c. ¿Cómo interviene el sistema nervioso en la respuesta a estas situaciones?



Aprendemos

Sistema nervioso

Los seres vivos necesitamos obtener información del mundo que nos rodea para tomar decisiones y responder de manera adecuada a estos estímulos.

Gracias a esto, nos encontramos integrados al entorno del cual recibimos información a través de receptores. Estos receptores captan estímulos provenientes del exterior del organismo como del interior. Toda esa información es analizada en el sistema nervioso que elabora las respuestas.

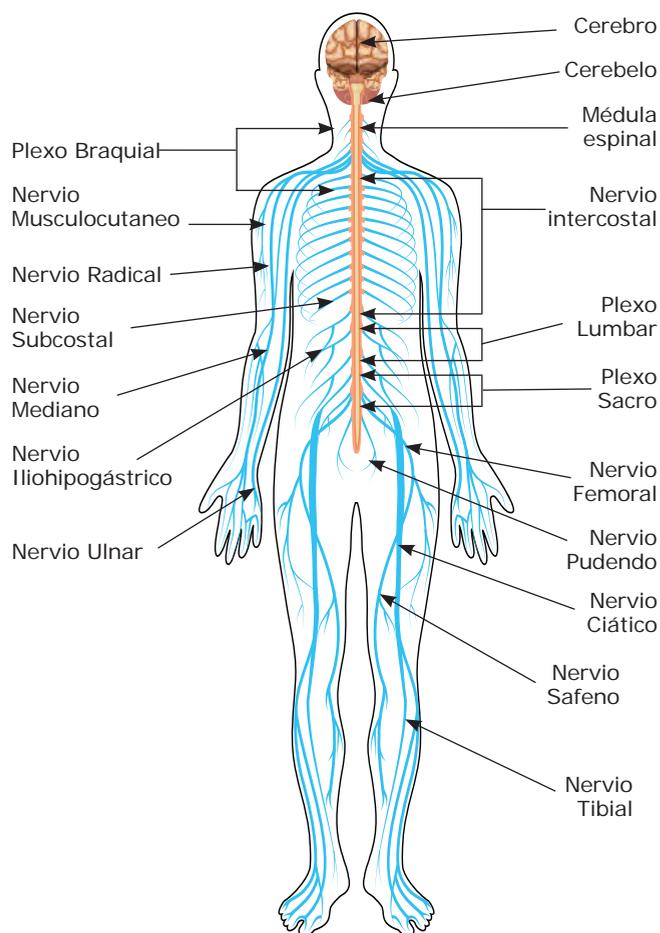
El sistema nervioso es uno de los sistemas más importantes del organismo, tiene muchas funciones que consisten en recibir y procesar la información proveniente desde el entorno o del interior del cuerpo con el fin de regular el funcionamiento de los otros órganos y sistemas; de modo que, lo puede hacer de manera directa o con ayuda del sistema endocrino, gracias a la liberación de factores estimulantes secretados por las distintas hormonas.

Constitución del sistema nervioso

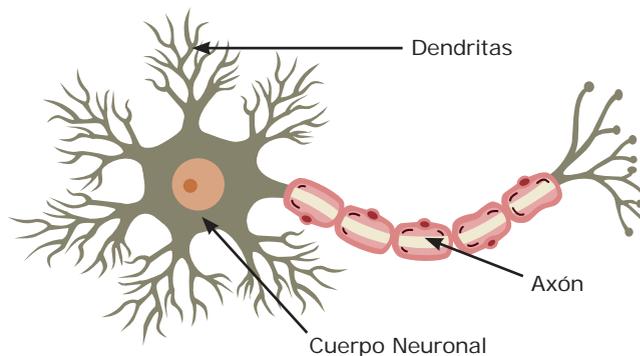
El Sistema Nervioso está constituido por varios elementos celulares como: tejidos de sostén o mantenimiento llamados **neuroglia**; conocidas como **células gliales** y las **neuronas**, células que se encuentran conectadas entre sí de manera compleja y que tienen la propiedad de generar, transmitir, codificar y conducir señales.

La **neurona**: es la unidad fundamental del tejido nervioso, es una célula alargada, especializada en conducir impulsos nerviosos de una célula a otra. A la unión del axón de una neurona y la dendrita de otra se le llama **sinapsis**.

Sistema Nervioso, se indican algunos de los nervios principales.



Partes de la neurona



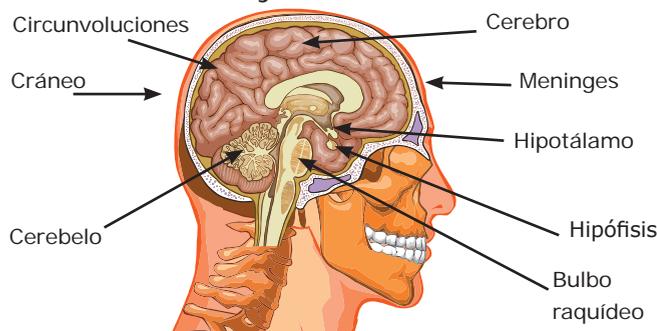
- **Dendritas:** son prolongaciones del soma que se ramifican para aumentar el contacto con otras neuronas, ahí se reciben las señales.
- **Cuerpo Neuronal:** es el cuerpo celular de la neurona, contiene el núcleo y los demás orgánulos rodeados por el citoplasma.
- **Axón:** nace del cuerpo celular y conduce los estímulos hacia otra célula nerviosa, muscular o glandular.
- **Las células gliales:** son células del sistema nervioso que tienen como función principal dar soporte y protección a las neuronas. Existen en mayor cantidad y son capaces de reproducirse.

El sistema nervioso (SN) está formado por:

1. Sistema nervioso central (SNC)
2. Sistema nervioso periférico (SNP).

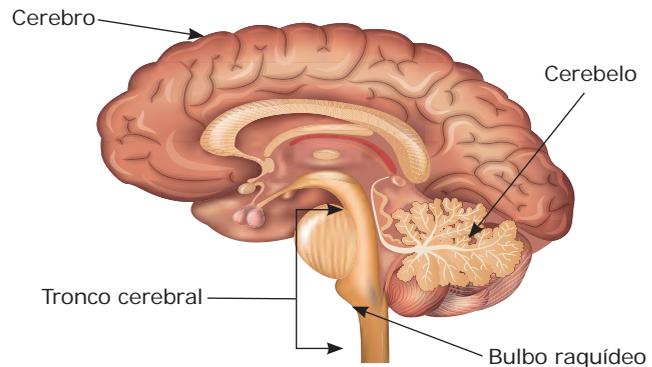
Sistema nervioso central (SNC)

Es el centro de control y coordinación del organismo. Se encarga de recibir los estímulos que llegan del exterior como del mismo organismo, y fabricar las respuestas. Está formado por: el encéfalo (protegido por el cráneo) y la médula espinal (protegida por las vértebras), debajo de este resguardo óseo hay un conjunto de tres membranas llamadas **meninges**, de la más interna a la más externa y son **piamadre**, **aracnoides** y **duramadre**.



Encéfalo se indican algunas partes

- a. **Encéfalo:** es la parte del SNC en la que se localizan los centros de coordinación e integración. Se encuentra dentro del cráneo.

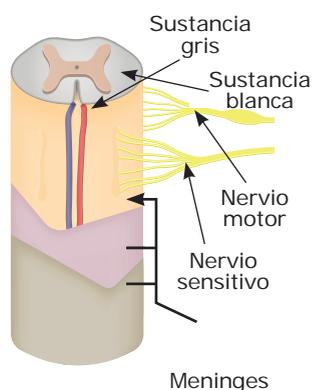


Regiones principales del Encéfalo

Regiones del encéfalo

Se distinguen cuatro regiones:

1. **Cerebro:** parte más grande del encéfalo. Se divide en dos hemisferios. Se caracteriza por su superficie con repliegues.
 2. **Cerebelo:** parte posterior del encéfalo, se encarga de la coordinación muscular y otros movimientos involuntarios.
 3. **Tronco cerebral:** es la mayor ruta de comunicación entre el cerebro, la médula y los nervios periféricos. Controla la respiración, ritmo cardíaco y localización del sonido.
 4. **Bulbo raquídeo:** es una prolongación de la médula espinal y es el que establece la comunicación directa entre esta y el encéfalo.
- b. **Médula espinal:** La médula espinal es un cordón de tejido nervioso que recorre el interior de la columna vertebral; también recubierto, como el encéfalo, por las meninges. De la médula espinal salen nervios hacia todos los lugares del organismo, menos hacia la cabeza. Su función es la realización de actos reflejos, ya que elabora una respuesta ante un estímulo sin que participe el cerebro. También conduce los impulsos nerviosos que llegan desde los receptores hacia el cerebro y las respuestas con las órdenes motoras desde este a los órganos efectores.



Estructura de la médula espinal

Sistema nervioso periférico (SNP)

Está formado por los nervios que salen del SNC o entran en él. Se encarga de conectar los receptores y los efectores del organismo con los centros nerviosos. Está compuesto por los **nervios**, formados por grupos de axones asociados.

Según el sentido en el que transmiten el impulso nervioso, los nervios pueden ser: sensitivos, motores y mixtos.

- **Nervios sensitivos.** Envían los estímulos desde los receptores a los centros de coordinación.
- **Nervios motores.** Llevan el impulso desde los centros de coordinación hacia los órganos efectores.
- **Nervios mixtos.** Poseen axones sensitivos y motores.

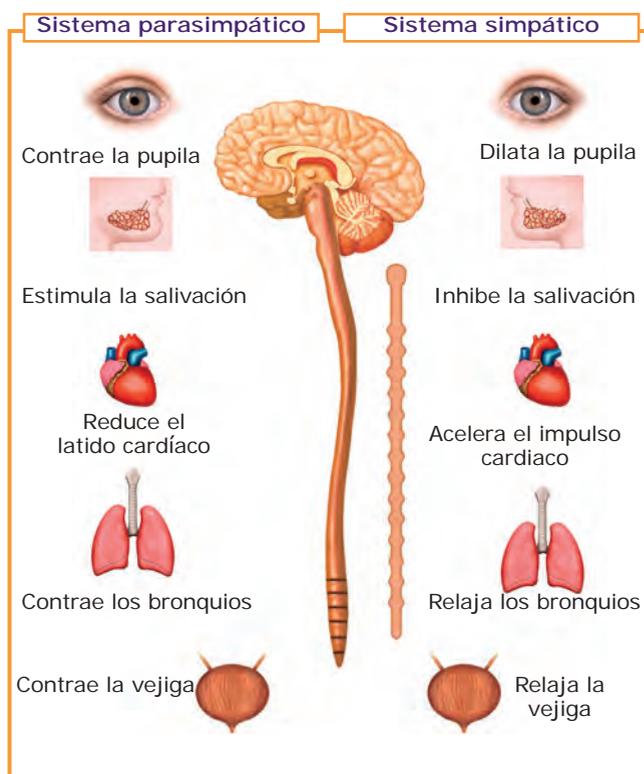
El SNP se divide en **Somático** y **Autónomo**.

1. El sistema nervioso somático conecta los receptores sensitivos con los órganos sensoriales del SNC, y éste con los músculos esqueléticos; permite que se puedan mover conscientemente y responder a los cambios externos. Se puede clasificar en **nervios craneales** y **nervios raquídeos**.

2. El sistema nervioso autónomo, también llamado involuntario, regula y coordina las funciones que son involuntarias, inconscientes y automáticas.

Los centros superiores del Sistema Nervioso Autónomo se localizan en la zona lateral gris de la médula espinal, en el bulbo raquídeo y en el **hipotálamo**, y de ellos surgen nervios que llegan hasta los distintos órganos.

El sistema nervioso autónomo se divide en: **simpático** y **parasimpático**. Las funciones de uno y otro son antagónicas, logran un balance funcional que tiende a mantener la homeostasis o equilibrio corporal.



Algunas funciones del SNA simpático y parasimpático



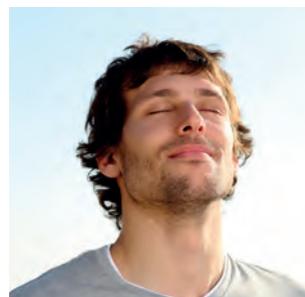
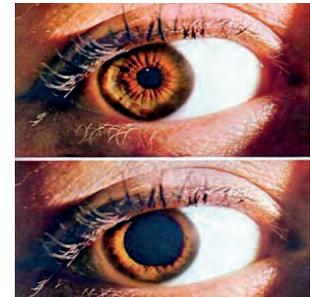
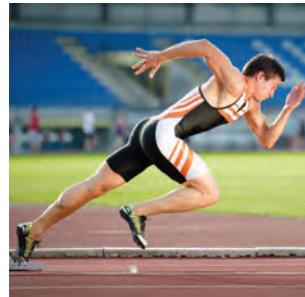
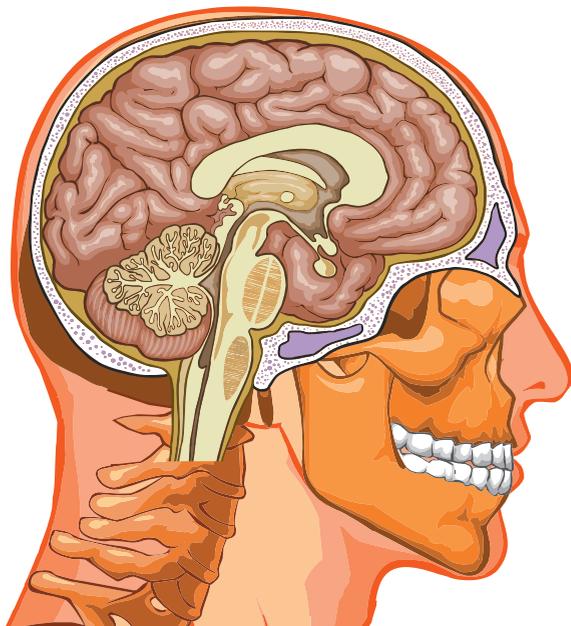
El sistema nervioso es sumamente importante, ya que gracias a él somos capaces de responder a los estímulos externos e internos de nuestro organismo. Es necesario mantenerlo sano para el buen funcionamiento de nuestro cuerpo.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. Escribimos en el cuaderno de tareas una lista de actividades que podemos relacionar con el sistema nervioso.
2. Tocamos una bebida caliente y una bebida fría, explicamos nuestras reacciones ¿Qué las provoca?
3. En el cuaderno de trabajo escribimos junto a cada función que parte del SN Autónomo lo controla, el simpático o el parasimpático.
 - Contracción de los bronquios *****
 - Inhibición de la salivación *****
 - Estimulo de la vesícula biliar *****
 - Dilatación de la pupila *****
 - Inhibición de la actividad digestiva *
4. Observamos la siguiente imagen, en el cuaderno de trabajo escribimos los nombres de las estructuras señaladas y qué funciones desempeñan, de no conocer las funciones de alguna estructura, la investigamos.
5. Investigamos qué parte del sistema nervioso controla cada una de las actividades que aparecen en las imágenes, escribimos en el cuaderno y discutimos en la clase.



6. ¿Investigamos qué parte del sistema nervioso controla los sentidos? Lo escribimos en el cuaderno de tareas.

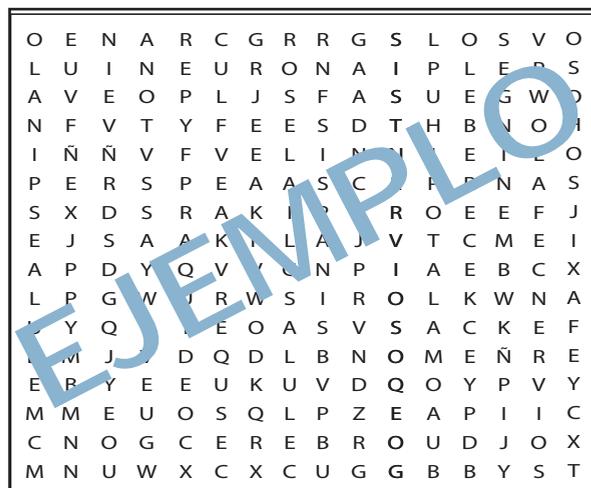


Valoramos

1. En equipo hacemos una representación donde interviene el sistema nervioso, cada miembro escenificará una parte del sistema nervioso indicado y actuará de acuerdo a la función que esta desempeñe, donde involucren escenario, vestuario y caracterizaciones necesarias.
2. Completamos los espacios en blanco y utilizamos las siguientes palabras que hagan correcta la oración.
3. En el cuaderno de trabajo resolvemos la sopa de letras, buscamos las palabras que corresponden a cada definición, las encierro y las coloreo.

• duramadre • el encéfalo • control, exterior • el cráneo • la médula espinal • meninges • respuestas • estímulos • membranas

- El sistema nervioso central es el centro de ***** y coordinación del organismo.
 - Se encarga de recibir los ***** que llegan del ***** como del mismo organismo, y fabricar las *****.
 - Está formado por ***** (protegido por *****) y la ***** (protegida por las vértebras), debajo de este resguardo óseo hay un conjunto de tres ***** llamadas ***** , de la más interna a la más externa y son piamadre, aracnoides y *****.
- a. Células que dan soporte y protección a las neuronas.
 - b. Parte del SNC encargado de la coordinación muscular.
 - c. Parte más grande del encéfalo.
 - d. Parte del SNC en la que se localizan los centros de coordinación e integración.
 - e. Es una de las zonas donde se ubican los centros superiores del Sistema Nervioso Autónomo.
 - f. Cordón de tejido nervioso que recorre el interior de la columna vertebral.
 - g. Grupos de axones asociados.
 - h. Unidad fundamental del tejido nervioso.
 - i. Conducción de impulsos nerviosos de una célula a otra.



La salud es la riqueza real y no piezas de oro y plata.

Mahatma Gandhi



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondamos las preguntas
 - a. ¿Qué podemos percibir en cada una de las imágenes?
 - b. ¿Qué partes de nuestro cuerpo usaríamos para describir estas imágenes, qué nombre y estructura tienen? En el cuaderno de trabajo completamos la tabla.
 - c. Imaginamos que nos trasladamos al lugar que apreciamos en cada imagen y contestamos ¿Qué vemos? ¿Qué escuchamos? ¿Qué olemos? ¿Qué podemos tocar? ¿Qué sabores detectamos? Escribimos las respuestas en el cuaderno de trabajo.
2. Leemos las afirmaciones y contestamos si son verdaderas (V) o falsas (F), en caso de ser falsa escribimos en el cuaderno de trabajo la respuesta correcta:
 - a. El órgano del tacto que nos permite distinguir las diferentes texturas es la piel.
 - b. Los ojos son los órganos del gusto que perciben los distintos sabores a través del iris.
 - c. La lengua es el órgano del olfato que detecta los olores con las papilas gustativas.
 - d. El cerebro puede percibir información por sí mismo.
 - e. El cerebro procesa la información que ingresa por los sentidos.



Aprendemos

Los órganos sensoriales

Son órganos que forman parte del sistema nervioso y son sensibles a varios tipos de estímulos provenientes del medio externo e interno. Estos estímulos se transforman en impulsos nerviosos que son enviados al cerebro donde son interpretados para obtener información del entorno y crear una respuesta adecuada.

Los órganos como la lengua, la piel, la nariz, los ojos y el oído obtienen información del mundo exterior. Cada órgano sensorial posee un conjunto de terminaciones nerviosas especializadas llamadas **receptores sensoriales**, encargados de recibir los estímulos y llevar esta información para generar impulsos nerviosos y sensaciones.

Según el lugar de donde provienen los estímulos se pueden clasificar:

a) **exteroceptores**, como los ojos y oídos, b) **interoceptores**, se localizan en el interior del cuerpo y son estimulados por actividades en las vísceras y c) **propioceptores**, se ubican en músculos, tendones, articulaciones y oído interno. Reciben estímulos de músculos y zonas adyacentes, como articulaciones.

De acuerdo al estímulo al que son sensibles, los receptores se clasifican:

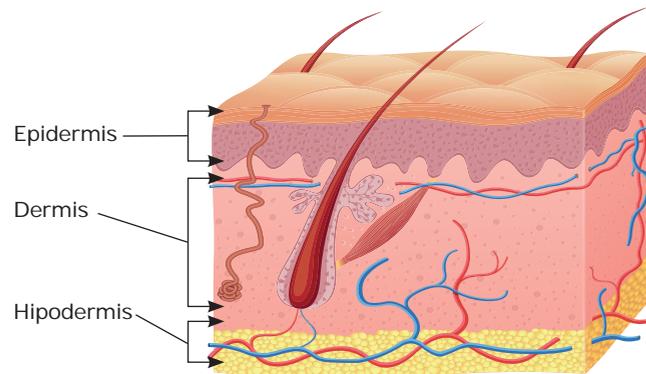
- **Quimiorreceptores:** sensibles a sustancias químicas.
- **Mecanorreceptores:** sensibles a la presión mecánica.
- **Fotorreceptores:** sensibles a la luz.
- **Termorreceptores:** sensibles al calor.
- **Nociceptores:** sensibles al dolor.

El tacto

Nos permite percibir características de los objetos y medios como la presión, temperatura, aspereza o suavidad, dureza, forma, etc. Se localiza principalmente en la piel.

La piel: es el órgano de mayor tamaño del cuerpo humano; ocupa alrededor de 2m^2 , y su grosor varía entre los 0,5 mm (párpados) y los 4 mm (talón). Nos aísla del medio que nos rodea, protegiéndonos y contribuyendo a mantenernos sanos, a su vez actúa como un sistema de comunicación con el entorno. Aquí se encuentran diferentes clases de receptores nerviosos que se encargan de transformar los estímulos del exterior en información para ser interpretada por el cerebro.

La piel se divide en tres capas: la **epidermis**, que es la capa superficial; la **dermis**, la capa intermedia y la **hipodermis** que es la capa más profunda. Algunas enfermedades que afectan la piel: dermatitis, psoriasis, acné, urticaria, micosis, reacciones alérgicas, etc.



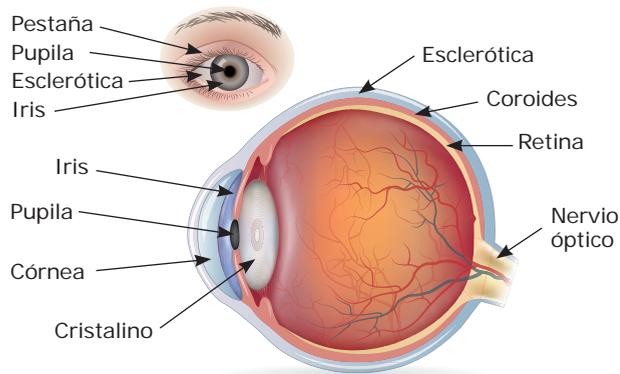
Corte de piel, se indican sus tres capas

La vista

Es la capacidad de comprender nuestro entorno, gracias a los rayos de luz que llegan a los ojos, es una de las principales capacidades sensoriales; nos permite percibir la forma, distancia, posición, tamaño y el color.

El órgano de la vista es el **ojo**; que se compone de tres membranas:

1. **Esclerótica**, la más externa que protege y da forma al ojo, representa "lo blanco del ojo", en ella se encuentra la **Córnea** que permite el paso de la luz.
2. **Coroides**: ubicada justo después de la esclerótica, en su parte frontal forma el Iris -da color al ojo-; en el centro del iris se forma la Pupila que regula la entrada de luz.
3. **Retina**: membrana nerviosa que proviene del nervio óptico, en ella se encuentran los conos, especializados en la captación de los colores y los bastones para percibir las formas con baja luminosidad.



Anatomía del ojo humano

Son problemas oculares comunes: errores de refracción -la miopía, el astigmatismo, la hipermetropía-, cataratas, glaucoma, enfermedades de la retina, degeneración macular, problemas asociados con la diabetes, conjuntivitis, entre otros.

El olfato

Es el sentido encargado de captar los olores. Gracias al olfato, podemos percibir las partículas con fragancia a través de la **nariz**.

Se estima que podemos distinguir más de diez mil olores distintos gracias a las más de veinte millones de células olfativas.

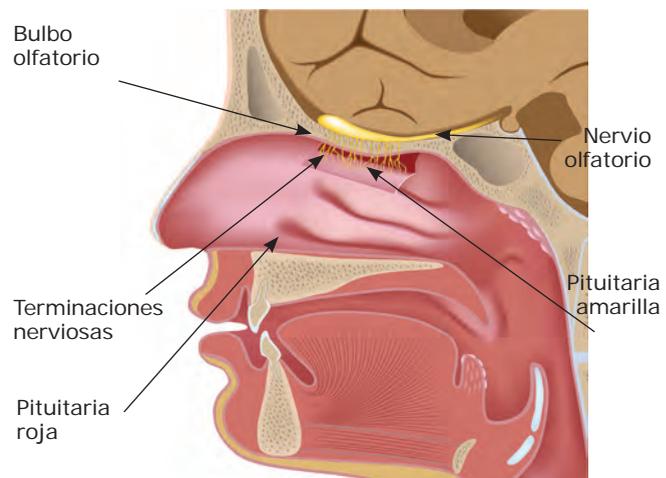
La **Nariz** es el órgano del sentido del olfato, se divide en dos espacios separados por el tabique nasal, cada uno con un orificio de salida llamado **narina**. En la parte posterior, la nariz termina en unas aberturas que comunican con la faringe.

En las paredes laterales de las fosas nasales se encuentran unos huesos esponjosos llamados **cornetes**, normalmente son tres y ayudan a realizar las principales funciones de la nariz: humectar, calentar, limpiar y dirigir el aire hacia los pulmones.

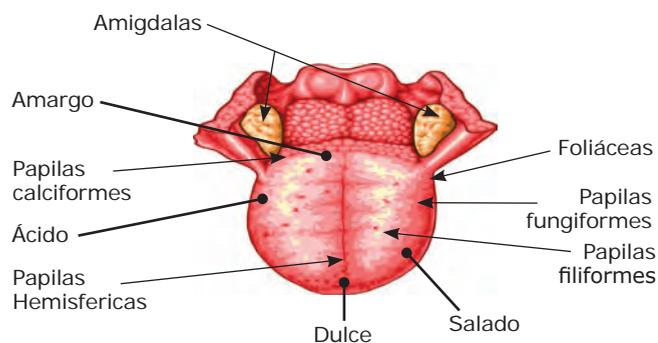
Receptores químicos del olfato

Son la **Glándula pituitaria roja**, está ubicada en la parte inferior de las fosas nasales y recubierta por vasos sanguíneos y la **Glándula pituitaria amarilla**, está ubicada en la parte superior de las fosas nasales.

Algunas enfermedades que se presentan en la nariz: anosmia, hiposmia, pólipos, rinitis, sinusitis, entre otras.



Anatomía de la nariz



Estructura de la lengua y zonas del sabor

El gusto

Nos permite percibir sustancias químicas disueltas en la **saliva**. Nos da la sensación de sabor, que puede dividirse en cuatro tipos: **dulce**, **salado**, **ácido** y **amargo**. Está unido al **olfato**, ya que el olor de los **alimentos** incide en la percepción del sabor.

El órgano del gusto es la **lengua**, es un músculo ubicado dentro de la boca, contiene glándulas salivales, es móvil, impar, medio y simétrico, que además desempeña importantes funciones como hidratar la boca y los alimentos mediante la salivación, la deglución y el lenguaje.

El Gusto depende del estímulo de los llamados "**botones gustativos**", los cuales están ubicados en la lengua, su sensibilidad es variable. También presenta unas estructuras, llamadas **papilas**, que le dan su aspecto rugoso. Algunas enfermedades que presenta el gusto son la ageusia, disgeusia e hipogeusia.

La audición

Constituye los procesos que nos proporcionan la capacidad de oír y percibir los sonidos –el volumen, tono, timbre y la dirección de la que vienen–.



Gracias a los sentidos podemos percibir con claridad el mundo que nos rodea, por ejemplo: con la vista observamos nuestro entorno; con el gusto identificamos los sabores; con el olfato sentimos olores agradables o desagradables; con el oído escuchamos los sonidos y con el tacto reconocemos las cosas cuando las tocamos.



Estructura del oído

El órgano de la audición es el oído, se divide en:

a) **oído externo**, recubierto de cilios y glándulas de cera; b) **oído medio**, por el que pasan las vibraciones; y c) **oído interno**, donde las vibraciones se convierten a señales nerviosas.

- **Oído externo:** está formado por el **pabellón de la oreja** que es la parte visible, con forma de embudo, que envía el sonido hacia el conducto auditivo, en su entrada hay pelos cortos y gruesos; en su interior, glándulas cerosas y al final, una tensa membrana llamada tímpano, donde llegan las ondas y la hacen vibrar.
- **Oído medio:** cavidad llena de aire que está entre el tímpano y el oído interno. Unidos al tímpano y entre sí, hay tres huesos diminutos: **martillo**, **yunque** y **estribo**, que transfieren las vibraciones del tímpano al oído interno, aquí se encuentra la **trompa de Eustaquio**, canal que conecta el oído medio con la garganta.
- **Oído interno:** está compuesto por un sistema de canales. En esta zona están el centro auditivo, ubicado en el "**caracol**", y el control del equilibrio.



Demostramos

Realizamos los experimentos:

1. ¿Qué demostraremos?

Que la lengua tiene diferentes receptores en distintas zonas, haciendo que se perciba mejor un sabor en un lugar determinado.

¿Qué necesitamos?

- Solución de agua con azúcar.
- Solución de agua con sal.
- Solución de vinagre.
- Solución de aspirina o aralen.
- Hisopos o gotero.

¿Qué vamos a hacer?

- a. Secamos la lengua.
- b. Tomamos una de las soluciones y la aplicamos con un hisopo o el gotero en las diferentes zonas de la lengua.
- c. Registramos la zona que percibe el sabor.
- d. Enjuagamos la boca, secamos la lengua y experimentamos con las demás soluciones registrando los resultados.
- e. Hacemos un esquema de la lengua marcando con colores diferentes las zonas donde se detectó cada sabor.

2. ¿Qué demostraremos?

El sentido del olfato nos ayuda a reconocer el sabor de las comidas. Sin la ayuda de nariz, es muy probable que no podamos distinguir entre un alimento y otro, en especial si se trata de alimentos con una textura parecida.

¿Qué necesitamos?

- 1 banda de tela
- 1 Limón
- 1 recipiente
- Café
- 1 cebolla
- 1 papa

- 1 naranja
- Gancho de ropa
- 1 manzana
- Trozo de jengibre

¿Qué vamos a hacer?

- a. Colocamos la banda de tela cubriendo los ojos de un compañero del equipo. Le damos a probar diferentes alimentos para que los identifique.
- b. Repetimos el primer paso pero ahora le tapamos la nariz con el gancho de ropa.
- c. ¿Cuántos pudimos reconocer? Tabulamos la información y elaboramos una conclusión de acuerdo a los resultados.

Realizamos las siguientes actividades:

3. Observamos la imagen detenidamente: En el cuaderno contestamos:
 - a. ¿Cuántas figuras podemos percibir en esta imagen?
 - b. ¿Por qué podemos ver varias imágenes en una sola?
 - c. ¿Qué es la percepción visual?

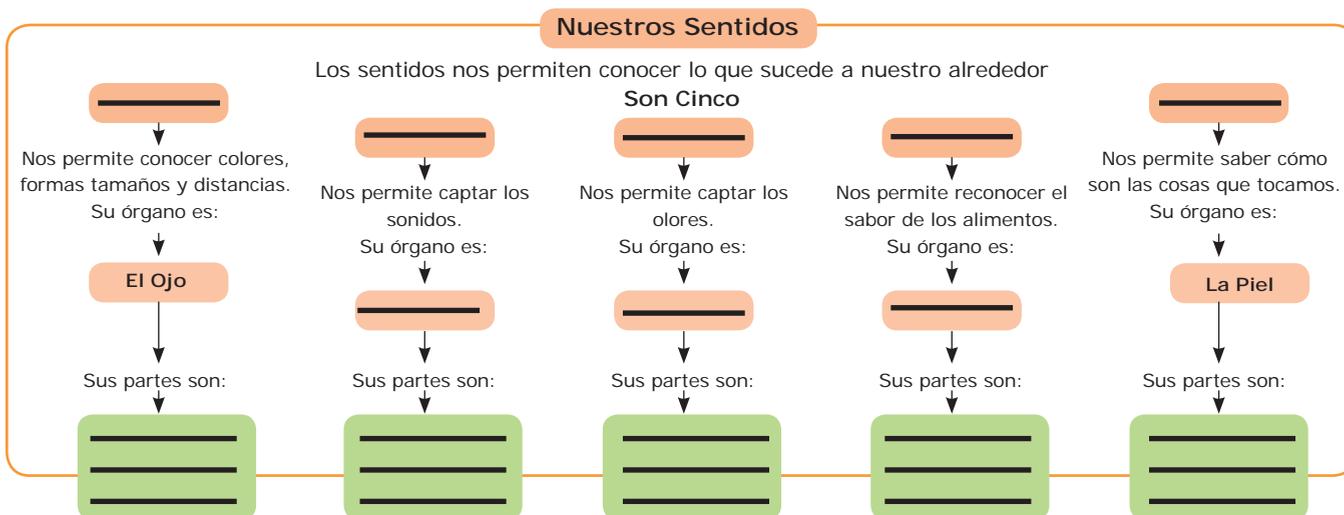


Investigamos en qué consisten algunas de las enfermedades del ojo: miopía, astigmatismo, hipermetropía, cataratas, glaucoma, degeneración macular, problemas asociados con la diabetes y conjuntivitis.



Valoramos

1. A continuación se presentan una serie de afirmaciones incompletas y las opciones para completar cada una, circulamos en el cuaderno de trabajo la letra de la alternativa que haga correcta la afirmación.
 - A. Los órganos sensoriales poseen un conjunto de terminaciones nerviosas especializadas llamadas:
 - a. Receptores c. Estimuladores
 - b. Informadores d. Enviadores
 - B. El órgano de mayor tamaño del cuerpo humano es:
 - a. La lengua c. La piel
 - b. La nariz d. El oído
 - C. Es una membrana tensa donde llegan las ondas sonoras y la hacen vibrar:
 - a. Estribo c. Nervio auditivo
 - b. Tímpano d. Caracol
 - D. Estructura en el centro del iris que regula la entrada de luz al ojo:
 - a. Cornea c. Retina
 - b. Esclerótica d. Pupila
 - E. Huesos esponjosos que ayudan a realizar las principales funciones de la nariz: humectar, calentar, limpiar y dirigir el aire hacia los pulmones:
 - a. Pituitarias c. Narinas
 - b. Cornetes d. Nervios
2. En el cuaderno de trabajo escribimos el nombre de las estructuras del ojo señaladas.
3. En el cuaderno de trabajo completamos la tabla escribiendo lo que se percibe con cada uno de los sentidos.
4. Dibujamos el esquema en el cuaderno de tareas y completamos los espacios de forma correcta.



Nuestros sentidos nos permiten percibir sólo una pequeña porción del mundo exterior. **Nikola Tesla**



Exploramos

Observamos las siguientes imágenes



1. Respondamos:
 - a. ¿Qué podemos decir de cada una de las imágenes?
 - b. ¿Sabemos qué son las drogas?
 - c. ¿Cómo puede afectarnos el consumo de drogas?
 - d. ¿Conocemos las drogas más comunes en nuestra comunidad?

2. De las drogas listadas:

- | | |
|-------------|-----------|
| • Alcohol | • Cocaína |
| • Tabaco | • Heroína |
| • Resistol | • Crack |
| • Marihuana | |

Contestamos

- a. ¿Cuáles de ellas conocemos?
- b. Enumeramos tres efectos de las drogas en nuestro organismo.
- c. ¿Qué efectos negativos tiene el alcoholismo en nuestras familias?
- d. ¿Cuáles de estas son más comunes en nuestra comunidad?

3. En el cuaderno de trabajo escribimos una historia sobre qué les pasa a estas personas y cuál podría ser su final si no cambian su camino.





Aprendemos

Drogas

Son sustancias naturales o artificiales que alteran la percepción, el estado de ánimo, la conducta, el conocimiento y el rendimiento físico de quien las consume.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) una droga es toda sustancia que, introducida en el organismo vivo puede modificar una o más de sus funciones.

En todas las civilizaciones, desde la asiria hasta la actual, el ser humano ha consumido todo tipo de drogas por distintos motivos: religiosos, rituales, medicinales, hábitos o costumbres, por distracción, etc.

Como chamanes, sacerdotes y sacerdotisas de culturas antiguas se intoxicaban con plantas alucinógenas, hablaban con espíritus guías, bailaban a la luz de la luna o alrededor del fuego, invocaban sus fuerzas interiores en un mundo misterioso. Normalmente la palabra droga nos da la idea de ser una sustancia ilegal, pero existen diferentes tipos, legales e ilegales.



Diferentes tipos de drogas y alcohol

Clasificación de las drogas

Según su estado legal son:

1. **Drogas lícitas:** se usan libremente de acuerdo a los deseos de cada consumidor como las bebidas alcohólicas y el tabaco.
2. **Drogas que se usan como medicamento:** se obtienen mediante pres-

cripción médica, su uso va ligado al tratamiento de trastornos del ánimo, del sueño, enfermedades dolorosas o lograr mayor lucidez o concentración. Por ejemplo, los psicofármacos, estimulantes menores y la metadona.

3. **Drogas ilícitas:** varían de acuerdo a la legislación de cada país. Son aquellas cuyo comercio se considera ilegal, como los derivados cannabis, la heroína y la cocaína.

Según los efectos sobre el sistema nervioso central y el cerebro, se clasifican en:

1. **Drogas depresoras:** son aquellas que inhiben las funciones o la actividad de alguna región del cerebro.
2. **Drogas estimulantes:** son aquellas que producen mejoras temporales de la actividad neurológica o física.
3. **Drogas alucinógenas:** son aquellas que producen cambios en la percepción, consciencia, emoción o ambos. Este grupo se divide en otros tres: a) **psicodélicas**, producen una alteración en la cognición y la percepción, b) **disociativas**, estas producen un bloqueo de las señales de la mente consciente hacia otras partes del cerebro produciendo alucinaciones, privación sensorial, disociación y trance. Pueden producir también sedación, depresión respiratoria, analgesia, anestesia o ataxia, así como pérdida de las facultades mentales y memoria, c) **delirantes**, producen delirios.
4. **Drogas opioides:** son las que se unen a receptores **opioides** situados principalmente en el sistema nervioso central y en el tracto gastrointestinal. Un opioide es una sustancia que se utilizaba para tratar el dolor moderado o grave y no se elabora con opio.

Efecto de las drogas sobre el organismo

La psicoactividad es la principal característica común que tienen todas las drogas, es decir, su capacidad de llegar al cerebro y alterar su funcionamiento normal.



Drogas más comunes

Los diferentes tipos de drogas que existen tienen diversos efectos sobre nuestro sistema nervioso: unas lo excitan y otras, lo deprimen; unas aceleran nuestro funcionamiento mental, y otras lo hacen más lento o distorsionan; algunas crean una sensación de euforia, otras producen alucinaciones o cambios al percibir la realidad.

Los efectos pueden ser a corto y largo plazo, algunos de los efectos de las drogas más comunes:

1. **Tabaco:** a corto plazo produce relajación, sensación de concentración, disminución de la capacidad pulmonar, fatiga prematura, disminución de los sentidos del gusto y olfato, mal aliento, color amarillo de dedos y dientes, tos y expectoraciones, mientras que a largo plazo causa graves daños al sistema respiratorio y circulatorio, como infartos y accidentes cerebrovasculares, causa una gran
2. **Alcohol:** a corto plazo causa desinhibición, relajación, euforia, dificultad para hablar, para asociar ideas, descoordinación motora, en casos muy graves un coma etílico e incluso la muerte; a largo plazo causa daños en el tubo digestivo, hígado y páncreas, cardiopatías, impotencia sexual y demencia alcohólica.
3. **Marihuana:** a corto plazo causa desinhibición, euforia, alteración de la percepción, la memoria, aumento del apetito, sequedad de la boca, ojos brillantes y rojos, taquicardia, sudoración y falta de coordinación; a largo plazo trastornos de la memoria, la concentración y el aprendizaje, cambios de personalidad y humor, apatía, adormecimiento, falta de motivación.
4. **Inhalantes:** a corto plazo balbuceo, apariencia borracha, mareada o aturdida, descoordinación motora, alucinaciones y delirios, hostilidad, apatía, juicio deteriorado, pérdida del conocimiento, fuertes dolores de cabeza; a largo plazo debilidad muscular, desorientación, falta de coordinación, irritabilidad, depresión, daños graves en corazón, hígado, riñones, pulmones y cerebro, deterioro de la memoria y disminución de la inteligencia, pérdida auditiva, y muerte por insuficiencia cardíaca o por asfixia.
5. **Cocaína:** a corto plazo produce inhibición del apetito, taquicardia, sudoración, incremento de la tensión arterial, contracción de los vasos sanguíneos, aumento de la temperatura corporal y dilatación de las pupilas; a largo plazo provoca trastornos neurológicos y psi-

quiátricos, la perforación del tabique nasal, enfermedades respiratorias, un alto riesgo de infarto de miocardio y de accidente cerebral, trastornos de inapetencia sexual, impotencia, alteraciones menstruales e infertilidad.

Adicción a las drogas

La **drogadicción** es la imperiosa necesidad que una persona tiene por consumir bebidas alcohólicas o cualquier otro tipo de drogas. Las adicciones pueden producir placer, alivio y otras compensaciones a corto plazo, pero provocan dolor, desastre, desolación y una gran cantidad de problemas a medio plazo.

Las consecuencias negativas asociadas a las adicciones pueden afectar muchos aspectos diferentes de nuestras vidas, como:

- a. La salud
- b. La familia
- c. La sociedad
- d. El trabajo

El consumo de drogas origina la aparición de muchas enfermedades, daños, perjuicios y problemas orgánicos y psicológicos. Los adictos padecen de muchos trastornos psicológicos, como estados de ánimo negativos e irritabilidad, actitudes defensivas, pérdida de autoestima y sentimientos de culpa elevados, con regularidad se ven envueltos en agresiones, desorden público, conflictos raciales, marginación, etc.

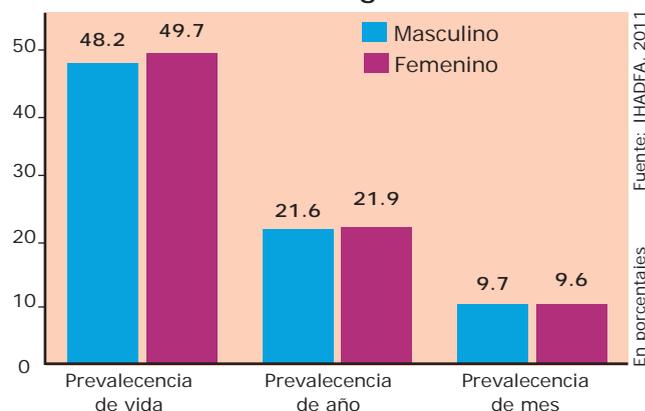
Consecuencias sociales de la adicción a las drogas: a) comienzan a deteriorarse o destruirse las relaciones íntimas y perderse las amistades b) aislamiento del mundo c) se abandonan metas y planes d) dejan de crecer como personas e) no intentan resolver los problemas f) recurren a más drogas como la única solución

g) perjudican a otros, así el dinero usado para comprar drogas puede dejar a una familia sin poder cubrir necesidades como comida o ropa.

Los problemas asociados con la ingesta de alcohol en la sociedad son graves. Se sabe que es uno de los principales factores de desintegración familiar, violencia doméstica, accidentes de tránsito, ausentismo laboral, generador de procesos de corrupción y daños a la propiedad pública y privada, de educación. También del abandono escolar a temprana edad, y de vagancia juvenil, debido al descuido por parte de sus padres alcohólicos.

Resultados obtenidos por el Instituto Hondureño contra la Drogadicción y la Fármaco Dependencia (IHADFA) indican que un 49.0% de los estudiantes de Institutos públicos y privados de ambos sexos afirman haber consumido bebidas alcohólicas alguna vez en la vida, un 48.2% en el caso del sexo masculino y un 49.7% en el sexo femenino. El consumo actual o reciente fue declarado en un 9.6% en los estudiantes de ambos sexos, con porcentajes de consumo mayores en los varones.

Prevalencia de vida, año y mes de consumo de alcohol según sexo



La adicción a las drogas es un problema que aqueja a nuestra sociedad, está en nosotros poner un alto al consumo de estas sustancias y propiciar una mejor calidad de vida para nosotros y nuestras familias.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

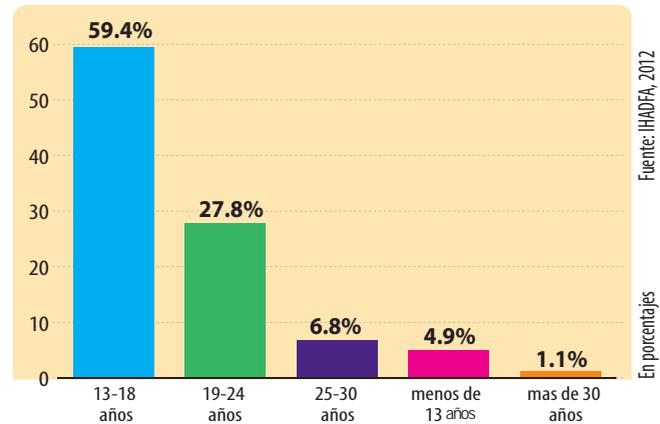
1. Clasificamos las drogas de la imagen en función de los efectos de su principio activo. Investigamos el origen de cada una o sustancia de la que se deriva, así como el lugar o cultura de dónde proviene y lo colocamos en un cuadro en el cuaderno de trabajo.



Imágenes de drogas para la actividad 1

2. El gráfico muestra la edad a la que iniciaron a consumir bebidas alcohólicas conductores de vehículos pesados y livianos entrevistados en Semana Santa del año 2012.
 - a. ¿Qué porcentaje inició antes de los 13 años a consumir bebidas alcohólicas?

Edad de inicio de bebidas alcohólicas



- b. ¿Qué porcentaje inició después de los 30 años a consumir bebidas alcohólicas?
 - c. ¿Qué porcentaje comenzó después de los 18 años, pero antes de los 30 años a consumir bebidas alcohólicas?
 - d. Escribimos dos conclusiones sobre estos resultados.
3. Reflexionamos en equipo sobre las siguientes interrogantes:
 - a. ¿Para llegar a ser alcohólico, es necesario haberse emborrachado antes con regularidad?
 - b. Si se publicita que el alcohol es tan nocivo, ¿por qué se vende?
 - c. ¿Qué influencia puede tener sobre sus hijos un padre alcohólico?
 - d. ¿El consumo de alcohol puede originar delincuencia?
 - e. ¿Es preventivo prohibir la venta de bebidas alcohólicas a menores de edad?



Investigamos los motivos por los que las drogas constituyen sustancias ilegales en la mayor parte de los casos, cuyo tráfico y consumo está prohibidos por la ley.



Valoramos

1. En el cuaderno de trabajo escribimos en el espacio en blanco las palabras que completan la oración.
 - a. Son aquellas que ralentizan o inhiben las funciones o la actividad de alguna región del cerebro.
 - b. Es la imperiosa necesidad que una persona tiene por consumir bebidas alcohólicas o cualquier otro tipo de drogas.
 - c. Es la capacidad de llegar al cerebro y alterar su funcionamiento normal.
 - d. Son aquellas que producen mejoras temporales de la actividad neurológica o física.
 - e. Causa graves daños al sistema respiratorio y circulatorio, una gran variedad de cánceres: de pulmón, laringe, esófago.
2. Elaboramos una lista de acciones que debemos tomar en cuenta para prevenir el consumo de drogas en nuestra comunidad y al interior de nuestra familia.
3. Analizamos las siguientes situaciones y justificamos científicamente cada una de ellas sobre si se ajustan a la realidad o no.
4. Elaboramos pequeños mensajes de advertencia sobre el consumo de drogas y alcohol, los discutimos en clase y elaboramos un mural en el centro educativo con todos ellos.
5. Realizamos una visita al Instituto Hondureño contra la Drogadicción y la Fármaco Dependencia (IHADFA) y realizamos una investigación sobre el alcoholismo en los jóvenes. Hacemos las siguientes preguntas:
 - ¿Es el alcohol una droga?, ¿por qué?
 - ¿Por qué beben alcohol los adolescentes?
 - ¿Qué caracteriza la ingesta de alcohol en los jóvenes?
 - ¿Qué orientaciones se pueden dar a los padres y a los mismos jóvenes?
 - Escribimos las respuestas en el cuaderno de trabajo.
6. Invitamos a jóvenes y adultos que han salido de la adicción a las drogas y el alcohol al centro educativo para que cuenten sus experiencias con la familia, los amigos, la escuela, el trabajo, etc. para que den sus consejos en cuanto a no consumir drogas y alcohol.

"Fumar un cigarro relaja y alivia el estrés"

"El consumo de alcohol ayuda a superar el cansancio y a estar más animado y en forma"

"Yo no dependo del tabaco, puedo dejar de fumar cuando quiera"

Las drogas son las enemigas del futuro y de la esperanza, y cuando luchamos contra ellas luchamos por el futuro.

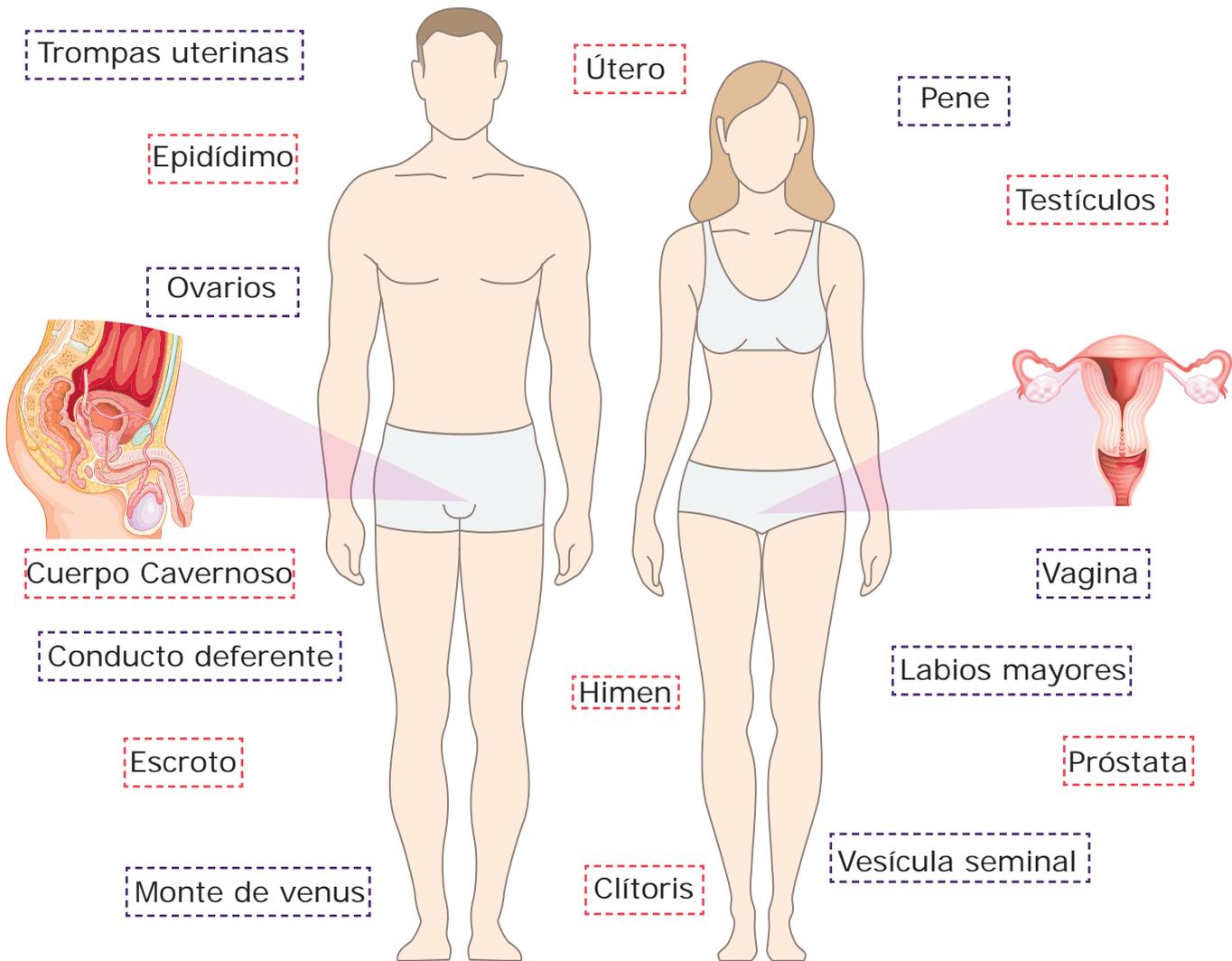
Bob Riley

El sistema reproductor de los seres humanos



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondamos las preguntas

- ¿Conocemos los órganos de las imágenes?
- ¿Qué sabemos de nuestros órganos reproductores?
- ¿Podemos mencionar algunas de las partes principales?

d. ¿Conocemos las diferencias entre el sistema reproductor masculino y femenino?

e. ¿Qué significan los signos? ♀♂

2. En la tabla del cuaderno de trabajo escribimos las palabras que se encuentran en la imagen, en la columna del sistema reproductor al que pertenece.



Aprendemos

El Sistema Reproductor

Es el conjunto de órganos que tiene entre sus funciones principales la reproducción, está provisto de órganos genitales, productores de células sexuales llamadas gametos, es el responsable de darle continuidad a la especie. Estos órganos están claramente diferenciados entre el sexo masculino y el femenino.

Sistema reproductor masculino

Los órganos reproductores masculinos se dividen en órganos externos, órganos internos y las glándulas auxiliares.

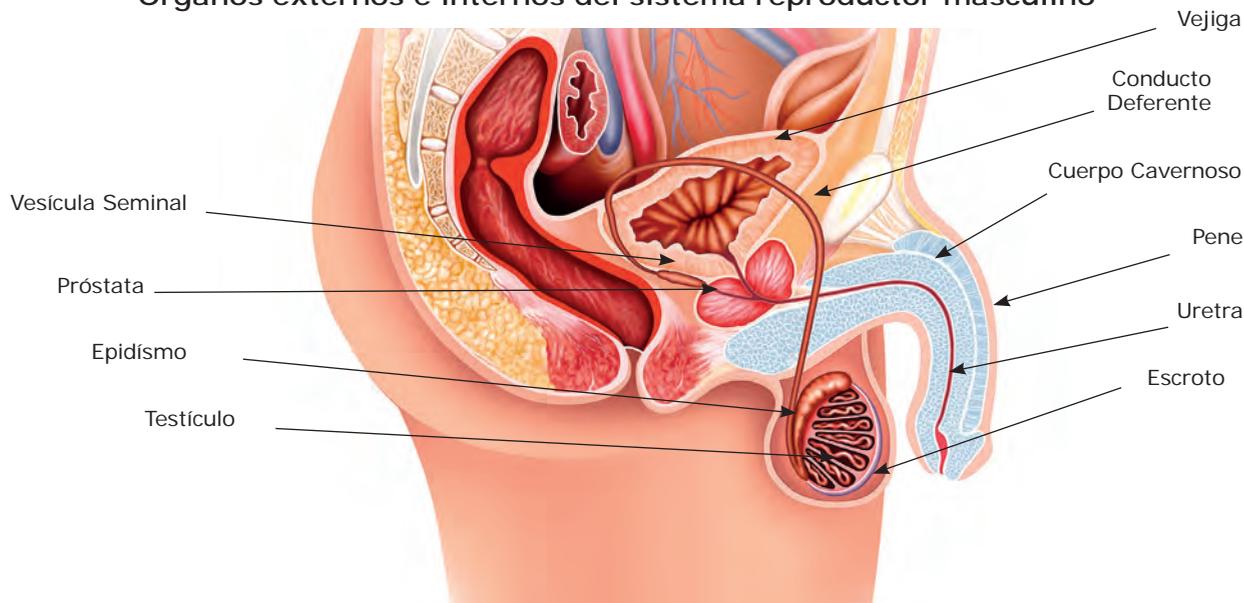
Órganos externos masculinos

- a. **Testículos:** órganos situados en el exterior de la cavidad abdominal debajo del pene y alojados en las bolsas escrotales o escroto, tienen forma ovalada, con un diámetro externo de unos 4 cm, una anchura de 3 cm y un grosor de 2.5 cm, y tienen una masa aproximada de 20g cada uno, producen los espermatozoides y las hormonas sexuales masculinas o andrógenos, constituyen las gónadas masculinas.
- b. **Epidídimo:** formado por la reunión y amontonamiento de los conductos

seminíferos. Se distingue una cabeza, cuerpo y cola que continúa con el conducto deferente. Tiene aproximadamente 5 cm de longitud por 12 mm de ancho.

- c. **Conductos deferentes:** par de conductos rodeados de músculo liso, cada uno de 30 cm de largo aproximadamente, que conectan el epidídimo con los conductos eyaculatorios, permitiendo el paso del semen entre ellos.
- d. **Escroto:** conjunto de envolturas que cubren y alojan a los testículos, es una piel rugosa y de color oscuro y la fascia superficial que contiene una hoja de músculo liso cuyas fibras están unidas a la piel y cuya contracción lo hace ver arrugado.
- e. **Pene:** órgano cilíndrico que cuelga sobre las bolsas escrotales por debajo del pubis. Su tamaño y consistencia varían según se halle en estado de flacidez o de erección (aproximadamente puede medir de 10 cm flácido a 15 cm erecto). Consta de tres partes que constituyen los órganos eréctiles: dos cuerpos cavernosos y un cuerpo esponjoso.

Órganos externos e internos del sistema reproductor masculino



Órganos internos masculinos

- a. **Cuerpos cavernosos y esponjoso:** los primeros son un par de columnas de tejido eréctil situadas en la parte superior del pene que durante las erecciones se llenan de sangre, el esponjoso se ubica en la parte inferior del pene, el glande es la última parte y la parte más ancha del cuerpo esponjoso de forma cónica.
- b. **Vesículas seminales:** son dos estructuras en forma de bolsa que se ubican en la base de la vejiga, adelante del recto, secretan un líquido alcalino viscoso que neutraliza la acidez de la uretra.
- c. **Conductos eyaculadores:** son tubos delgados, de 2 a 2.5 cm de longitud y se forman cerca del cuello de la vejiga por la unión del conducto de la vesícula seminal y el conducto deferente de su lado y terminan en la uretra. Durante la **eyaculación**, el **semen** pasa a través de estos conductos para ser expulsado del cuerpo por el pene.
- d. **Próstata:** es la mayor glándula del sistema reproductor masculino con un tamaño similar al de una pelota de golf, localizada frente al recto, debajo y a la salida de la vejiga urinaria.
- e. **Uretra:** es un tubo muscular que transporta la orina y el semen hasta el **meato uretral**, localizado en el extremo del glande, se divide en prostática, membranosa y esponjosa.
- f. **Glándulas bulbouretrales:** también llamadas glándulas de Cowper, son dos y se encuentran debajo de la próstata. Su función es secretar un líquido alcalino que lubrica y neutraliza la acidez de la uretra antes que pase el semen en la eyaculación.

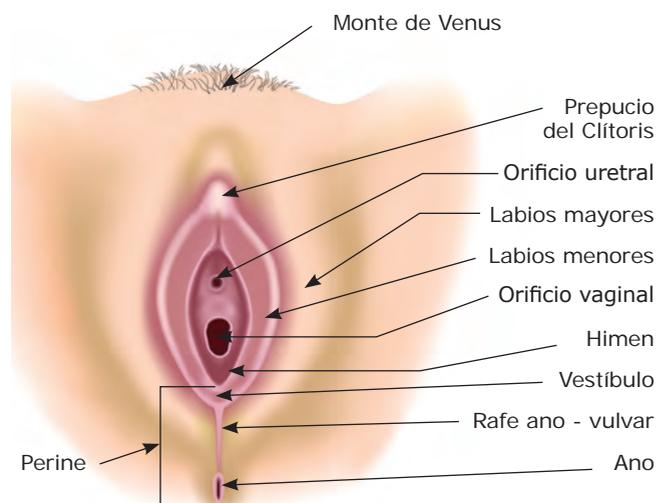
Sistema reproductor femenino

Los órganos reproductores femeninos se dividen en órganos externos en conjunto se conocen como la vulva, órganos internos y las glándulas auxiliares.

Órganos externos femeninos

- a. **Monte de venus:** es una almohadilla redondeada de tejido blando graso que se encuentra por delante de la pelvis, recubierto de piel con vello púbico y protege a los genitales internos.
- b. **Los labios** se dividen en mayores y menores, los labios mayores son dos grandes pliegues de piel que limitan la vulva por fuera, la superficie externa es rugosa y, luego de la pubertad, cubierta por vello púbico. Los labios menores se encuentran entre los labios mayores y rodean la entrada de la vagina.
- c. **Vestíbulo de la vagina:** es el espacio entre los labios menores en forma de almendra y en él se localizan seis orificios y en él se localizan seis orificios, entre ellos el de la uretra, de la vagina y de los conductos de salida de las glándulas vestibulares mayores.

Órganos externos del sistema reproductor femenino

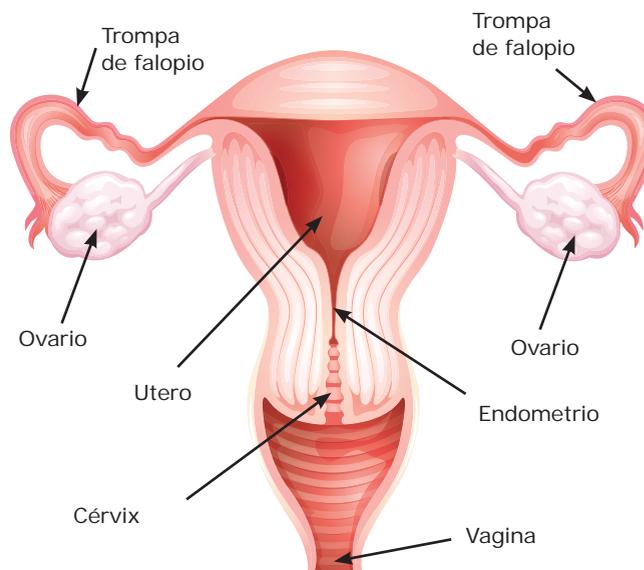


- d. **Clítoris:** es un pequeño órgano cilíndrico en la parte interna de la vagina, que asoma una punta por la parte superior de la vulva, pero que abarca todo el perineo femenino, se agranda al llenarse con sangre durante la excitación sexual.
- e. **Himen:** es una membrana fina, frágil y elástica de tejido incompleto que rodea o cubre parcialmente el orificio vaginal externo.
- f. **Bulbos del vestíbulo:** son dos cuerpos alargados de tejido eréctil de unos 3 cm de largo que se encuentran a ambos lados del orificio vaginal.

Órganos internos femeninos

- a. **Vagina:** es un tubo de músculo elástico que comunica al útero con el exterior, es el lugar por donde sale el líquido menstrual y el extremo inferior del canal del parto, se encuentra por detrás de la vejiga urinaria y por delante del recto.
- b. **Útero:** es un órgano muscular hueco, con forma de pera invertida, que constituye parte del camino que siguen los espermatozoides hasta las trompas uterinas, se ubica entre la vejiga y el recto; tiene tres partes principales que son el cuello, el cuerpo y el fondo, en el cuerpo encontramos tres capas llamadas perimetrio, miometrio y endometrio la cual es expulsada en la menstruación.
- c. **Trompas uterinas o de Falopio:** son dos conductos musculares delgados de 12 cm de longitud aproximadamente que conectan el útero con los ovarios.

Órganos internos del sistema reproductor femenino



- d. **Ovarios:** son dos cuerpos ovalados en forma de almendra, se localizan a cada lado del útero, son las gónadas femeninas, producen y secretan las hormonas sexuales y óvulos.
- e. **Glándulas vestibulares mayores o de Bartolino y menores:** son dos de cada una y se sitúan a cada lado del vestíbulo de la vagina.
- f. **Glándulas parauretrales o de Skene:** desembocan a cada lado del orificio externo de la uretra.

De todo esto podemos decir, que el hombre y la mujer son seres complementarios en la función reproductora, ya que de existir la necesidad de reproducirse, de dar continuidad a la especie; el hombre sin la mujer no puede mantener la especie, y lo mismo, la mujer sin el hombre.



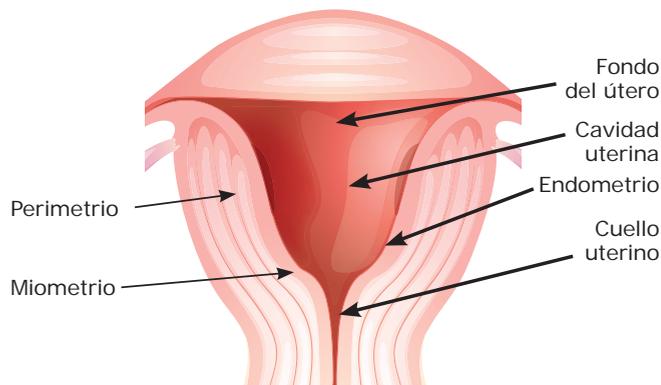
El sistema reproductor es de suma importancia para la continuidad de la especie, además para mantenernos sanos y poder usarlo correctamente debemos conocer su estructura y funcionamiento.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. En el cuaderno de trabajo contestamos las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuáles son los órganos que conforman el aparato reproductor femenino? Explicamos las características e investigamos las funciones de dos órganos.
 - b. ¿Cuáles son los órganos que conforman el aparato reproductor masculino? Explicamos las características e investigamos las funciones de dos órganos.
2. Investigamos las características y funciones de las partes (el cuello, el cuerpo y el fondo) y las capas internas del útero: perimetrio, miometrio y endometrio; las escribimos en el cuaderno de tareas.



Útero, partes y capas que lo conforman.



Óvulo en proceso de fecundación

3. Investigamos las normas de higiene necesarias para cuidar la salud del sistema reproductor masculino y femenino.
4. Investigamos las enfermedades más comunes que pueden afectar los órganos del sistema reproductor masculino y femenino, como tumores de útero y ovario, amenorrea, esterilidad y vaginitis en la mujer, fimosis criptorquidia e hipertrofia prostática en el hombre y las escribimos en el cuaderno.
5. Investigamos sobre la pubertad y contestamos las siguientes preguntas.

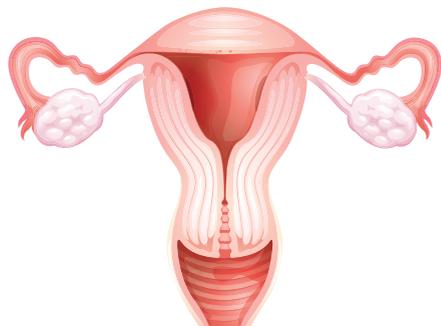
Preguntas	Mujer	Hombre
¿Cuándo comienza la pubertad?	¿?	¿?
¿Qué cambios se producen?	¿?	¿?
¿Cuáles son los caracteres sexuales primarios?	¿?	¿?
¿Cuáles son los caracteres sexuales secundarios?	¿?	¿?



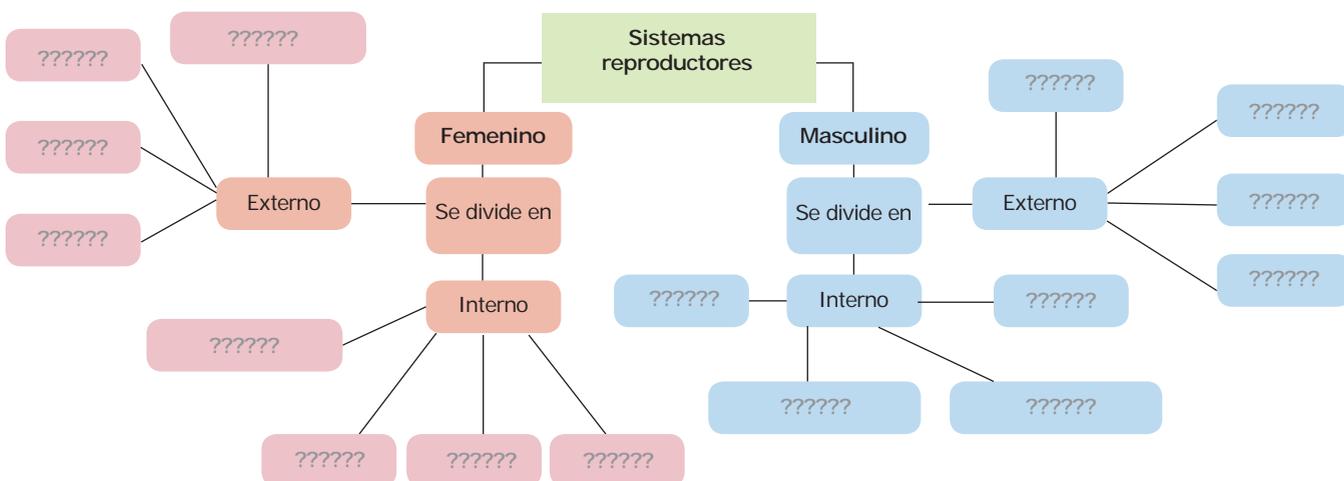
Valoramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. En el cuaderno de trabajo escribimos el nombre de las partes señaladas y las funciones que desempeña cada una en el sistema reproductor femenino interno.
3. En el cuaderno de trabajo escribimos el nombre de las partes señaladas y las funciones que desempeña cada una en el sistema reproductor masculino interno y externo.



2. Usando las normas de higiene investigadas, elaboramos una campaña de salud y la explicamos detalladamente a nuestros compañeros y compañeras.
4. En el cuaderno de tareas escribimos una explicación sobre el porqué el sexo masculino y el femenino son complementarios.



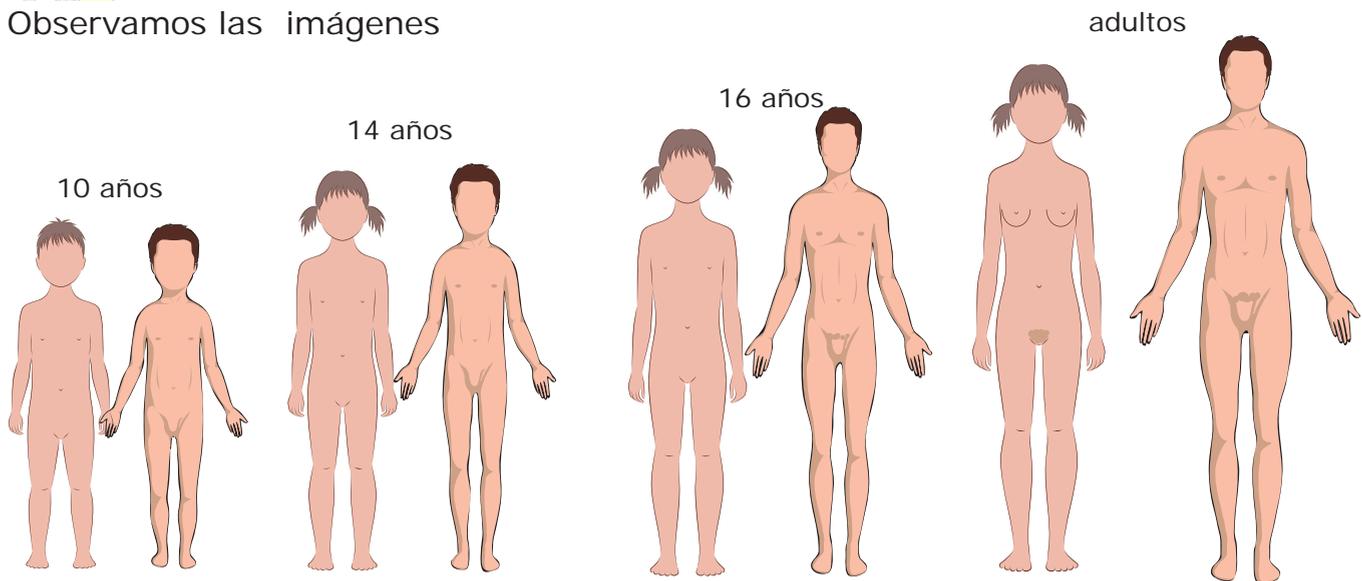
5. En el cuaderno de trabajo completamos los espacios en blanco del mapa conceptual sobre la división del sistema reproductor masculino y femenino.

Mantener el cuerpo con buena salud es un deber, de lo contrario no seremos capaces de mantener nuestro cuerpo y mente fuertes y claros. **Buddha**



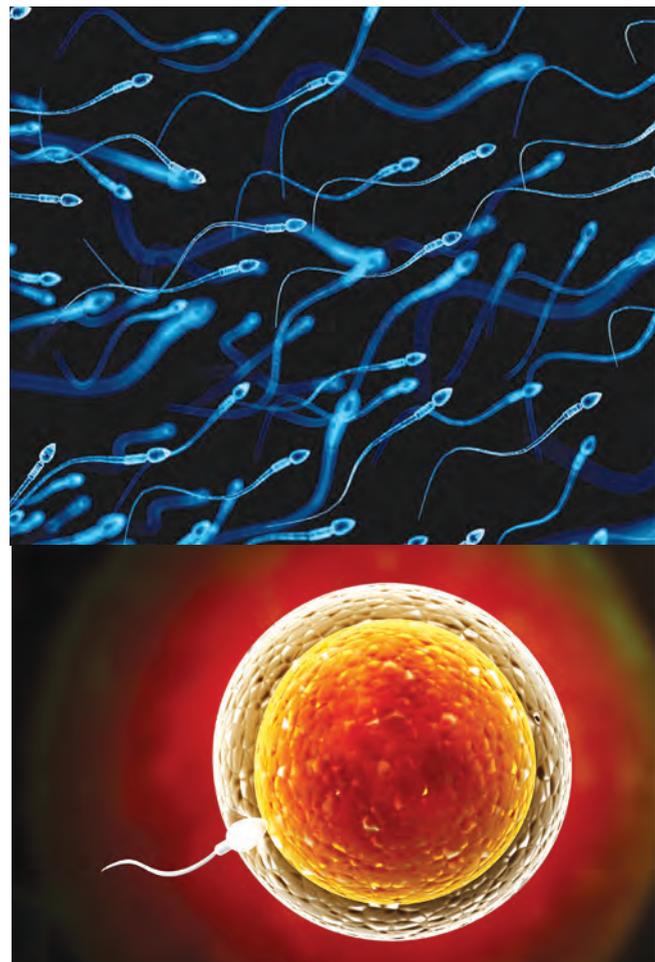
Exploramos

Observamos las imágenes



Crecimiento y cambios físicos

1. Respondemos las preguntas:
 - a. ¿Qué observamos en la imagen superior?
 - b. ¿Qué produce los cambios en la pubertad?
 - c. ¿Cuáles son esos cambios?
 - d. ¿Qué es el espermatozoide?
 - e. ¿Qué es el óvulo?
2. En el cuaderno de trabajo escribimos los cambios que van sufriendo los niños de la imagen en cada una de las etapas de su crecimiento hasta llegar a la adultez. ¿Cuáles son los cambios que tienen lugar en el crecimiento, pero que no podemos ver en la imagen?
3. Escribimos en el cuaderno de trabajo las respuestas a las preguntas:
 - a. ¿Qué es la menstruación?
 - b. ¿A qué edad inicia la menstruación en las niñas?
 - c. ¿Cuál es la función de la menstruación?





Aprendemos

La Reproducción Humana

La **reproducción** es un proceso biológico por el cual se perpetúa una especie. Por medio de este proceso se transmiten las características de la especie de una generación a otra.

En los seres humanos, la reproducción es de tipo sexual, esto significa que la información genética de los descendientes está integrada por el aporte genético de los progenitores, a través de la unión de células sexuales o **gametos**, además implica que existen dos sexos con características morfológicas y fisiológicas diferentes. El desarrollo del nuevo ser se realiza en el interior de los órganos de la madre. Este proceso inicia con la unión de los gametos y se llama **fecundación**.

La reproducción, encargada del desarrollo del nuevo ser, se realiza en los órganos especializados que conforman el Sistema Reproductor y es diferente en ambos sexos, este se encarga de producir los gametos; el desarrollo completo del sistema reproductor y la aparición de las características sexuales secundarias se alcanza en la **pubertad**.

Sistema reproductor femenino

En la mujer, los futuros gametos están presentes desde la formación del feto. Al nacer, en los ovarios de una niña hay alrededor de 400.000 futuros óvulos, de los que solamente madurarán unos 400 o 450 comenzando en la pubertad, este periodo se llama **menarquía**.

Alrededor de los 50 años, los óvulos dejan de madurar, y a esta etapa se le conoce como **menopausia**.

El proceso de formación y maduración de los gametos en general se llama **gametogénesis** y en el caso del gameto femenino se habla de **ovogénesis**, proceso que comienza en la etapa embrionaria y se detiene hasta que inicia la pubertad y continúa durante toda la vida fértil. Como resultado se producen **óvulos**, cada uno con 23 **cromosomas**, la mitad de la célula que lo origina llamada ovogonia. Si el óvulo no es fecundado se destruye y elimina. Este proceso comienza en los ovarios y continúa en las trompas uterinas y termina en el útero, es repetitivo a lo largo de la vida fértil de la mujer y se denomina ciclo menstrual.

Está regulado y controlado por el sistema endocrino y, a su vez, los ovarios funcionan como glándulas endocrinas.

Sistema reproductor masculino

Contrario a lo que ocurre en la mujer, la formación del gameto masculino comienza en la pubertad y luego dura toda su vida, el proceso de formación del gameto masculino se llama **espermatogénesis** y se lleva a cabo en los testículos. Como resultado, se producen **espermatozoides**, cada uno con 23 **cromosomas**, la mitad de la célula que lo origina llamada **espermatogonia**. El espermatozoide es una célula muy especializada, reduce su tamaño eliminando gran parte del citoplasma y se forma una larga



Óvulo

cola denominada flagelo, que le permitirá moverse hasta alcanzar el óvulo, también presenta muchas mitocondrias que le proporcionarán la energía necesaria para moverse.

El espermatozoide sale de los testículos y se mezcla con los fluidos que se producen en las vesículas seminales y la próstata para formar el **semen**.

Estos fluidos son necesarios para la alimentación y supervivencia de los espermatozoides hasta alcanzar el óvulo. Solamente un 10% del semen está formado por espermatozoides.

El ciclo menstrual

Al llegar a la pubertad, la mujer empieza el proceso de maduración de los óvulos, aproximadamente uno cada mes. Si ese óvulo no es fecundado comienza un proceso de destrucción y expulsión que concluye con una hemorragia. El conjunto de todos estos procesos se conoce como ciclo menstrual y abarca todos los sucesos que se dan entre una hemorragia y otra, tam-

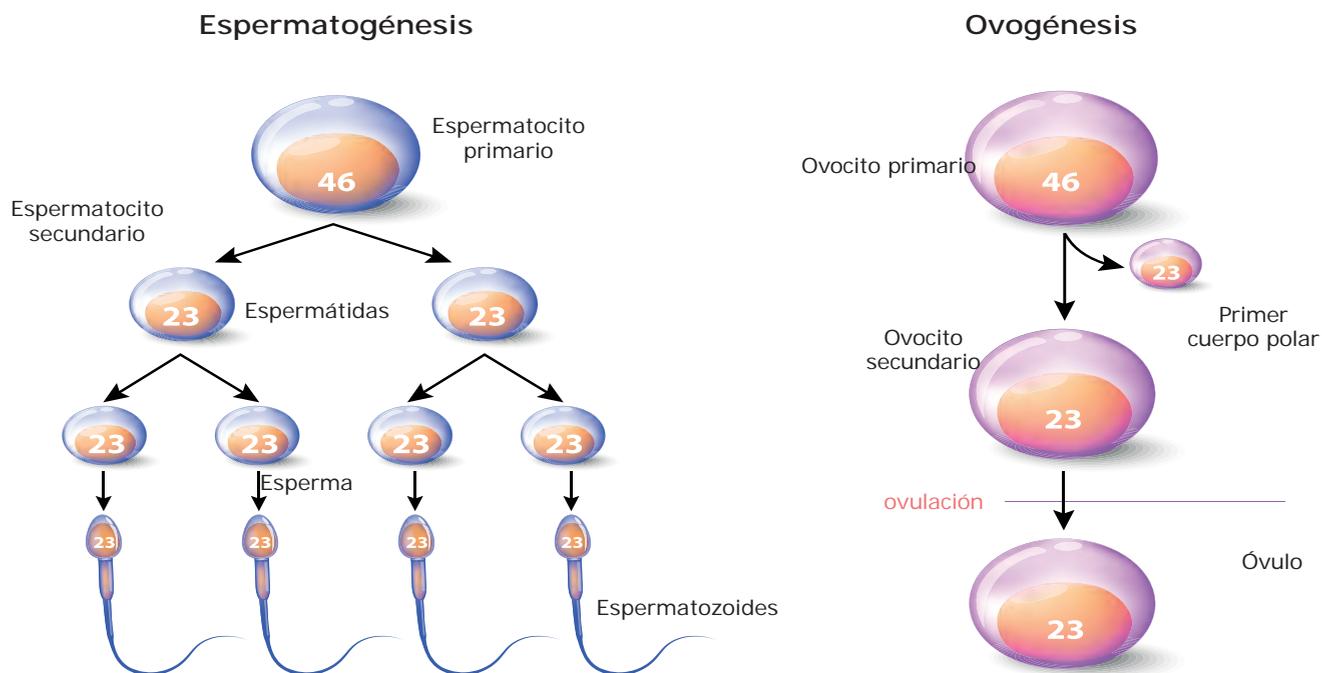
bién se le llama **menstruación**, periodo o regla. Este ciclo suele durar 28 días, aunque este tiempo puede variar.

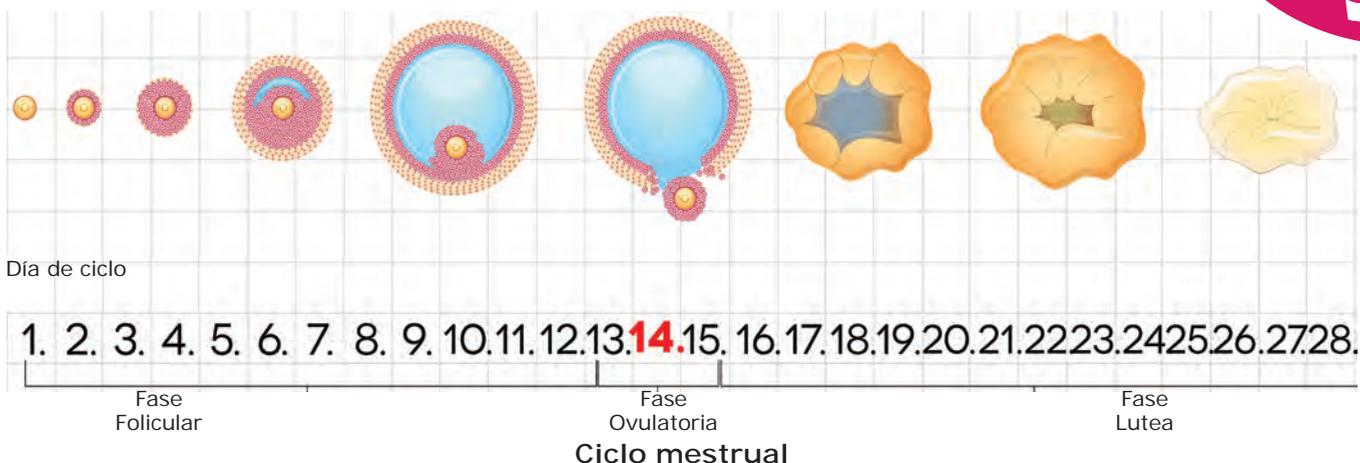
Fases del ciclo menstrual

- **Fase folicular:** las hormonas de la hipófisis (Hormona Estimulante del Folículo FSH y Luteinizante LH) dan aviso a los ovarios que es tiempo de iniciar la maduración de un óvulo.

Cuando el óvulo madura, los ovarios producen hormonas: estrógenos y progesterona, que viajan hacia el útero e inducen el desarrollo de la capa que lo cubre, el **endometrio**, que se hace más grueso y rico en vasos sanguíneos. Hacia la mitad del ciclo, un óvulo sale de uno de los ovarios, **ovulación**, y entra en la trompa uterina.

- **Fase lútea:** si el óvulo no encuentra un espermatozoide en el camino, muere, este puede durar de 1 a 3 días después de salir del ovario. Esto ocurre la mayoría de las veces, ya sea porque no ha habido copulación o el espermatozoide





no pudo encontrarse con el óvulo. Alrededor de 14 días después de la ovulación, los ovarios dejan de producir hormonas y esta es la señal para que la capa que cubre el útero se desprenda y salga por la vagina al exterior, produciendo una hemorragia, la menstruación. Tiene una duración de 3 a 4 días, pero puede variar en cada ciclo y en cada mujer, luego vuelve a comenzar.

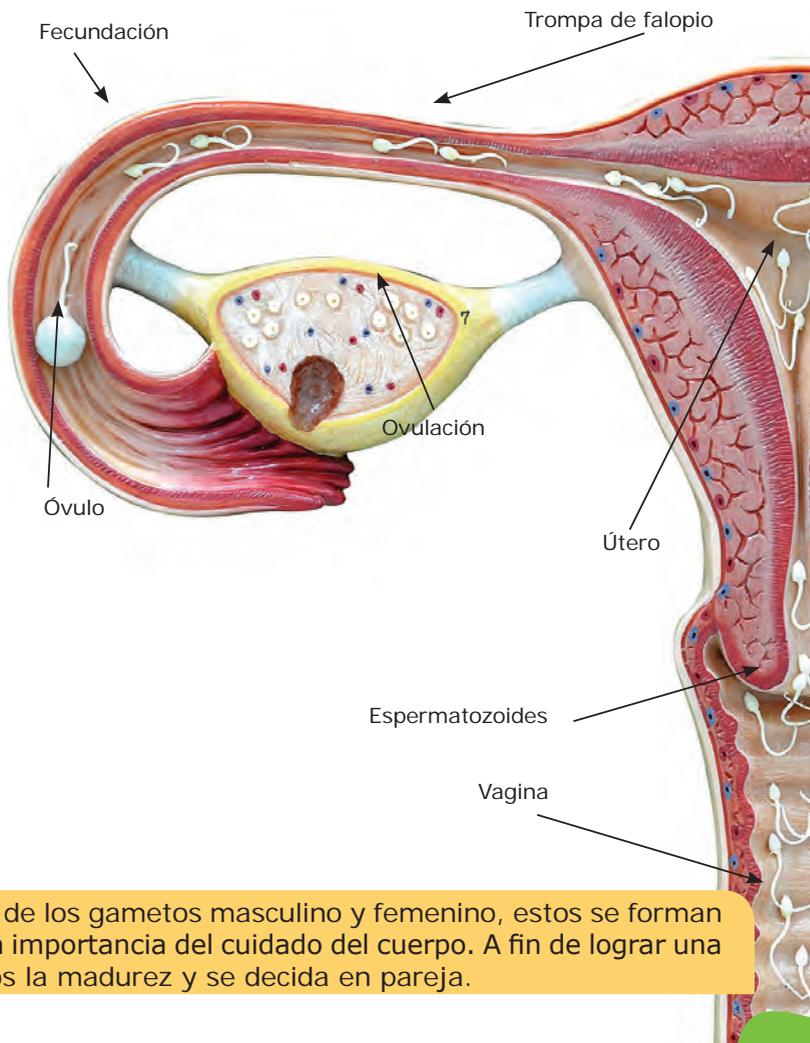
Fecundación

Una vez formados los gametos, para que comience el desarrollo de un nuevo ser es necesario que el óvulo y el espermatozoide se encuentren y fusionen. En el ser humano la fecundación se produce dentro del cuerpo de la mujer, específicamente en las trompas uterinas.

Para que esto suceda es necesario que se produzca la **copulación** o **coito**, que consiste en la introducción del pene en la vagina y la posterior eyaculación del semen, que pasará por la vagina, a través del útero y llegará a las trompas uterinas. De los cientos de miles de espermatozoides, solamente unos cuantos llegarán hasta

el óvulo y solo uno podrá atravesar la membrana plasmática y fecundarlo. El óvulo fecundado es una nueva célula que tendrá 46 cromosomas, los 23 del óvulo y los 23 del espermatozoide y se denomina **cigoto**, este iniciará un viaje hasta implantarse en el útero.

Fecundación



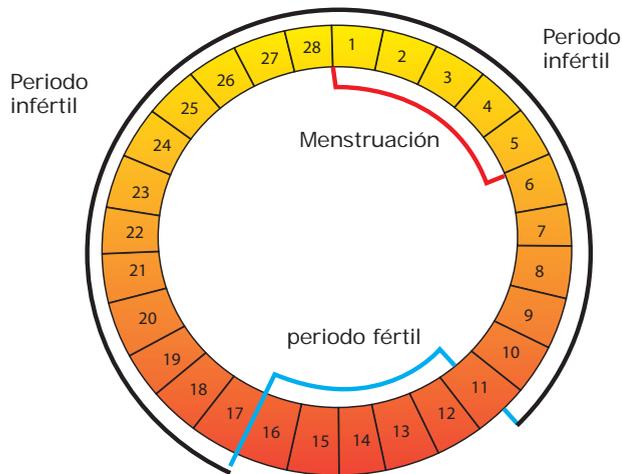
La vida comienza a partir de la unión de los gametos masculino y femenino, estos se forman en sus respectivos sistemas, de ahí la importancia del cuidado del cuerpo. A fin de lograr una descendencia sana, cuando tengamos la madurez y se decida en pareja.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. Elaboramos un diagrama de fertilidad femenina basado en el ciclo menstrual personal, para las jóvenes e inventado para los varones, calculando el momento de la ovulación y las fases de mayor y menor riesgo de embarazo con varios ejemplos de ciclos de alrededor de 28 días de duración.



2. La higiene personal es importante en todo momento, pero durante la pubertad y adolescencia mucho más.
 - a. ¿Cuáles son las razones por las que debemos tener buenos hábitos de higiene durante esta etapa del crecimiento?
 - b. Enlistamos los hábitos de higiene que debemos cumplir.

3. Investigamos los factores que condicionan la fertilidad además del ciclo menstrual. Considerando factores que afectan al hombre, a la mujer y a ambos. Construimos una tabla con los resultados (buscamos ayuda en un centro de salud, donde podemos realizar una entrevista)

Factores	Hombre	Mujer	Ambos
Edad	¿?	¿?	¿?
Obesidad	¿?	¿?	¿?
Contaminantes	¿?	¿?	¿?
Estrés	¿?	¿?	¿?
Nutrición	¿?	¿?	¿?
Estilo de vida	¿?	¿?	¿?

Llenamos la tabla en el cuaderno de trabajo y contestamos:

- a. ¿Qué tan determinante es la edad para la fertilidad de la mujer? Explicamos brevemente
 - b. ¿Qué factores afectan más al hombre?
 - c. ¿Cuáles son los contaminantes que afectan la fertilidad?
 - d. ¿Las drogas y el alcohol pueden incidir en la fertilidad del hombre o la mujer?
4. Investigamos el proceso de formación de gametos a partir de la meiosis celular, lo representamos gráficamente en el cuaderno de tareas.
 5. Dibujamos en el cuaderno de trabajo el recorrido del óvulo en sus diferentes etapas durante el ciclo menstrual.

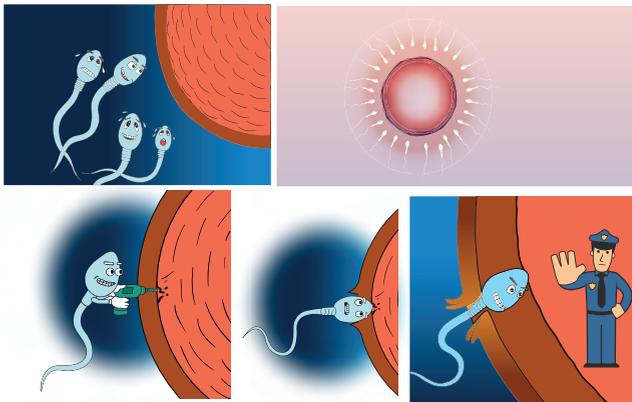


Investigamos los motivos fisiológicos por los que el tamaño y la forma de los gametos femeninos y masculinos son tan diferentes.



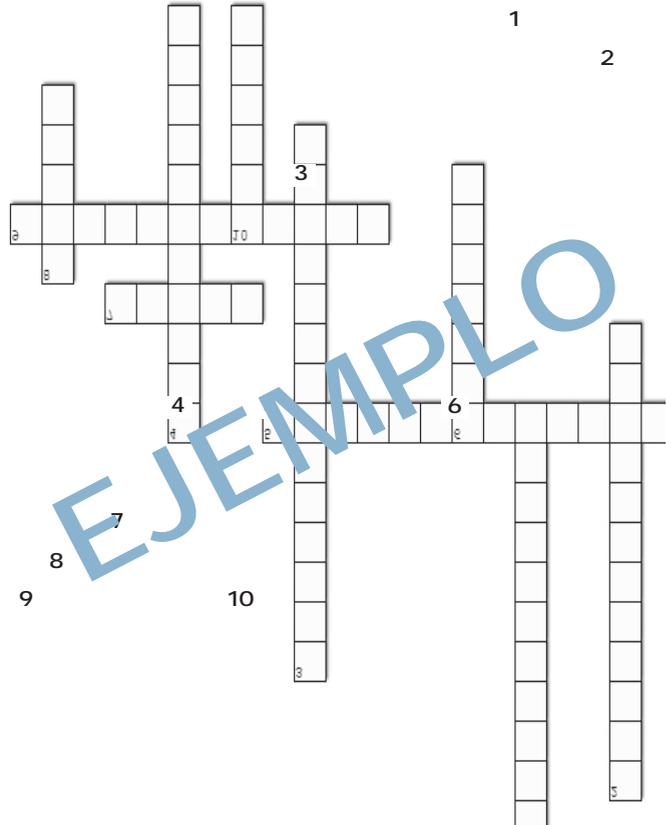
Valoramos

1. Diseñamos un trifold de educación sexual donde expliquemos el proceso de la concepción o el ciclo menstrual.
2. En el cuaderno de tareas, elaboramos un cómic contando la historia de los espermatozoides que llegan a la vagina en busca de un óvulo, y su carrera hasta que lo encuentran. Creamos los distintos personajes: espermatozoides, óvulo y óvulo fecundado.

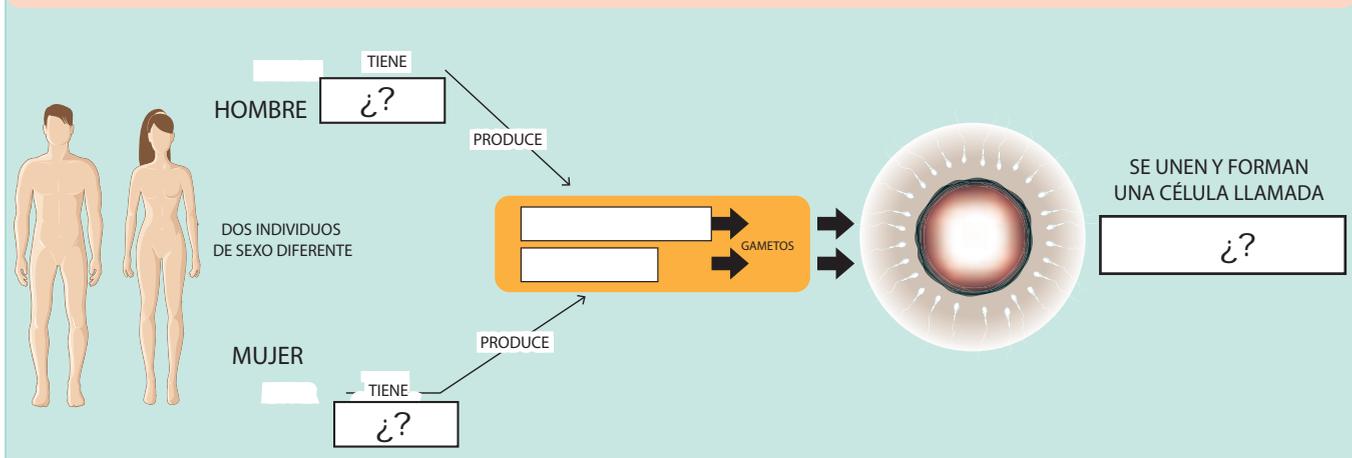


¡NOOOOOOOOOO!

3. Resolvemos el crucigrama en el cuaderno de trabajo.



4. Completamos el esquema sobre la fecundación en el ser humano



Si tienes salud, probablemente serás feliz, y si tienes salud y felicidad, tienes toda la riqueza que necesitas, incluso si no es todo lo que quieres.

Elbert Hubbard



Exploramos

Observamos las imágenes



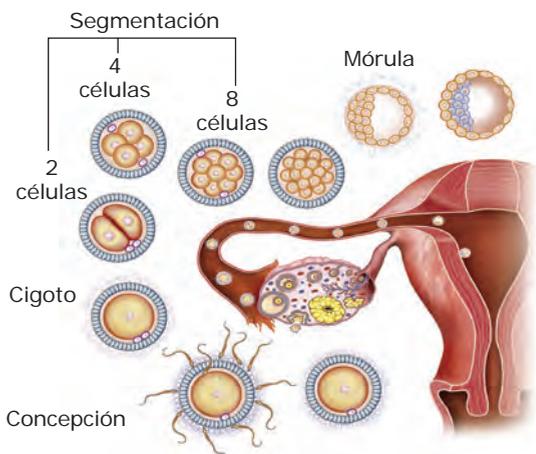
1. Respondemos las preguntas:
 - a. ¿Qué representa la secuencia de imágenes?
 - b. ¿Qué nombre recibe la etapa inicial en la formación de una nueva vida?
 - c. ¿Qué es el embarazo?
 - d. ¿Cuánto tiempo dura la gestación de un ser humano?
 - e. ¿Qué características presenta una mujer en estado de embarazo?
2. Feto y embrión son dos términos que se refieren al futuro bebé en gestación. ¿Sabemos cuál es la diferencia entre ellos? ¿En qué momento deja de llamarse embrión y se le comienza a llamar feto?



Aprendemos

El Embarazo

Fusión de los pronúcleos del óvulo y del espermatozoide



Fecundación y desarrollo del cigoto

Es el período de tiempo que abarca desde la fecundación del óvulo por el espermatozoide, hasta el parto.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el embarazo comienza cuando termina la implantación, que es el proceso que comienza cuando se adhiere la **blástula** o **blastocisto**, es uno de los primeros estadios del desarrollo embrionario formado por unas 200 células, a la pared del útero unos 5 o 6 días después de la fecundación.

El primer indicio de que se ha producido un embarazo es que cesa la menstruación, este proceso dura alrededor de nueve meses y se lleva a cabo en el útero.

Cuando la blástula se implanta en el endometrio, se desarrolla el **saco amniótico** que albergará al embrión. Este saco está lleno de líquido amniótico que sirve para amortiguar de los posibles golpes que reciba. Entre el útero y el embrión se desarrolla la placenta que servirá para alimentar al embrión, retirar y eliminar los productos de desecho, también servirá como barrera defensiva.

La comunicación entre la **placenta** y el

embrión se realiza a través del **cordón umbilical**, por el que pasan dos arterias y una vena.

A lo largo de los nueve meses de embarazo se producen cambios morfológicos y fisiológicos.

- **Primer trimestre:** en la mujer comienzan a aparecer los primeros cambios hormonales, se producen síntomas como los trastornos del aparato digestivo, se presentan los primeros vómitos y náuseas y, a veces, ligeros desvanecimientos, en estos tres meses el embrión presenta el siguiente desarrollo:



Mes 1

La fecundación se da el día 1, la blástula llega al útero el día 4 y al día 7 se inicia la implantación en la cavidad uterina. Se forma el tubo neural, primitiva médula espinal. Se distingue la cabeza, al día 25 comienza a latir el corazón. Se le conoce como embrión, mide 9 mm y pesa 0.5 g.



Mes 2

Se perfila la cara, se forman los ojos y los párpados, crecen las extremidades, los huesos largos, los órganos internos y el cerebro van desarrollándose. El embrión flota en el líquido amniótico. Mide 4 cm y pesa 5 g.



Mes 3

Puede mover brazos y piernas, orina. Se puede distinguir su sexo. Ahora se le llama feto, mide 10 cm y pesa 20 g.

- **Segundo trimestre:** El riesgo de aborto disminuye, se produce un aumento de peso en la madre, puede haber estreñimiento, el útero supera el nivel del ombligo, puede llegar a tener el tamaño de una sandía, desaparecen las náuseas y los vómitos, los movimientos del feto ya se pueden sentir. A veces se sienten pequeñas molestias como ardor de estómago, constipación y congestión nasal.

**Mes 4**

La piel es transparente y fina, el intestino se llena de una sustancia viscosa y espesa de color verde oscuro, traga líquido amniótico, los dedos tienen uñas y huellas digitales, a veces le da hipo. Mide 15 cm y pesa 90 g.

**Mes 7**

Responde a ruidos exteriores con movimientos, comienza a faltarle sitio en la cavidad uterina y algunos ya se colocan cabeza abajo. Mide 40 cm y pesa 1500 g.

**Mes 5**

El cuerpo se cubre de un vello muy fino, ya tiene pelo, pestañas y cejas. Se chupa el dedo y duerme de 18 a 20 horas al día. Mide 25 cm y pesa 245 g.

**Mes 8**

Aquí es cuando acumula más grasa, la piel toma la coloración que tendrá al nacer. Mide 45 cm y pesa 2500 g.

**Mes 6**

Cuando está despierto se mueve mucho. Abre sus ojos. Adquiere grasa debajo de la piel. Mide 30 cm y pesa 640 g.

**Mes 9**

El vello del cuerpo se ha caído casi por completo, logra oír sonidos exteriores, los pulmones están preparados para funcionar en el exterior. Mide 50 cm y pesa 3500 g.

Cambios que ocurren en el feto durante el segundo y tercer trimestre

- **Tercer trimestre:** Empieza a notarse mucho más el tamaño del útero, lo que hace, en ocasiones, difícil encontrar una postura cómoda y adecuada para el descanso, la piel de la mujer sufre cambios, debido a cambios hormonales. Empiezan a aparecer manchas de color del café en la frente y en las mejillas. También aumenta la pigmentación de los genitales externos. Pueden aparecer dolor de espalda, ardor de estómago, dificultad para respirar, hemorroides, tobillos inflamados y frecuentes ganas de orinar. El feto cambia de postura y se sitúa boca abajo. A partir del séptimo mes el feto ya sería viable y podría sobrevivir si naciera en ese momento. Al final del embarazo el bebé puede medir entre los 45 y 50 centímetros aproximadamente y puede pesar alrededor de 3000 g.

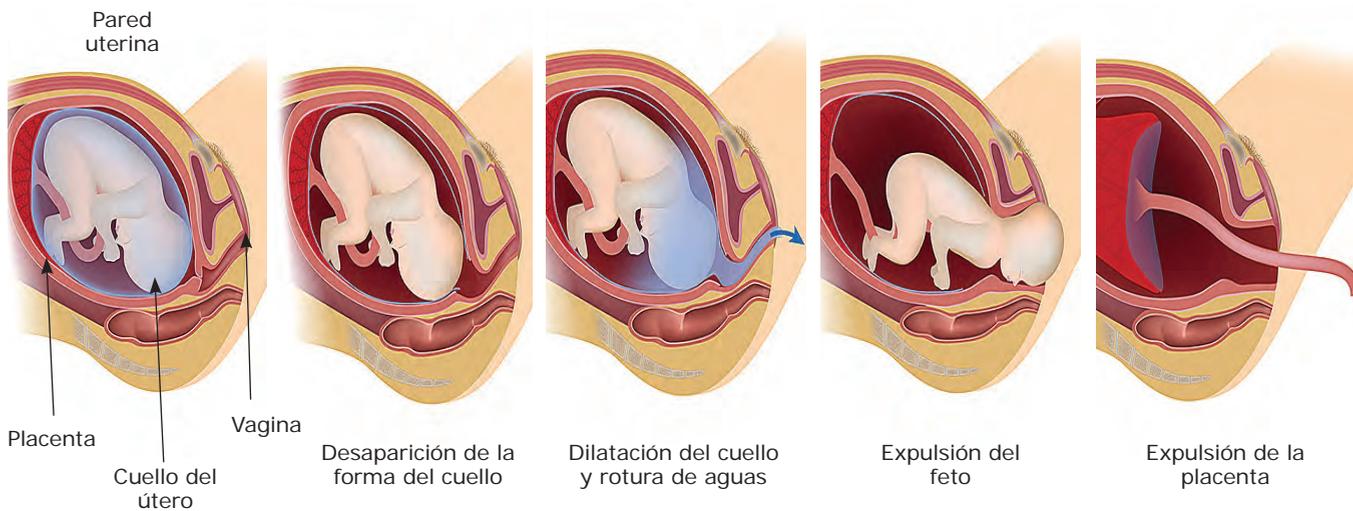
El parto

Al final de los nueve meses se produce el parto o nacimiento. Se puede dividir en

tres fases.

1. **Fase de dilatación:** inicia cuando las contracciones uterinas empiezan a aparecer con mayor frecuencia, el útero y la pelvis se dilatan para permitir el paso del bebé. Se rompe el saco amniótico y sale el líquido, lo que se conoce como "romper aguas". Puede durar desde 3 a 14 horas. En mujeres primerizas es más largo.
2. **Fase de expulsión:** es la salida del bebé desde el útero hasta el exterior, gracias a las contracciones involuntarias uterinas y a grandes contracciones abdominales o pujos maternos. Se corta el cordón umbilical y a partir de ese momento el bebé puede comenzar una vida independiente. Suele durar entre 15 y 30 minutos.
3. **Fase de Alumbramiento:** así se le conoce a la expulsión de la placenta, ocurre unos 15 - 30 minutos después y termina el parto.

Fases del parto



Primeros meses de vida

Durante el **primer mes** de vida del bebé, su principal necesidad es establecer un ritmo respiratorio regular y constante, además de dominar algunas funciones como el llanto, el estornudo, la tos, el bostezo y todo aquello que le pueda suponerle un esfuerzo.

La cabeza es grande y pesada, pero poco a poco va fortaleciendo el cuello y es capaz de levantarla cuando está boca abajo. Además, consigue mover sus pies y manos, no ve con nitidez, apenas logra ver sombras a una corta distancia de 0.5 m. Suelen dormir mucho, de 16 a 20 horas al día.

A los **dos meses**, ya intenta levantar la cabeza si está boca abajo, apoyándose en los antebrazos, muestra interés por los estímulos visuales y auditivos. Es capaz de fijar la mirada y seguir un objeto. Sonríe y emite sonidos cuando le hablan.

A los **tres meses** sus movimientos de brazos y piernas empiezan a ser inten-

cionados, aunque todavía no sincroniza bien, ha desarrollado más la vista y ya persigue los objetos con la mirada. Consigue enfocar la visión casi como la de un adulto, reconoce la voz de sus familiares y sonríe intencionalmente.

Entre los **cuatro y los seis meses**, se desarrolla la visión del color del bebé. Ya reconoce los objetos y los busca.

Observa las caras con mucha atención, y no solo se centra en los ojos, duerme de 8 a 10 horas seguidas durante la noche. Toma objetos con cada mano y los sostiene en línea media, llevándoselos a la boca.

Posiblemente levantará 90 grados la cabeza, mientras está acostado boca abajo. Sigue un objeto suspendido a 15 centímetros sobre su cabeza. Opone resistencia al quitarle un objeto. Se agarra los pies, se inicia el balbuceo, reconoce cuando se le llama y busca la fuente de donde proviene el sonido.



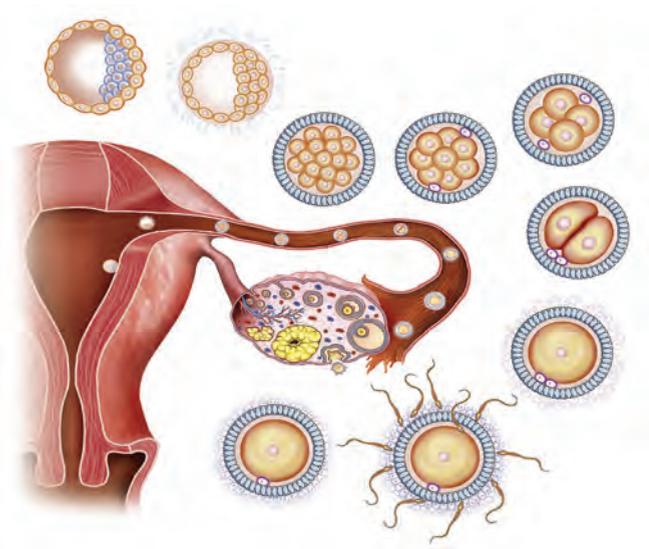
El embarazo es una etapa muy importante porque durante 9 meses se desarrolla dentro de la madre una nueva vida, desde la fecundación del óvulo que dará lugar al embrión y este se convertirá en el feto hasta el día del nacimiento. Es necesario el cuidado de la madre, chequeos médicos periódicos y una dieta saludable para la apropiada formación del futuro bebé.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. Investigamos cómo es el desarrollo del cigoto tras la fecundación, en la imagen del cuaderno de trabajo rotulamos las distintas etapas de la evolución del cigoto con su respectivo nombre.



2. En el cuaderno de trabajo realizamos este ejercicio: asociamos a cada etapa del embarazo con la diferenciación o apareamiento de características u órganos en cada trimestre.

Primer trimestre

Órganos

Órganos

Segundo trimestre

Órganos

Órganos

3. Determinamos los riesgos que pueden amenazar al embarazo, clasificándolos en nutricionales, mecánicos, fisiológicos, patológicos y psicológicos. Los escribimos en el cuaderno de trabajo en los espacios correspondientes.

Nutricionales

Mecánicos

Fisiológicos

Patológicos

Psicológicos

Asignación

4. Investigamos cuáles son los principales síntomas del embarazo, a lo largo de los nueve meses hasta el momento del parto, consultamos a mujeres embarazadas.
5. Investigamos a mujeres embarazadas y a personal de salud sobre las formas de preparar el parto, para hacerlo más fácil y disminuir los riesgos.





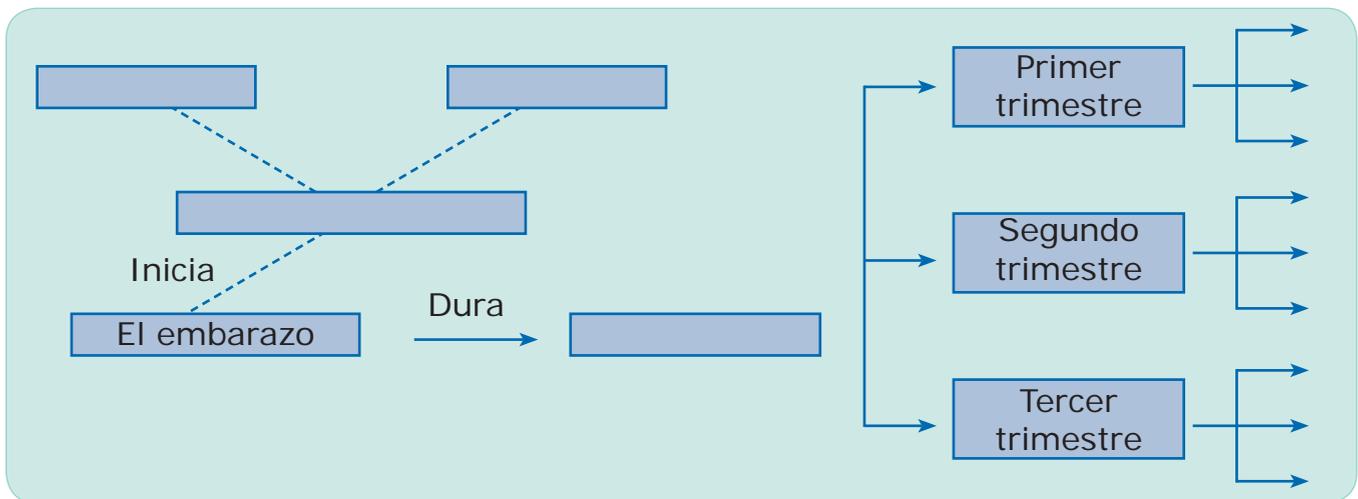
Valoramos

1. Investigamos y en el cuaderno de trabajo redactamos un texto argumentativo a favor de la leche materna, consideramos cualidades nutricionales y otras ventajas del amamantamiento. Hacemos comparaciones de la leche materna y leche de vaca, la importancia de la leche materna y las cualidades nutricionales y ventajas de amamantar a los niños.
2. En equipo proponemos cuál ha de ser el papel del padre en las diferentes etapas del embarazo y en la preparación y desarrollo del parto. Compartimos y discutimos los resultados con nuestros compañeros y compañeras.

Valor nutritivo de la leche de vaca	Importancia de la leche materna y su valor nutritivo	Ventajas de amamantar a los niños



3. En el cuaderno de trabajo completamos el mapa conceptual sobre el embarazo, escribimos los cambios que sufre la madre en cada uno de los trimestres hasta el parto.

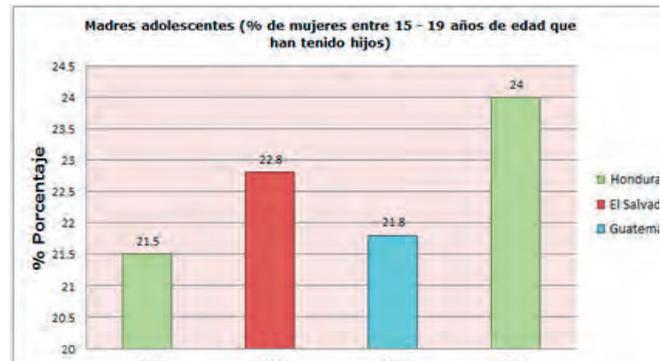


El cuerpo sano es el producto de la mente sana. **George Bernard Shaw**



Exploramos

Observamos las imágenes



- Respondemos las preguntas:
 - ¿Qué observamos en las imágenes?
 - ¿Cuáles son las causas que motivan un embarazo durante la adolescencia?
 - ¿Qué significado tienen los porcentajes del gráfico?
 - ¿Cuáles son las consecuencias del embarazo en la adolescencia?
 - ¿Qué puede provocar física y socialmente un embarazo en la adolescencia?
- Leemos el párrafo y contestamos en el cuaderno de trabajo:
La maternidad otorga otro estatus a la adolescente madre, aunque en este caso se resalta que no deja de ser niña pero asume otros roles de mujer adulta, lo que de algún modo

abre una nueva categoría, que no es ni solo niña/adolescente, ni solo adulta, sino la suma de ambas: “Yo pienso que sí porque en el momento en que son madres adolescentes ya tienen otro rol, como les digo yo a ellas «ustedes no dejan de ser niñas pero están cumpliendo otros roles, de ser mamás, de ser estudiantes, de ser hijas y ahora de ser compañeras». Vivencias y relatos sobre el embarazo en adolescentes, UNICEF.

- ¿Qué sucede con la niña que se convierte en madre?
- ¿Qué responsabilidades adquiere con este nuevo rol?
- ¿Qué dificultades encontrará en esta nueva etapa que se ha adelantado?



Aprendemos

El Embarazo en la adolescencia

La **adolescencia** es un periodo en el desarrollo biológico, psicológico, sexual y social inmediato a la niñez y que inicia con la pubertad. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la adolescencia es el período en la vida de una persona que comprende entre los 10 y los 19 años.

Embarazo adolescente o precoz es aquel que se produce en una mujer adolescente; entre la adolescencia inicial o pubertad (inicio de la edad fértil) y el final de la adolescencia. La mayoría son embarazos no deseados. El embarazo en una adolescente puede llegar a su fin, al producirse el nacimiento, o interrumpirse por **aborto**, ya sea espontáneo o inducido (aborto con medicamentos o aborto quirúrgico), en el caso del aborto inducido es ilegal en nuestro país.

La OMS considera el embarazo adolescente un problema cultural muy complejo que puede traer otras complicaciones como: a) parto prematuro b) bajo peso c) **preeclampsia** d) anemia asociadas al embarazo en adolescentes.

En 2009 se estimaba que 16 millones de niñas en el mundo con edades entre los 15 y 19 años daban a luz cada año, un 95 % de esos nacimientos se producen en países en desarrollo, que representa el 11 % de todos los nacimientos en el mundo. Las cifras de nacimientos en adolescentes en los distintos países del mundo varían, por ejemplo:

- Níger (África) con un 40%.
- Países de Asia del Este con un 8%.
- Honduras con un 24%.

(Datos del Fondo de Población de las Naciones Unidas, UNFPA, 2011).

Causas

En algunas sociedades, el matrimonio a temprana edad y el rol que por tradición se asigna a la mujer, son factores importantes en las altas tasas de embarazo adolescente; entre las causas principales tenemos:

1. **Pobreza y la falta de educación:** los embarazos en adolescentes son más probables en comunidades pobres, de poca educación y del área rural.
2. **Patrones culturales:** en algunas culturas (fuera de Honduras) se celebra porque es prueba de fertilidad de la mujer joven.
3. **Falta de educación sexual:** algunas adolescentes no saben cómo evitar el embarazo, en muchos países la sexualidad es un mito.
4. **La sexualidad es tema prohibido:** es posible que las jóvenes se sientan muy cohibidas o avergonzadas para pedir información o servicios de anticoncepción.



Grupo de jóvenes embarazadas

5. **No hay anticonceptivos al alcance de los jóvenes:** puede que sean muy caros o que no sean de fácil acceso o incluso que sean ilegales.
6. **Abuso sexual:** muchas adolescentes quizá no puedan negarse a mantener relaciones sexuales no deseadas o a oponerse a las relaciones sexuales forzadas, que suelen ser sin protección.
7. **Consumo de drogas y alcohol:** también pueden estimular la actividad sexual no deseada o insegura.
8. **Familias disfuncionales:** unido al abuso, la violencia y al abandono en la infancia son otros factores en el embarazo de las adolescentes.

Consecuencias Médicas del embarazo en adolescentes

1. Falta de atención médica desde el inicio del embarazo.
2. Las mujeres más jóvenes, de 16 años o menos, corren riesgo de preeclampsia y eclampsia.
3. Bajo peso al nacer de los recién nacidos por causas orgánicas tales como anomalías placentarias, nutrición deficiente, tabaquismo y consumo de drogas.
4. Alta mortalidad materna en la adolescencia llegando a ser, en países en desarrollo, una de causas más comunes de muerte en adolescentes ya sea por: embolia, hipertensión arterial y embarazos ectópicos.
5. Muchas veces deciden poner fin al embarazo mediante el aborto inducido, otras veces clandestino, que pone

su vida en peligro debido a sepsis y hemorragias.

6. La anemia es muy común en las jóvenes embarazadas.
7. El embarazo se produce existiendo infecciones de transmisión sexual en muchos de los casos.
8. Los recién nacidos, pueden presentar enfermedades como la espina bífida, defecto congénito del cerebro, la columna vertebral o de la médula espinal, y el síndrome de muerte súbita, que es la muerte repentina e inesperada de un niño menor de 1 año de edad.
9. El Parto puede ser prematuro, muchos bebés de madres adolescentes nacen antes de la semana 37 de gestación.
10. En los embarazos de niñas menores a los 15 años, el bebé tiene mayor posibilidad de nacer con malformaciones.

Implicaciones psicosociales

Algunas complicaciones que sufren psicológicamente las adolescentes embarazadas pueden ser el miedo a ser rechazadas socialmente, el rechazo al bebé y problemas con la familia.



Joven embarazada en chequeo médico

Medidas de prevención

La OMS y profesionales de la educación recomiendan que para evitar el embarazo en la adolescencia se debe:

- a. Limitar el matrimonio antes de los 18 años.
- b. Aumentar el uso de anticonceptivos para los adolescentes.
- c. Reducir las relaciones bajo coacción.
- d. Apoyar los programas de prevención de embarazos en la adolescencia.
- e. La mejor prevención es que los jóvenes tengan una buena educación sexual desde la familia misma. Es necesario informar sobre los riesgos y complicaciones del embarazo y todos los cambios que se producirán desde el momento en que la adolescente se quede embarazada.

Aborto

Es la interrupción del embarazo antes de los 180 días de gestación, pudiendo ser espontáneo, natural, o provocado. En el sentido médico corresponde a los dos trimestres iniciales, aunque para efectos legales y en casos de malformaciones graves el tiempo puede ser mayor. La interrupción del embarazo, ya sea natural o inducida, va seguida de la expulsión de los restos por el canal vaginal, y puede estar precedida por pérdidas de sangre por la vagina.

Clasificación del aborto

Se puede clasificar en espontáneo, inducido, de tipo legal y de tipo ilegal.

1. **Aborto espontáneo:** se llama a la pérdida de la gestación antes de las 26 semanas, cuando el feto no está aún en condiciones de sobrevivir fuera del útero materno, ocurre cuando

un embarazo termina de manera abrupta. Algunos factores anatómicos que contribuyen al aborto son las adherencias intrauterinas, los miomas, la adenomiosis, las cirugías tubarias y la endometriosis. Fumar, consumir alcohol, traumas y el abuso en el consumo de drogas aumentan las posibilidades de un aborto.



2. **Aborto inducido:** según la OMS es el resultado de maniobras practicadas deliberadamente con ánimo de interrumpir el embarazo. Las maniobras pueden ser realizadas por la mujer embarazada o por otra persona que asiste a practicar el aborto.
3. **Aborto legal:** cuando es realizado bajo las leyes despenalizadoras del país donde se practica.
4. **Aborto ilegal:** también se llama clandestino, cuando es realizado en contra de alguna de las leyes del país donde se practica. El aborto practicado en estas circunstancias es peligroso y mantiene las estadísticas de mortalidad y morbilidad materna muy superiores a las del aborto legal.



La adolescencia es una etapa única, se forman valores y se deciden fortalezas sociales, psicológicas y sexuales, es el momento de definir proyectos de vida y crear bases para el desarrollo individual y de la sociedad. Un embarazo en esta etapa puede derrumbar todo eso, además de poner en riesgo la vida de la joven madre y el futuro bebé.

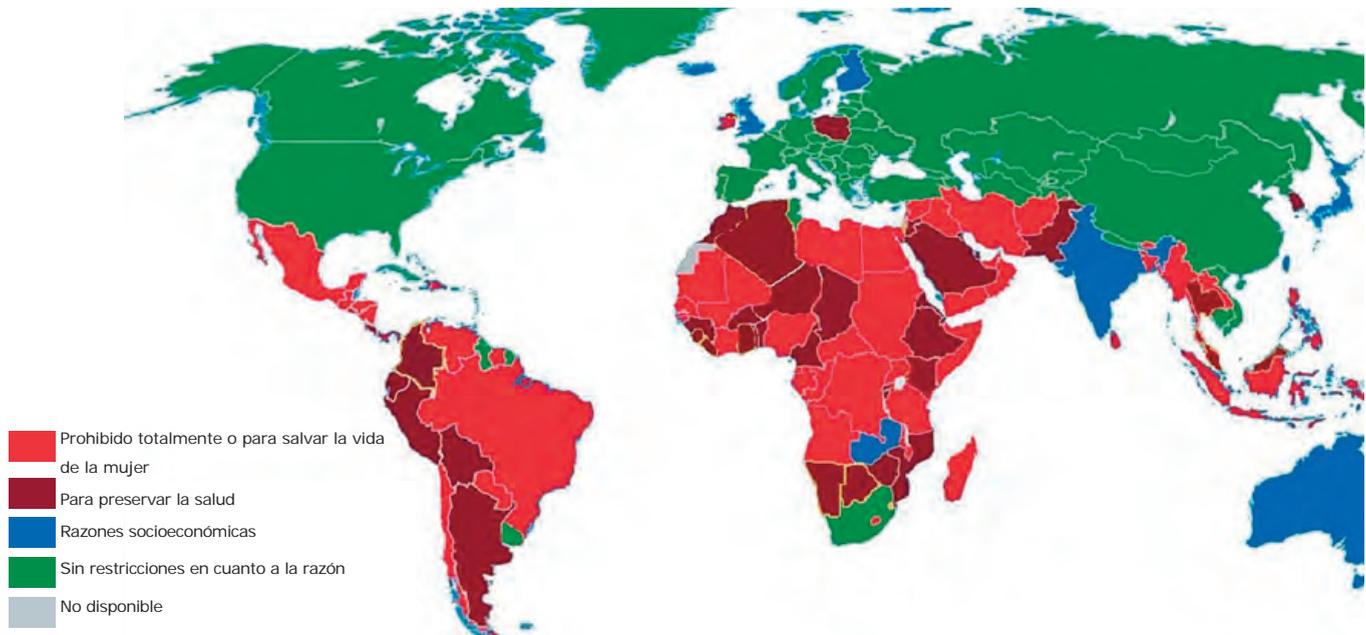


Demostramos

- Observamos el mapa y contestamos las preguntas en el cuaderno de trabajo:
 - Enumeramos 4 países que permiten cualquier tipo de aborto.
 - ¿Todos los países de América Latina prohíben el aborto? Escribimos dos que no lo prohíben.
 - ¿Todos los países centroamericanos lo prohíben totalmente?
 - Escribimos el nombre de tres países que lo permiten por razones socioeconómicas.
- En equipo analizamos y contestamos las preguntas:
 - ¿Qué consecuencias trae un embarazo precoz tanto para el hombre y la mujer?
 - ¿Existe riesgo para la vida y salud de la adolescente?
 - ¿Está bien dejar la escuela por un embarazo?
 - ¿El embarazo adolescente trunca el proyecto de vida de la y el adolescente?
- Investigamos en las leyes que reglamentan el aborto en Honduras lo siguiente:
 - ¿Se permite el aborto?
 - ¿En qué circunstancias especiales se permite el aborto?
 - Escribimos las respuestas en el cuaderno de trabajo y citamos el artículo.

Asignación:

- Investigamos cuál es el riesgo estadístico de ocurrencia de abortos espontáneos y los factores anatómicos que contribuyen como adherencias intrauterinas, miomas, adenomiosis, cirugías tubarias y endometriosis. También el significado del término "aborto terapéutico", sepsis y hemorragia. Los escribimos en el cuaderno de tareas.
- Diseñamos mensajes educativos para prevenir el embarazo en la adolescencia. A partir de los mensajes, elaboramos un mural y buscamos un lugar en el centro educativo para exhibirlo.

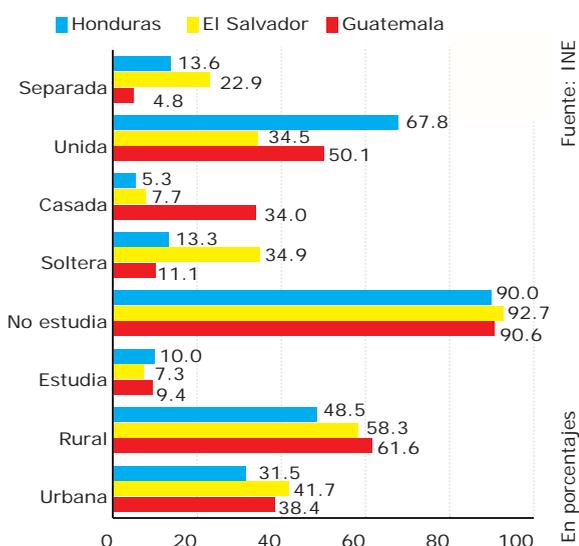




Valoramos

- Para cada proposición escribimos en la línea en el cuaderno de trabajo una "V" si es verdadera o una "F" si es falsa.
 - En un embarazo precoz el parto puede ser prematuro.
 - Muchos de los países africanos tienen las tasas más altas de nacimientos en adolescentes.
 - El aborto es la interrupción del embarazo antes de los 365 días de gestación.
 - Los embarazos en adolescentes son más probables en comunidades con alto nivel educativo.
 - La falta de educación sexual es una de las causas del embarazo precoz.
- Analizamos la gráfica y con base a la información ahí descrita, contestamos en el cuaderno de trabajo:
 - ¿Cuál es el porcentaje de adolescentes embarazadas y solteras de los tres países?
 - ¿Qué podemos concluir con respecto a las adolescentes embarazadas que no estudian en los tres países?
 - ¿Cuál es el país con un mayor porcentaje de adolescentes embarazadas que pertenecen al área rural y al área urbana?
- En el cuaderno de trabajo completamos el mapa conceptual sobre el embarazo en las adolescentes con nuestras ideas y lo que hemos estudiado.

Embarazo adolescente según características Guatemala, El Salvador y Honduras



Fuente: Encuesta Nacional de Salud Infantil (ENSMI 2006). INE Guatemala Encuesta Nacional de Salud Familiar (FESAL 2008, MINSAL El Salvador. ENDESA 2011, INE Honduras.



La adolescencia es el momento para vivir y experimentar la vida antes de la monotonía de la adultez.

Anónimo



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondemos las preguntas:

- ¿Qué observamos en las imágenes?
- ¿Qué significado tiene la sigla ITS?
- ¿Cuáles ITS conocemos?
- ¿Cómo nos contagiamos con una ITS?
- ¿Qué se debe hacer para prevenirlas?

2. Leemos las siguientes conductas relacionadas con el riesgo de infección por el VIH. En el cuaderno de trabajo respondemos si son verdaderas o falsas.

- A la primera relación sexual sin protección con una persona con VIH no puedo adquirir el virus.
- El VIH lo adquieren únicamente las personas homosexuales.
- El VIH puede contagiarse por medio del contacto físico (saludos, abrazos, caricias) con una persona que vive con la enfermedad.
- La manipulación de alimentos por parte de una persona que vive con VIH, es de alto riesgo.



Aprendemos

Infecciones de transmisión sexual

Las infecciones de transmisión sexual ITS: son un conjunto de afecciones clínicas infectocontagiosas que se transmiten de persona a persona por medio del contacto sexual, en la mayoría de los casos, durante las relaciones sexuales, incluidas el sexo vaginal, anal y oral, son causadas por bacterias, virus y parásitos diferentes.

Medios de propagación

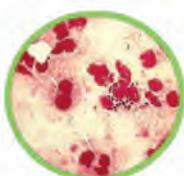
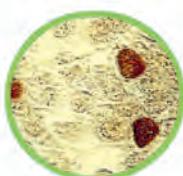
Algunas ITS se pueden propagar por:

1. Contacto sexual cutáneo.
2. Uso de jeringas contaminadas.
3. Contacto con la sangre u otras secreciones.
4. Muchas se pueden transmitir también de la madre al niño durante el embarazo y el parto.

Se utiliza el concepto de "infección de transmisión sexual" porque es más amplio que el de "enfermedad de transmisión sexual" ETS ya que una persona puede tener una ITS sin presentar síntomas de enfermedad.



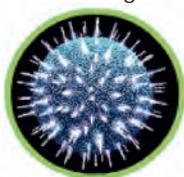
Sífilis

Gonorrea/
Blenorragia

Chlamydia



Tricomoniasis



Virus

Microorganismos causantes de algunas ITS

Existen más de 30 agentes patógenos que se transmiten por contacto sexual, entre ellos ocho se han vinculado a una mayor incidencia de enfermedades.

De esas infecciones, cuatro se pueden curar en la actualidad, ellas está la sífilis, gonorrea, clamidiasis y tricomoniasis. Las otras cuatro, hepatitis B, herpes, Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) y Virus del Papiloma Humano (VPH), no tienen cura aún, pero se pueden mitigar o atenuar con tratamiento.

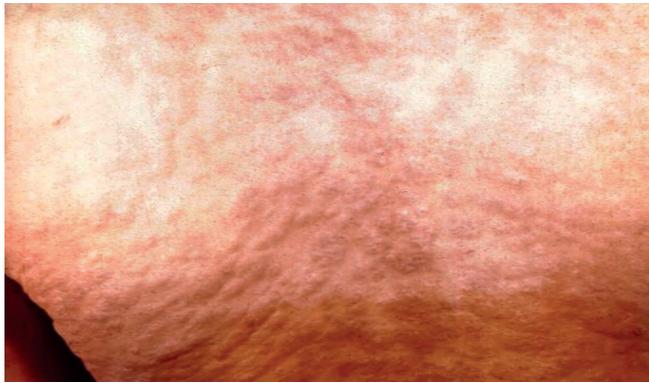
ITS más frecuentes

1. **Sífilis:** es una ITS ocasionada por la bacteria *Treponema pallidum*, microorganismo que necesita un ambiente tibio y húmedo para sobrevivir, como las membranas mucosas de los genitales, la boca y el ano. Se transmite cuando se entra en contacto con las heridas abiertas de una persona infectada.

Síntomas

Si no se trata a tiempo atraviesa cuatro etapas:

- a. **Etapla primaria:** el primer síntoma es una llaga en la parte del cuerpo que entró en contacto con la bacteria.
- b. **Etapla secundaria:** inicia de tres a seis semanas después de la aparición de la llaga. Presentará una erupción en todo el cuerpo, palmas de las manos, plantas de los pies o en otra zona. Otros síntomas pueden ser fiebre, inflamación de ganglios linfáticos y pérdida del cabello.



Clavos sifilíticos en la espalda
(segunda etapa de la sífilis)

- c. **Etapa latente:** si no se diagnostica ni se trata durante mucho tiempo entra en una etapa latente, donde la persona infectada no puede contagiar a otras, pero, un tercio de estas personas empeoran y pasan a la etapa terciaria.
 - a. **Etapa terciaria (tardía):** esta etapa puede causar serios problemas como, trastornos mentales, ceguera, anomalías cardíacas y trastornos neurológicos. En esta etapa, la persona infectada ya no puede transmitir la bacteria a otras personas, pero continúa en un periodo indefinido de deterioro.
2. **Gonorrea:** es una de las ITS más frecuentes. La causa una bacteria, *Neisseria gonorrhoeae*, que puede crecer y reproducirse con facilidad en áreas húmedas y tibias del aparato reproductor, incluidos el cuello uterino, el útero y las trompas de falopio en la mujer y la uretra en el hombre, también puede crecer en la boca, garganta, ojos y ano.

Síntomas

En la mujer: secreción vaginal inusual, sangrado vaginal inusual, dolor en la parte inferior del abdomen. La

mujer infectada puede no tener síntomas o presentar ligeras molestias al orinar o flujo.

En el hombre: dolor al orinar, secreción uretral purulenta. En el varón transcurren dos a tres días después del contacto sexual antes de que se presenten los síntomas. La gonorrea puede ocasionar esterilidad cuando no se aplica el tratamiento.

3. **Clamidirosis:** es una infección curable muy frecuente provocada por la bacteria *Chlamydia trachomatis*, que vive en forma obligada dentro de las células -parásito intracelular- y afecta al ser humano, necesitando células vivas para su desarrollo.

Síntomas

Generalmente no causa síntomas, aunque en caso de tenerlos suelen ser necesidad urgente de orinar, ardor al orinar, secreciones por la uretra, picazón o ardor dentro en la uretra, inflamación o dolor en los testículos, para los hombres; y flujo vaginal espeso y amarillento, ardor al orinar, secreciones por la uretra, manchas o sangrado fuera de la menstruación, sangrado durante o después de las relaciones sexuales, dolor en el abdomen o la pelvis en la mujer.

4. **Virus del papiloma humano VPH:** son grupos diversos de virus ADN pertenecientes a la familia de los Papillomaviridae y representa una de las enfermedades de transmisión sexual más comunes.

Síntomas

La mayoría de los VPH descritos no causan ningún síntoma en la mayor parte de la gente. Algunos tipos pueden causar verrugas genitales o



VPH en mujer y hombre

condilomas, mientras otros pueden generar infecciones subclínicas, que pueden –en muy pocos casos– provocar cáncer cervical de vulva, vagina y ano en mujeres; o cáncer del ano y pene en hombres. La mayor parte de la gente infectada no sabe que lo está.

5. **Virus de inmunodeficiencia humana VIH:** es responsable del síndrome de inmunodeficiencia adquirida SIDA y ataca a los linfocitos T-4, que forman parte fundamental del sistema inmunitario del ser humano. Como consecuencia, disminuye la capacidad de respuesta del organismo para enfrentar infecciones originadas por virus, bacterias, protozoos, hongos y otros tipos de infecciones.

La causa más común de muerte entre las personas que contraen el VIH es la neumonía, también es elevada la incidencia de ciertos tipos de cáncer.

Se puede transmitir por vía sexual, mediante el intercambio de fluidos vaginales, rectales o semen, con el líquido preeyaculatorio o por transfusiones de sangre.

Una madre infectada con VIH también puede infectar al niño durante el embarazo mediante la placenta o durante

el parto y la lactancia, aunque existen tratamientos para evitarlo. Tras la infección, pueden pasar hasta 10 años para que se diagnostique el SIDA, que es cuando el sistema inmunitario está gravemente dañado y no es capaz de responder a las infecciones oportunistas.

Prevención de las ITS

La única forma segura de protegerse de las ITS es no tener relaciones sexuales, de lo contrario será útil seguir estas indicaciones:

1. Usar un preservativo cada vez que practique sexo vaginal, anal u oral.
2. Limite la cantidad de parejas sexuales.
3. Ser honesto con su pareja sobre cualquier infección que haya tenido.
4. Hágase pruebas de detección de ITS periódicamente.
5. Si es mujer, visite a su médico para un examen pélvico anual.
6. Practique actividades sexuales seguras.

Tratamiento de las ITS

Solo se dispone de tratamiento eficaz contra algunas ITS.

Tres ITS bacterianas (clamidiasis, gonorrea y sífilis) y una parasitaria (tricomoniasis) normalmente se curan con los eficaces regímenes de antibióticos de dosis única existente.

Para el herpes y el VIH, los medicamentos más eficaces disponibles son los antivíricos, que pueden atenuar la evolución de la enfermedad, pero no curarla.

Para la hepatitis B, los moduladores del sistema inmunitario (interferón) y los medicamentos antivíricos pueden ayudar a luchar contra el virus y frenar los daños al hígado.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. Participamos de un conversatorio y discutimos el enunciado "Para acabar con las ITS es necesario prohibir las relaciones sexuales", escribimos de las conclusiones en el cuaderno de trabajo.



2. En el cuaderno de trabajo definimos los términos promiscuidad, prostitución y hacinamiento ¿Cómo podemos relacionarlas con las ITS? ¿Tienen qué ver con el aumento de las ITS?
3. En el cuaderno de tareas escribimos la relación existente entre el VIH y el SIDA.
¿Qué nos indica la imagen?



4. Investigamos en el centro de salud más cercano cuáles son las ITS más comunes en la comunidad, la información debe enfocarse a preguntar quiénes son personas más afectadas, las formas de contagio, los síntomas, prevención y tratamiento y secuelas. Ordenamos en el cuaderno de trabajo la información obtenida en el siguiente cuadro.

Investigación del centro asistencial				
ITS frecuentes	Síntomas	Personas más afectadas	Prevención	Tratamiento
¿?	¿?	¿?	¿?	¿?
¿?	¿?	¿?	¿?	¿?

5. Investigamos, elaboramos y socializamos un listado de medidas de prevención de las ITS basadas en la higiene y en el respeto hacia las normas de convivencia. Elaboramos una lámina grande y la ilustramos para luego colocarlas en un mural en los pasillos del centro educativo.



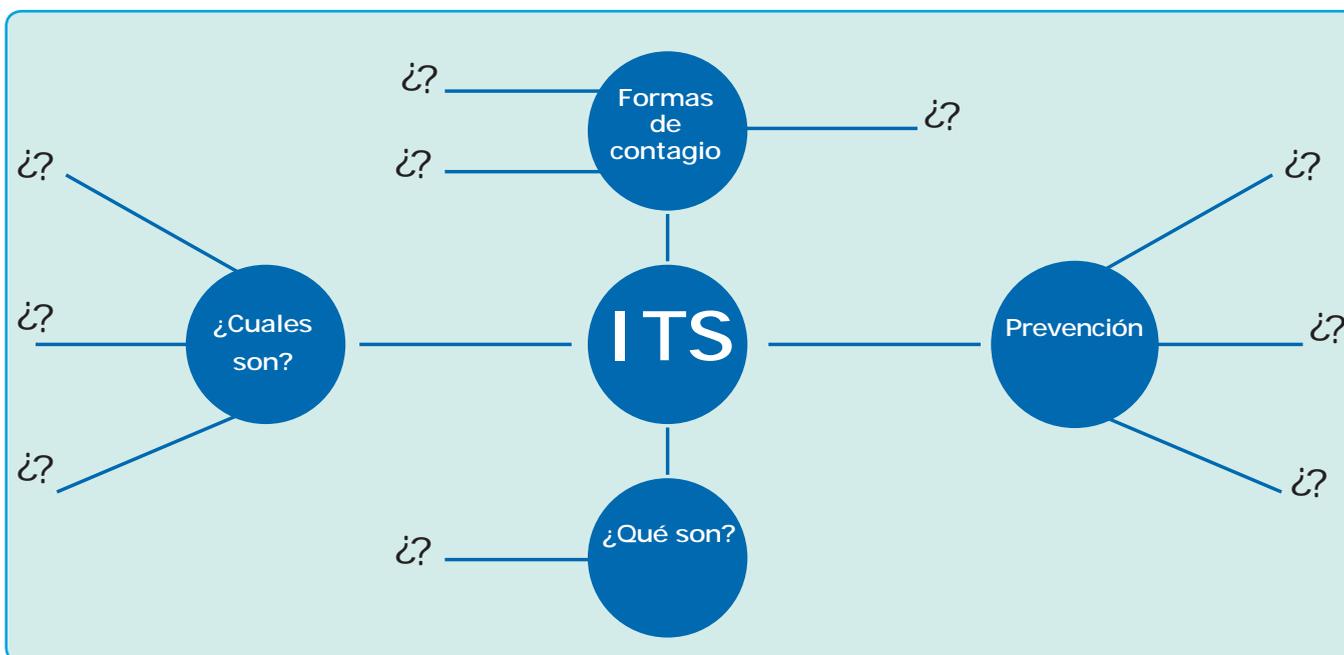
6. En el cuaderno de tareas elaboramos un cuadro comparativo para establecer las diferencias entre VIH y SIDA.

Diferencias	
VIH	SIDA
¿?	¿?



Valoramos

- En el cuaderno de trabajo escribimos en el espacio en blanco las palabras que completan la oración.
 - Es una ITS ocasionada por la bacteria *Treponema pallidum*.
 - Es una ITS que causa dolor al orinar y secreción uretral purulenta en el hombre.
 - Algunos de estos tipos de virus pueden causar verrugas genitales y algún cáncer genital.
 - Es una infección curable muy frecuente provocada por la bacteria *Chlamydia trachomatis*.
 - ITS que disminuye la capacidad de respuesta del organismo para enfrentar infecciones oportunistas originadas por virus, bacterias, etc.
- En equipo reflexionamos:
 - ¿Por qué las ITS son infecciones, menos divulgadas que otras enfermedades contagiosas?
 - ¿Por qué los enfermos que las padecen no disfrutan de la misma consideración o apoyo que los que sufren estas otras, sobre todo los casos de SIDA?
 - Escribimos dos conclusiones en el cuaderno de trabajo.
- En el cuaderno respondemos a esta pregunta, ¿qué haríamos si contrajéramos una ITS? la leemos en una plenario y comentamos las conclusiones.
- En el cuaderno de trabajo completamos el mapa conceptual sobre las principales ITS.



Para evitar las infecciones de transmisión sexual, la mejor solución es la prevención.

Promovemos una sexualidad responsable



Exploramos

Observamos las imágenes



- Respondemos las preguntas:
 - ¿Qué observamos en las imágenes A, B, C y D?
 - ¿Qué sabemos de la sexualidad?
 - ¿Será importante la educación sexual en el hogar y en los centros educativos?
 - ¿Qué son los métodos anticonceptivos?
 - ¿Por qué es importante el uso de métodos anticonceptivos?
 - ¿Una pareja joven de 14 años está preparada para enfrentar un embarazo?
- Hacemos una lista de 8 palabras que tengan relación con cada una de las imágenes, definimos cada término en el cuaderno de trabajo.

Término	Definición
¿?	¿?
- Enumeramos los métodos anticonceptivos que conocemos.
 - ¿Qué tipos de anticonceptivos existen?
 - ¿Sabemos cuáles son los más efectivos?



Aprendemos

Sexualidad

Es el conjunto de condiciones anatómicas, fisiológicas y psicológico afectivas que caracterizan el sexo de cada individuo. Desde el punto de vista histórico-cultural, es un conjunto de fenómenos emocionales, de conducta y de prácticas asociadas a la búsqueda del placer sexual, que marcan de manera decisiva al ser humano en todas y cada una de las fases determinantes de su desarrollo.

La OMS define la sexualidad “como un aspecto central del ser humano presente a lo largo de su vida. Abarca el sexo, las identidades y los papeles de género, la orientación sexual, el erotismo, el placer, la intimidad y la reproducción. La sexualidad se vivencia y se expresa a través de pensamientos, fantasías, deseos, creencias, actitudes, valores, conductas prácticas, papeles y relaciones interpersonales. La sexualidad puede incluir estas dimensiones, sin embargo, no todas ellas se vivencian o se expresan siempre. La sexualidad está influenciada por la interacción de factores biológicos, psicológicos, sociales, económicos, políticos, culturales, éticos, legales, históricos y espirituales”.

Funciones de la sexualidad

La sexualidad humana cumple cuatro funciones:

1. **El erotismo:** es la capacidad de sentir placer a través de la respuesta sexual, mediante el deseo, la excitación y el orgasmo.
2. **La vinculación afectiva:** es la capacidad para desarrollar y establecer relaciones significativas con otras personas.



Pareja leyendo sobre educación sexual

3. **La reproductividad:** va más allá de la capacidad de tener hijos y criarlos, incluye los sentimientos y actitudes de maternidad y paternidad, además de las actitudes para el desarrollo y educación de otros seres.
4. **El sexo desarrollado:** establece el grado en que se experimenta la pertenencia a una de las categorías, femenina o masculina.

Uno de los resultados de la relación de estas funciones es la orientación sexual. Cuando interactúan el erotismo, la vinculación afectiva y el género se obtiene alguna de las orientaciones sexuales: la bisexualidad, la heterosexualidad y la homosexualidad.

La sexualidad en el proceso de maduración del individuo

La sexualidad se desarrolla y se expresa de diferentes formas a lo largo de la vida, así que la sexualidad de un niño no será la misma que la de un adolescente o un adulto. Cada etapa de la vida necesita conocimientos y experiencias específicas para su óptimo desarrollo.

Cada una de las funciones tendrá problemas particulares; en el caso del sexo,

será homofobia, violencia contra la mujer, desigualdad sexual; en la vinculación afectiva encontramos relaciones de amor/odio, violencia en la pareja, celos, control de la pareja; en el erotismo problemas como disfunciones sexuales o las infecciones de transmisión sexual y en cuanto la reproductividad, trastornos en la fertilidad, violencia, maltrato infantil, abandono de los hijos entre otros. Dentro de las prácticas sexuales más comunes encontramos la masturbación, el coito, sexo oral, juguetes sexuales y pornografía, revistas y películas.

Educación sexual

La Educación sexual ayuda a desarrollar competencias en niños, adolescentes y adultos para tomar decisiones responsables y autónomas sobre el propio cuerpo; basándose en el respeto a la dignidad de todo ser humano, de manera que se valore la diversidad de identidades y formas de vida, ya que con ello se promueve la vivencia y se potencian relaciones pacíficas en las parejas, entre familiares y la sociedad, de forma equitativas y democráticas.

Debe ser parte del proceso familiar, educativo y social de preparación para la vida y, por lo tanto, es una responsabilidad de padres, madres o encargados. Por eso es importante que todos ellos



Educación Sexual

adquieran suficiente conocimiento sobre la sexualidad para transmitir ideas claras y precisas. Se sustenta en un enfoque basado en los derechos, en donde valores como el respeto, la tolerancia, la igualdad, la solidaridad, la empatía y la reciprocidad, se encuentran íntimamente vinculados a derechos humanos universalmente aceptados.

Métodos anticonceptivos

Son cualquier acto, dispositivo o medicación para impedir una concepción o un embarazo. Estos métodos de control de la natalidad incluyen: a) métodos de barrera o mecánicos, b) químicos y hormonales, c) quirúrgicos y d) naturales.

Métodos mecánicos o de barrera

1. **Preservativo masculino o condón:** funda de látex, muy fino y resistente que se coloca desenrollándolo en el pene erecto, impidiendo que el semen se aloje en la vagina.
2. **Preservativo femenino:** funda de poliuretano, más ancho que el masculino y provisto de un anillo rígido de unos 10 cm de diámetro en el extremo abierto y de un segundo anillo más estrecho situado en el interior del preservativo.
3. **Diafragma:** caperuza de caucho o de goma con un borde flexible de distintas medidas que actúa como obstáculo tapando el cuello del útero, impidiendo así la entrada de los espermatozoides.
4. **Dispositivo intrauterino (DIU):** pequeño aparato de plástico o de metal –cobre o acero inoxidable- muy flexible, que se introduce en el útero, a través de él se dificulta el ascenso de los espermatozoides. Altera el movimiento de las trompas dificultando la fecundación.

Métodos químicos y hormonales

1. **Píldora anticonceptiva:** compuesto de hormonas sintéticas similares a las naturales de la mujer, estrógenos y progesterona. Al tomarlas la hipófisis deja de mandar órdenes al ovario para que deje de producirlas, por lo que queda en reposo y no hay ovulación.
2. **Inyección hormonal:** se administra a la mujer en forma de inyección, la cantidad de hormonas de un envase o más de píldoras anticonceptivas, la frecuencia de las aplicaciones puede ser cada cuatro, ocho o doce semanas. Produce el mismo efecto que la píldora.
3. **Implante hormonal:** está formado por seis pequeños tubos del tamaño de un fósforo que se insertan bajo la piel del brazo de la mujer y libera lentamente hormonas sintéticas en el organismo en una dosis constante y muy baja, estas hormonas evitan que los ovarios expulsen los óvulos, además de causar cambios en la pared uterina y en el moco cervical.
4. **Espermicidas:** existen en el mercado en forma de cremas, geles y óvulos vaginales. Tienen una doble acción, por un lado, el ingrediente activo o agente espermicida inmoviliza o mata a los espermatozoides; y por el otro, la emulsión que contiene la sustancia activa forma una barrera que bloquea la apertura del cérvix.

Métodos quirúrgicos

1. **Ligadura de trompas:** intervención quirúrgica que se realiza en la mujer.

Consiste en cortar o bloquear las trompas de falopio -con clips, anillos o electrocoagulación-, esto impide el recorrido del óvulo hacia el útero y por tanto la fecundación. Es permanente e irreversible.



Métodos anticonceptivos femeninos

2. **Vasectomía:** intervención quirúrgica que se realiza en el varón. Consiste en cortar los conductos deferentes con el fin de que el semen eyaculado no contenga espermatozoides.

Métodos naturales

1. **Método Billings:** consiste en verificar los cambios producidos en el moco cervical del cuello uterino, en las distintas fases del ciclo menstrual. Así se puede determinar con alta seguridad, la presencia de un período infértil o fértil.
2. **Método del ritmo o calendario:** Es uno de los métodos naturales tradicionales para evitar el embarazo, este método; como todos los métodos naturales, se basa en que la mujer identifique su período fértil y se abstenga de tener relaciones sexuales en esos días.



La educación sexual es de suma importancia porque nos permite conocer el funcionamiento de nuestro organismo, los cambios que sufre, entender las sensaciones que aparecerán a medida que crecemos y así poder controlarlas, prevenir embarazos a temprana edad e infecciones de transmisión sexual, todo esto y más para poder llevar una vida plena y llena de satisfacciones.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. Completamos en el cuaderno de trabajo la rúbrica referida a nuestra educación sexual:

Parámetro	Nunca	Pocas veces	Muchas veces	Siempre
Puedo hablar de lo que me pasa, de lo que me gusta y de lo que no me gusta.	¿?	¿?	¿?	¿?
Me siento cómodo/a con mi cuerpo.	¿?	¿?	¿?	¿?
En mi infancia me hablaban sobre sexualidad.	¿?	¿?	¿?	¿?
Actualmente, en mi casa conversamos sobre sexualidad.	¿?	¿?	¿?	¿?
Siento vergüenza si tengo que hablar sobre sexualidad con algún amigo o familiar.	¿?	¿?	¿?	¿?
En la educación básica nos hablaban sobre sexualidad.	¿?	¿?	¿?	¿?

2. Investigamos con más profundidad el funcionamiento del método del ritmo o calendario y elaboramos en el cuaderno de trabajo un gráfico señalando los días de mayor y menor riesgo para que ocurra un embarazo.
3. Investigamos el porcentaje de eficiencia de los distintos métodos anticonceptivos, así como las ventajas y desventajas que estos puedan tener. Completamos en el cuaderno de trabajo el cuadro con la información recopilada.

Anticonceptivo	% Eficiencia	Ventajas	Desventajas
¿?	¿?	¿?	¿?
¿?	¿?	¿?	¿?

4. Contestamos en el cuaderno cómo la sexualidad puede ayudar a las personas a relacionarse entre sí, a conocerse, compartir ideas y actividades.

5. Dibujamos mensajes educativos para promover una buena conciencia sexual, los compartimos con el resto de la clase y los discutimos.



6. Investigamos si nuestros padres practicaron la planificación familiar, si conocen en qué consiste y cómo se practica y si están de acuerdo con ella.
7. Investigamos con madres y padres de familia numerosa sobre los retos derivados de su manutención y los comparamos con las respuestas de madres y padres de familias que procrearon dos o tres hijos e hijas.



Familia hondureña numerosa



Valoramos

1. A continuación se presentan una serie de afirmaciones incompletas y las opciones para completar cada una, escribimos la letra de la alternativa que completa correctamente la afirmación en el cuaderno de trabajo.

A. Consiste en cortar o pinzar los conductos deferentes:

- a. Billings c. DIU
b. Vasectomía d. Ritmo

B. El diafragma es un anticonceptivo de tipo:

- a. Químico c. Barrera
b. Natural d. Quirúrgico

C. La Píldora es un anticonceptivo de tipo:

- a. Barrera c. Natural
b. Químico d. Quirúrgico

D. ¿Cuál de los siguientes métodos anticonceptivos necesita ser recetado por un médico?

- a. El método del ritmo
b. El Preservativo
c. Los Espermicidas
d. La Píldora

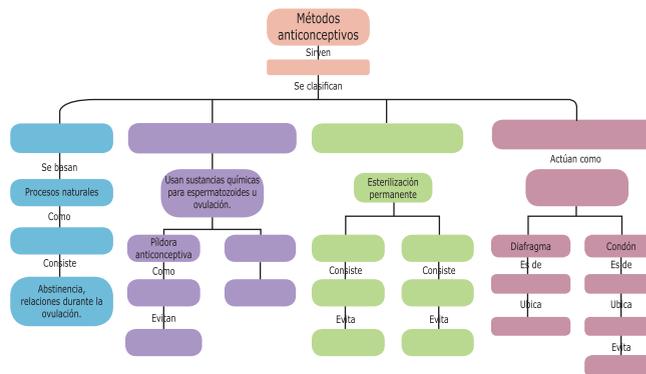
E. ¿Cuál de los siguientes métodos anticonceptivos no necesita de receta médica o visita al ginecólogo?:

- a. El Preservativo
b. La Vasectomía
c. El Diafragma
d. La Píldora

2. Elaboramos en equipos de cuatro estudiantes un cartel explicando el funcionamiento de los métodos anticonceptivos naturales como el método Billings, el método de la temperatura basal y el método sintotérmico. Elegimos el que más nos convenza, en cuanto a su efectividad, compartimos cómo funciona y escribimos dos conclusiones en el cuaderno de tareas.

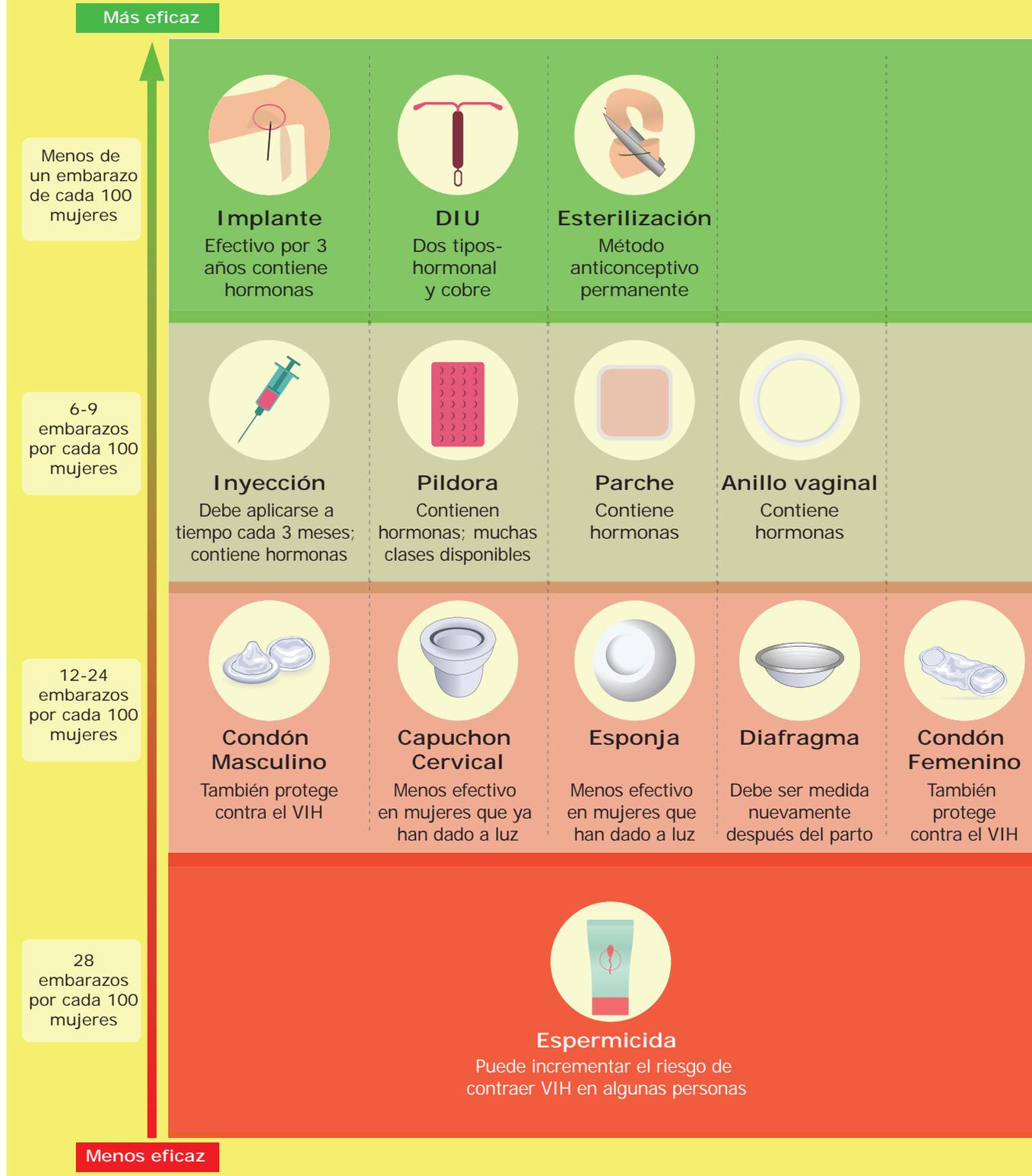


3. En el cuaderno de trabajo completamos el esquema sobre métodos anticonceptivos, llenamos las casillas en blanco con la información que se solicita.



En las relaciones sexuales es fundamental respetarse y respetar a la otra persona.

Eficacia de los diferentes tipos de métodos anticonceptivos





BLOQUE
La tierra
y el universo

Espectativas de logro

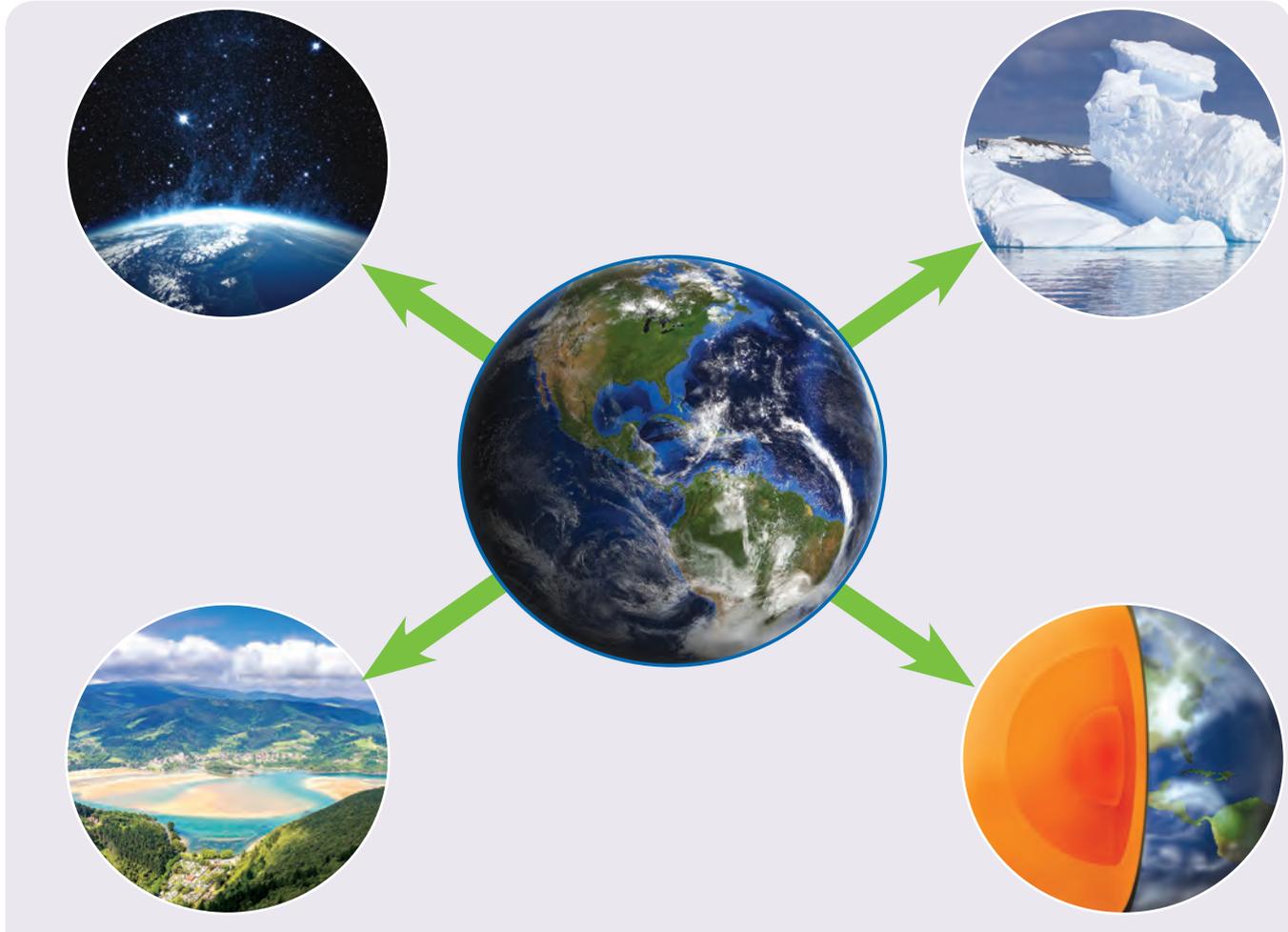
- Describen la estructura interna y externa de la Tierra.
- Describe los procesos de formación de rocas en la corteza terrestre y distinguen distintas estructuras derivadas de su proceso de formación.
- Describen la formación y destrucción de relieve en la corteza terrestre mediante los procesos de orogénesis, el vulcanismo y la erosión, respectivamente.
- Identifican el origen de los movimientos sísmicos.





Exploramos

Observamos las imágenes



1. Contestamos las preguntas:

- a. ¿Qué observamos en cada imagen?
- b. ¿Cómo está estructurado nuestro planeta?
- c. ¿Qué es la atmósfera?
- d. ¿Cuáles son sus características?
- e. ¿Qué importancia tiene para los seres vivos?

- f. ¿Qué es la biosfera?
- g. ¿Qué es la hidrósfera?
- h. ¿Qué proporción de la superficie terrestre está compuesta por agua?
- i. ¿Qué es la geósfera?
- j. ¿Cuáles son las características de cada una de estas zonas y la relación con los seres vivos?

2. En el cuaderno de trabajo escribimos las características y los elementos de las capas de la Tierra que permiten que haya vida.

3. Dibujamos en el cuaderno de tareas un esquema de cómo creemos que es el interior de nuestro planeta.



Aprendemos

Estructura de la Tierra

La **Tierra** es el tercer planeta del Sistema Solar que gira alrededor de su estrella —el Sol—. Es el más denso y el quinto más grande de los ocho planetas. También es el mayor de los cuatro terrestres :Mercurio, Venus, Tierra y Marte.



La Tierra es un planeta terrestre, esto significa que es un cuerpo rocoso, el único con placas tectónicas activas. El movimiento de estas placas hace que la superficie terrestre esté cambiando constantemente, siendo responsables de la formación de montañas, de la sismicidad y del vulcanismo.

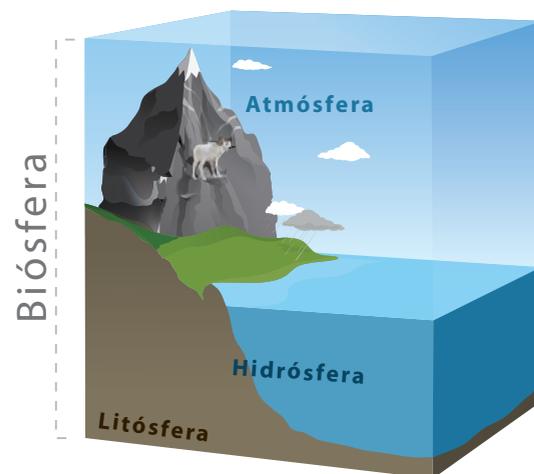
Estructura externa de la Tierra

Externamente podemos identificar tres zonas en la superficie de nuestro planeta: la atmósfera, la hidrosfera y la geósfera.

- **La Atmósfera:** es la capa gaseosa que envuelve la Tierra. Está formada en su mayoría por nitrógeno, un 78% y por oxígeno, un 21%; además de vapor de agua, dióxido de carbono, ozono, argón y otros gases en menor cantidad. Protege la vida en la Tierra, absorbiendo parte de la radiación solar ultravioleta

en la capa de ozono, y reduciendo las diferencias de temperatura entre el día y la noche, además actúa como escudo protector contra los meteoritos que se funden al chocar con ella.

- **La Hidrósfera:** comprende las masas de agua del planeta, ocupa casi las dos terceras partes de la superficie terrestre y su presencia es imprescindible para la vida. En ella se incluyen los océanos, mares, ríos, lagos, agua subterránea, el hielo y la nieve.
- **La Geósfera:** es la capa sólida y su superficie está formada por minerales y rocas que sufren cambios a lo largo del tiempo solo que muy lentamente. Los principales factores que provocan estos cambios son el Sol, la acción gravitatoria terrestre y la energía interna de la Tierra.

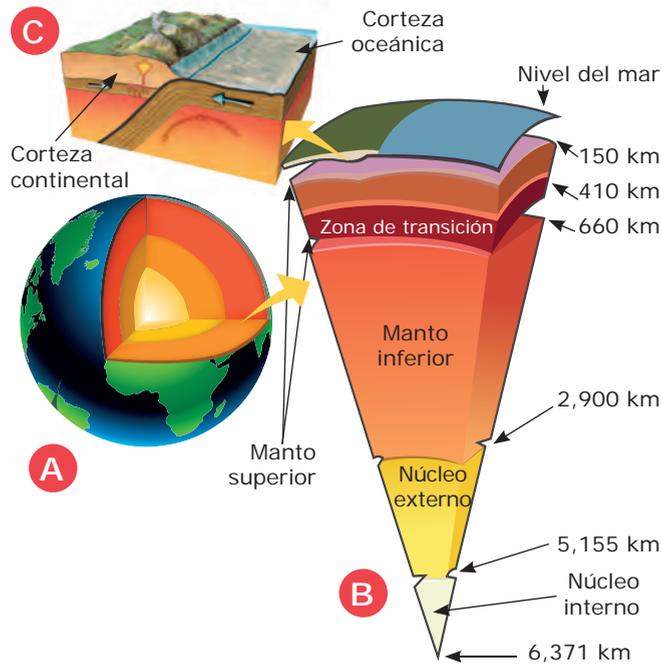


Atmósfera, Hidrósfera y Geósfera, en conjunto forman la Biósfera

Estructura interna de la Tierra

El interior de nuestro planeta está dividido en capas de densidad creciente, la Tierra tiene una corteza externa sólida, un manto viscoso, y un núcleo con otras dos capas; una externa, mucho más fluida que el manto y una interna sólida.

La estructura interna de la Tierra se puede establecer usando dos modelos distintos que son complementarios; uno según su composición química se divide en corteza, manto y núcleo -externo e interno-; y el otro según el comportamiento físico de sus materiales se divide en litósfera, astenósfera, mesósfera y endósfera.



A. Corte de la Tierra mostrando su estructura interna, B. capas internas de la Tierra con su grosor y C. división de la corteza en continental y oceánica.

Según su composición química

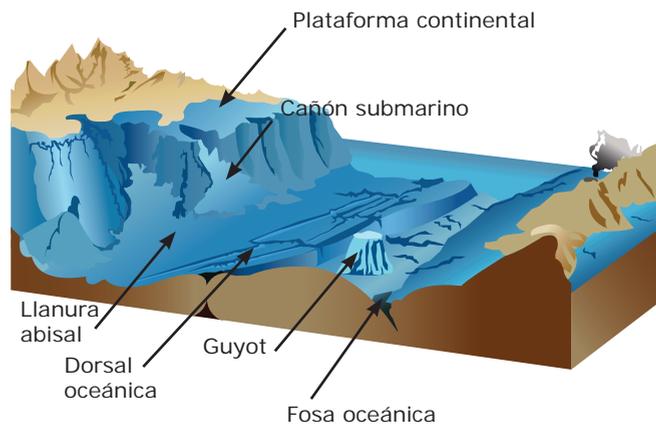
1. **Corteza:** es la capa de roca externa de la Tierra. Comparada con el resto de las capas es la más fina, con un grosor que varía de 5 km, en el fondo oceánico, hasta 70 km en las zonas montañosas de los continentes. Entre los elementos más comunes que forman esta capa se cuentan el silicio, el oxígeno, aluminio y magnesio. Se divide en corteza continental y corteza oceánica.

- **La corteza continental:** es la parte de la corteza que está fuera de los océanos y forma los continentes. Está compuesta por materiales que pueden tener hasta 4.000 años de edad, es mucho más an-

tigua que la corteza oceánica; formada por tres tipos de rocas: ígneas, sedimentarias y metamórficas. Es la capa más rígida y fría, posee un grosor aproximado de 40 km, aunque en algunas zonas montañosas puede llegar a los 60 ó 70 km. La mayor profundidad conocida se halla bajo la cordillera del Himalaya, 75 km.

- **La corteza oceánica:** es la parte de la corteza que forma los océanos, tiene una densidad mayor que la continental y una edad aproximada de 200 millones de años.

2. **Manto:** es la capa de la Tierra que se encuentra entre la corteza y el núcleo, representa aproximadamente el 87% del volumen del planeta. Se extiende desde cerca de 35 km de profundidad,



Corteza oceánica y algunas de sus zonas

alrededor de 8 km en los océanos, hasta los 2.900 km donde inicia la transición al núcleo. El manto está compuesto por rocas silíceas –con alto contenido en óxido de silicio–, con más hierro y magnesio que en la corteza. Las altas temperaturas hacen estos materiales bastante dúctiles como para fluir, aunque en periodos de tiempo muy largos.

El desplazamiento de las placas tectónicas se origina por las **corrientes**

de **convección**, estas son corrientes ascendentes de materiales calientes y descendentes de materiales más fríos. El manto se divide en: superior e inferior, el superior presenta un estado que oscila entre líquido y sólido y tiene un grosor aproximado de 670 km, mientras que el inferior se extiende entre los 670 y los 2.900 km de profundidad y es sólido.

3. **Núcleo:** es la capa más interna de la Tierra, está compuesto principalmente de hierro, níquel y en menores cantidades elementos más livianos, tal vez azufre y oxígeno. Tiene un radio aproximado de 3500 km, la presión es millones de veces la de la superficie y la temperatura puede superar los 6700 °C. Consta de núcleo externo líquido y núcleo interno sólido.

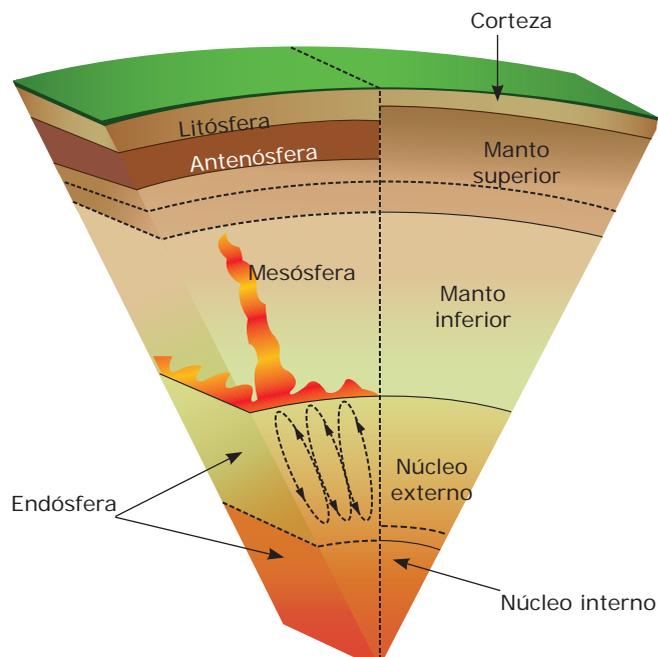
- **Núcleo Externo:** es de carácter metálico y muy denso, formado por hierro, níquel y azufre; se encuentra en estado líquido.
- **Núcleo Interno:** ocupa la esfera central de la Tierra, también es metálico, formado por hierro y níquel, está enriquecido por elementos muy pesados; incluye oro, mercurio y uranio, se encuentra en estado sólido. Es la capa más densa de la Tierra.

Según su composición física

- **Litósfera:** es la capa sólida más externa de la Tierra, tiene entre 100 y 300 km de grosor, comprende toda la corteza y la parte más externa del manto superior. Se encuentra dividida en bloques llama-

dos: Placas Litosféricas o Tectónicas.

- **Astenósfera:** es la zona superior del manto terrestre que está debajo de la litosfera, entre 250 y 660 kilómetros de profundidad, está compuesta por materiales silicatados dúctiles en estado sólido y semifundidos parcial o totalmente. Sobre ella se mueven las placas tectónicas.
- **Mesósfera:** corresponde al manto inferior, se encuentra en estado sólido, con la profundidad se hace más compacta y en ella se genera una gran cantidad de calor que sube por corrientes de convección.



Segmento del interior planeta mostrando la división de ambos modelos geológicos

- **Endosfera:** es la capa más interna y corresponde al núcleo, se diferencia una zona externa (Núcleo Externo) de material fundido y una zona interna (Núcleo Interno) en estado sólido.

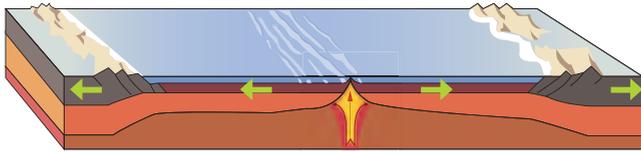


El planeta Tierra es nuestro único hogar, de ahí la importancia de conocer su estructura y los procesos que se llevan a cabo, tanto internos como externos para entender su funcionamiento y los fenómenos naturales asociados a él.



Demostramos

1. Analizamos la estructura de la corteza y en la imagen identificamos la corteza continental y la oceánica, indicando las características de cada una.

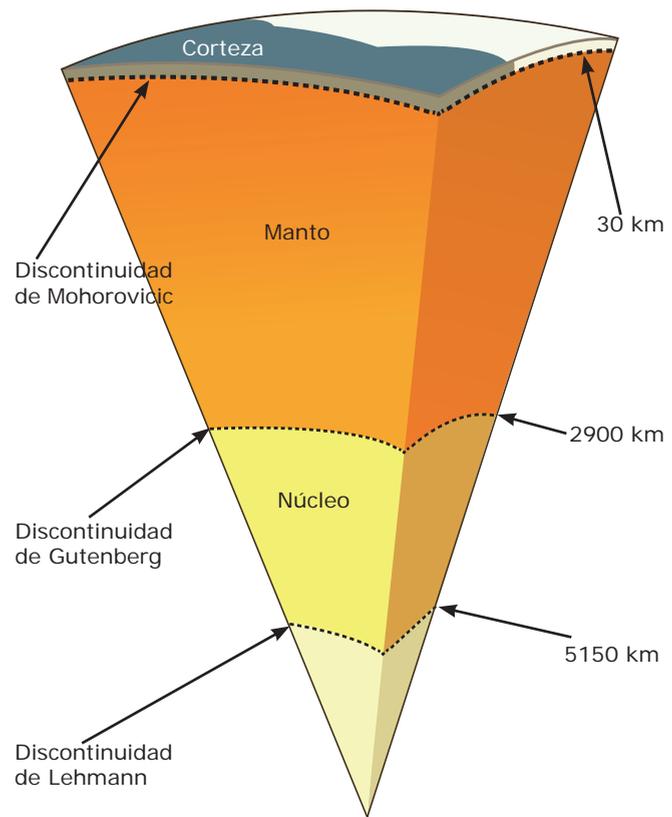


2. En un cartel dibujamos la Biósfera, en el cuaderno de trabajo escribimos un concepto y la importancia del cuidado de la misma para los seres humanos y lo compartimos con la clase.
3. Escribimos las características de las capas externas de la Tierra que permiten la existencia de vida en el planeta y completamos el esquema escribiendo los nombres en los recuadros.



Asignación

4. Elaboramos un modelo tridimensional y una descripción sobre la estructura del interior de la Tierra. (corteza, manto, núcleo).
5. Investigamos qué son las discontinuidades en las capas internas de la Tierra y qué dividen, escribimos en el cuaderno de tareas.



Investigamos los métodos que utilizan los científicos para establecer la división interna del planeta, como el análisis de la densidad terrestre y los sísmicos, los escribimos en el cuaderno y los discutimos en la clase.



Valoramos

En el cuaderno de trabajo realizamos las siguientes actividades:

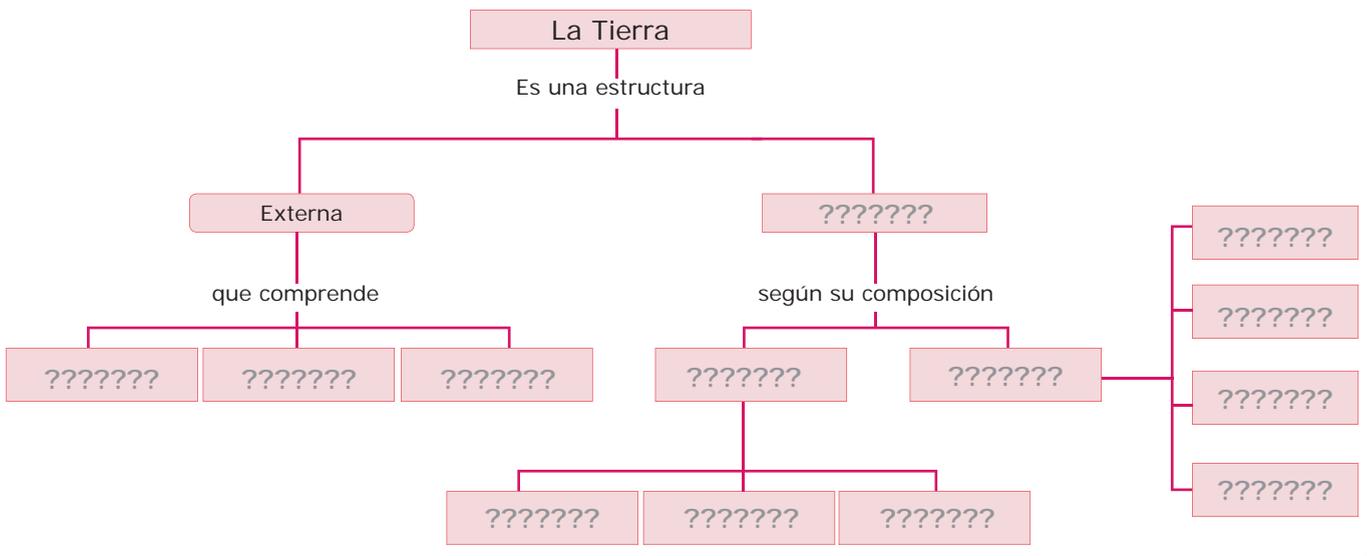
1. Escribo en los espacios las palabras que hacen correctas las siguientes oraciones.
 - a. Es la capa sólida más externa de la Tierra, tiene entre 100 y 300 km de grosor.
 - b. Es la capa gaseosa que envuelve la Tierra.
 - c. Responsable de la formación de montañas, de la sismicidad y del vulcanismo.
 - d. Capa de roca externa con un grosor que varía de 5 km hasta 70 km.
 - e. Corresponde al manto inferior, se encuentra en estado sólido.
 - f. Capa más interna de la Tierra, está compuesto principalmente de hierro y níquel.

2. En la imagen del cuaderno de trabajo escribimos los nombres de las de las capas de La Tierra señaladas.



La Tierra y sus capas internas

3. Completo el mapa conceptual sobre la estructura interna y externa de la Tierra.

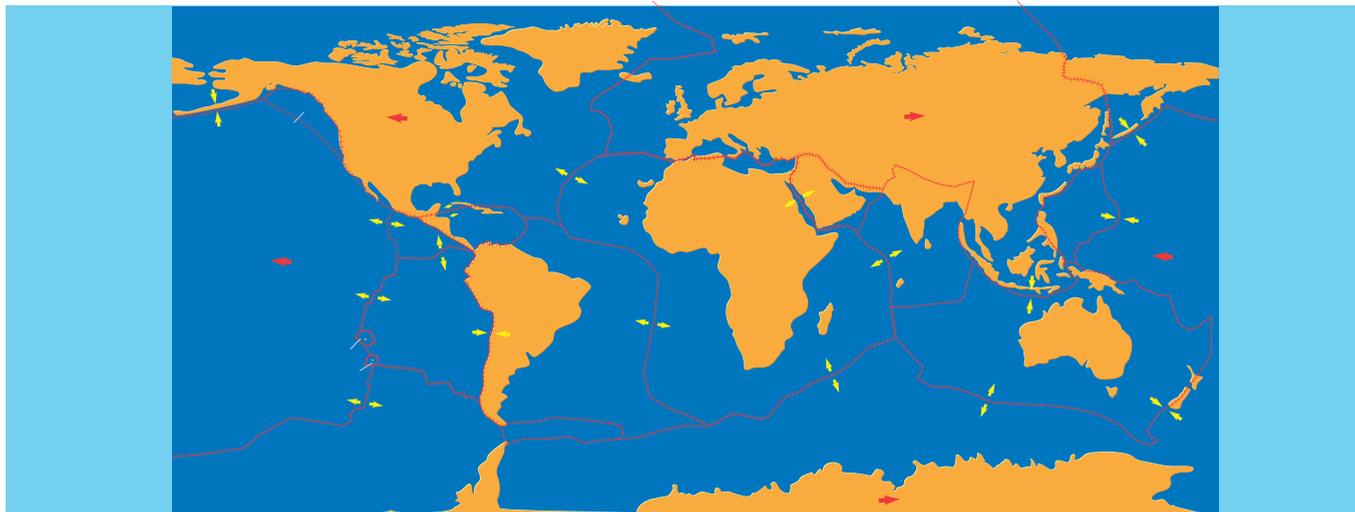


Debemos cuidar las fuentes de agua, las plantas y el suelo, ya que de ellos depende la continuidad de la vida en nuestro planeta.



Exploramos

Observamos las imágenes



En el cuaderno de trabajo realizamos las actividades.

1. Respondemos las preguntas:

- a. ¿Qué sucede en la secuencia de las primeras cinco imágenes?
- b. ¿Qué fue Pangea?
- c. ¿A qué se deben los cambios que han sufrido los continentes en los últimos 250 millones de años?
- d. ¿Qué representan las divisiones en el mapa de la parte superior?
- e. ¿Qué son las placas tectónicas?
- f. ¿Qué hay al interior del planeta que es capaz de fragmentar la litósfera?

2. En equipos elaboramos una teoría que pueda explicar los cambios que han sufrido los continentes en los últimos 250 millones de años.

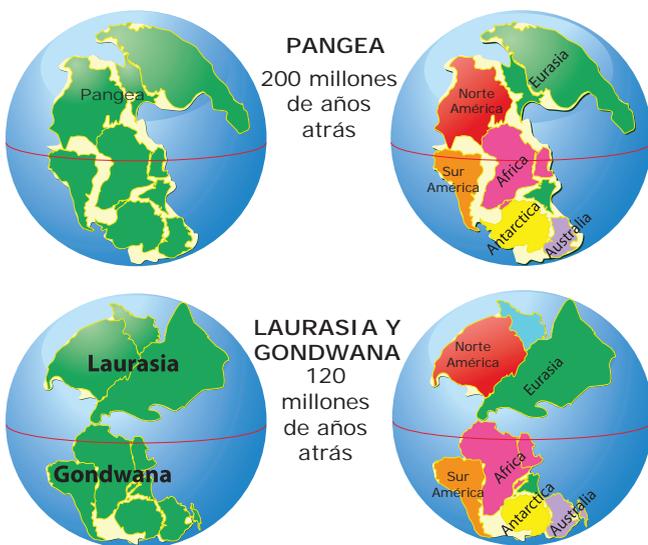
3. En plenaria exponemos la teoría elaborada sobre los cambios de los continentes, la defendemos como si fuese la correcta. Con ayuda del docente concluimos sobre la teoría de los cambios que han sufrido los continentes.



Aprendemos

Teoría de la Tectónica de Placas

Si pudiéramos regresar en el tiempo unos 200 millones de años veríamos que los accidentes geográficos de la Tierra, las grandes cadenas montañosas, las grandes fracturas o fallas y los continentes como los conocemos no existirían, en su lugar encontraríamos masas de tierra con formas desconocidas y en diferentes posiciones, esto es debido a que la Tierra está en continuo movimiento, cambiando a través de periodos largos de tiempo y por eso es un sistema dinámico.

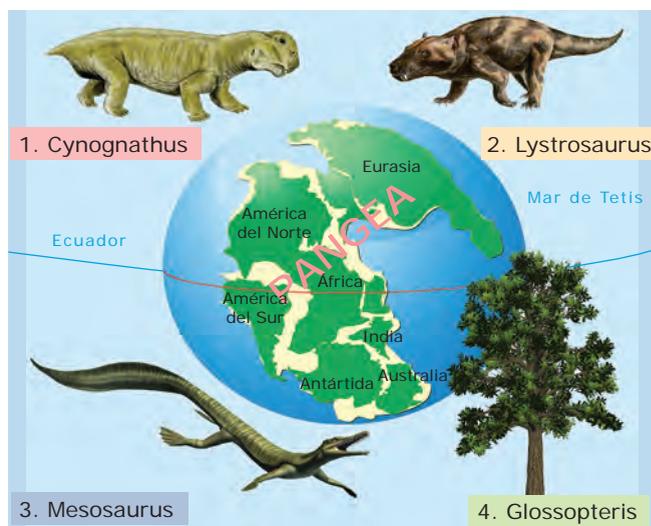


Deriva Continental

Los científicos han demostrado que las masas de tierra no son fijas, sino que se desplazan lentamente a través del planeta, las más grandes se separaron para formar océanos, el fondo oceánico es reciclado hacia el interior de la tierra y algunas porciones que estaban separadas por grandes océanos se fueron acercando y formaron masas de tierra más grandes.

La teoría científica moderna que describe el movimiento de la capa externa de la Tierra se llama Tectónica de Placas, que tiene sus orígenes en la teoría de [La Deriva Continental](#) y la teoría de [La Expan-](#)

[sión del Fondo Oceánico](#). La primera fue propuesta por Alfred Wegener a inicios del siglo XX y trataba de explicar el hecho de que los contornos de los continentes se pueden ensamblar entre sí como un rompecabezas y que las formaciones rocosas de ambos lados del océano Atlántico coinciden en edad, tipo y estructura, además con frecuencia se han encontrado fósiles de especies que no podrían haber nadado de un continente a otro. Esto sugiere que en el pasado los continentes estuvieron unidos formando un supercontinente llamado [Pangea](#), en griego significa "todas las tierras", que se fragmentó originando los continentes actuales.



Distribución de algunas especies hace 250 millones de años en Pangea

La teoría de la expansión del fondo oceánico fue propuesta por John Tuzo Wilson a mediados del siglo XX y se sustenta en observaciones geológicas y geofísicas que indican que las cordilleras oceánicas son sitios donde se forma nuevo piso oceánico a medida que los continentes se alejan entre sí. Según la composición física del planeta la parte sólida más externa es una capa de unos 100 km de espesor denominada

litósfera que está formada por la corteza y la parte superior del manto.

En las zonas oceánicas la litosfera es más delgada, varía de unos cuantos kilómetros hasta los 100 km en las zonas más gruesas. La litósfera que forma los continentes es más gruesa, varía de 100 a 150 km pero puede llegar a los 250 km en las porciones más viejas de los continentes. Es la capa más fría y rígida de la Tierra, por lo que se deforma con dificultad.

La **asténósfera** es la parte del manto que está situada justo debajo de la litósfera y está formada por materiales en estado semifluido que se desplazan lentamente, las rocas de esta capa son fácilmente deformables. Inicia a una profundidad de 100 km y se puede extender hasta los 700 km en algunas regiones. La plasticidad de las rocas que aquí se encuentran más las diferencias de temperatura entre un interior cálido y una zona externa más fría producen corrientes de convección que mueven las placas.

Placas Tectónicas

También se les llama placas litosféricas, son fragmentos de litósfera que se mue-

ven como un bloque rígido sin una deformación interna sobre la asténósfera de la Tierra. Son muchas las placas en que se divide la litósfera, pero hay 14 que sobresalen por su tamaño y se dividen en placas mayores y placas intermedias.

Entre las placas mayores tenemos:

1. Placa Norteamericana
2. Placa Sudamericana
3. Placa Euroasiática
4. Placa Africana
5. Placa Indoaustraliana
6. Placa Antártica
7. Placa del Pacífico

Podemos ver que la mayoría de estas placas incluye un continente y una gran área de fondo marino, con excepción de la placa del Pacífico, que abarca casi todo el océano pacífico y es la más grande de todas. (Ver mapa)

Las placas intermedias son:

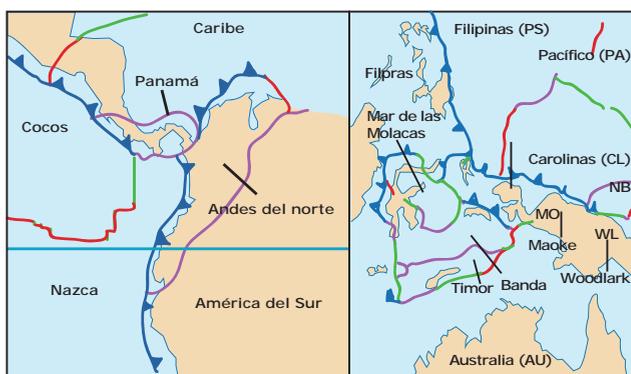
1. Placa Árabe
2. Placa de Nazca
3. Placa Filipina
4. Placa de Cocos
5. Placa del Caribe
6. Placa de Escocia
7. Placa Juan de Fuca

Mapa de las placas tectónicas mayores e intermedias



Existen otras 43 placas menores que tienen áreas muy pequeñas. Algunas de ellas son:

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1. Placa Doberai | 8. Placa de Bismarck |
| 2. Placa de las carolinas | Norte |
| 3. Placa de Timor | 9. Placa de Panamá |
| 4. Placa de Manus | 10. Placa de los Andes del Norte |
| 5. Placa del Mar de Banda | 11. Placa del Mar de las Molucas |
| 6. Placa de Maoke | 12. Placa de Gorda |
| 7. Placa de Woodlark | |



Ubicación de algunas de las placas menores

Tipos de placas

Son de dos tipos: oceánicas y mixtas.

- **Placas oceánicas:** están cubiertas únicamente por corteza oceánica. Aparecen sumergidas en toda su extensión, excepto por la existencia de estructuras volcánicas o por arcos de islas en alguno de sus bordes. Los ejemplos más notables se ubican en el Pacífico: placa del Pacífico, Nazca, Cocos y Filipina.
- **Placas mixtas:** son placas parcialmente cubiertas por corteza continental y en parte por corteza oceánica. Ejemplo: la placa Sudamericana y la Euroasiática.

Causas del movimiento de las placas

El origen del movimiento de las placas está en unas corrientes de materiales que su-

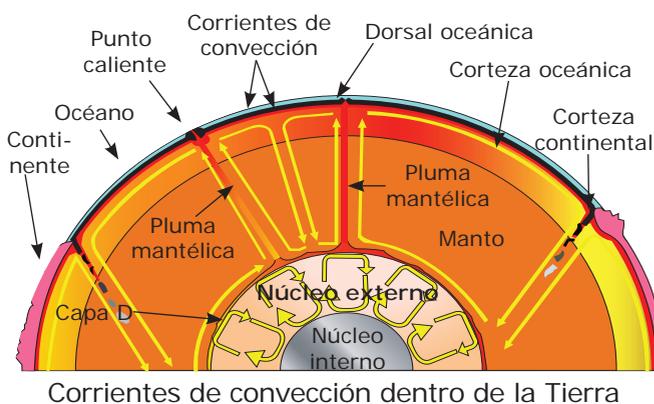
ceden en el manto, las llamadas **corrientes de convección**, y sobre todo, en la **fuerza de gravedad**.

Estas corrientes se producen por diferencias de temperatura y densidad, de manera que los materiales más calientes pesan menos y ascienden y los materiales más fríos, son más densos, pesados y descienden.

El manto, aunque es sólido, se comporta como un **material plástico o dúctil**, es decir, se deforma y se estira sin romperse, debido a las altas temperaturas a las que se encuentra, sobre todo el manto inferior, aproximadamente a 3500 °C

En la profundidad el manto hace contacto con el núcleo, el calor es tan intenso que grandes masas de roca se funden parcialmente y al ser más ligeras ascienden lentamente, produciendo corrientes ascendentes de materiales calientes, las **plumas** o **penachos térmicos**. Algunos de ellos llegan a la litósfera, la atraviesan y contribuyen a su fragmentación.

En las fosas oceánicas, grandes fragmentos de litósfera oceánica fría se hunden en el manto, originando por tanto unas corrientes descendentes, que llegan hasta la base del manto. Estas corrientes podrían explicar el movimiento de las placas, al actuar como una especie de "rodillo" que las mueve.



La Tectónica de Placas es una teoría que modela el comportamiento interno de la Tierra y las causas que provocan los cambios en la superficie. Es importante conocerla para poder entender el funcionamiento de nuestro planeta.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. Analizamos el texto y contestamos. "Cuando los barcos de investigación tomaron muestras de rocas de los fondos oceánicos, descubrieron tres características importantes y contrarias a las del suelo continental. 1) La composición, 2) la edad y 3) la distribución de edades respecto al centro del fondo oceánico". Basándose en esto se dedujo que los fondos oceánicos se están expandiendo, si esto es así, entonces:
 - a. ¿Por qué no aumenta el volumen del planeta?
 - b. ¿Qué le sucede a la litósfera, donde se mete?
2. Observamos el mapa de placas tectónicas del texto e identificamos las placas oceánicas y mixtas. En el cuaderno de trabajo las enlistamos en la tabla y en caso de ser mixtas escribimos el nombre del continente que está contenido en ella.

Placas oceánicas	Placas mixtas	Continente dentro de la placa
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

3. Preparamos, en equipo, un cartel donde se resalte la importancia de la formulación de nuevas teorías para describir y entender los fenómenos geológicos.



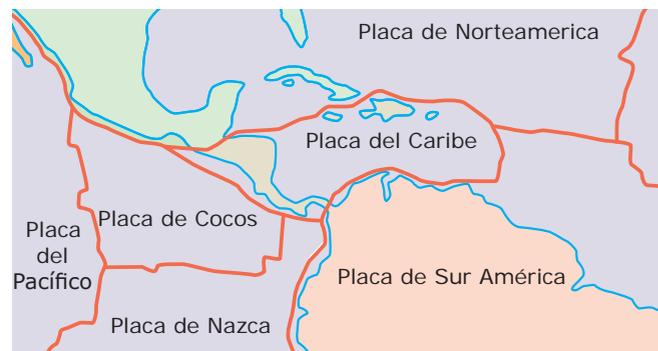
Falla geológica en la carretera al sur, Honduras

Asignación: Investigamos

4. La dirección y velocidad de desplazamiento de las placas tectónicas mayores y completamos la tabla en el cuaderno de trabajo.

Placa Tectónica	Dirección del movimiento	Velocidad de movimiento
Pacífico	_____	_____
Norteamericana	_____	_____
Sudamericana	_____	_____
Euroasiática	_____	_____
Indoaustraliana	_____	_____
Antártica	_____	_____
Africana	_____	_____

5. a) La edad aproximada del territorio hondureño, b) ¿en qué placa se encuentra ubicado? y c) ¿con que placas tiene fronteras? Escribimos las respuestas en el cuaderno de tareas



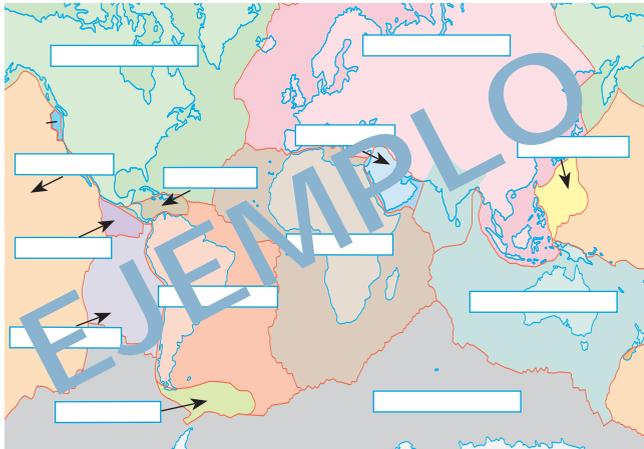
Placas donde se ubica Centro América



Valoramos

En el cuaderno de trabajo realizamos las siguientes actividades:

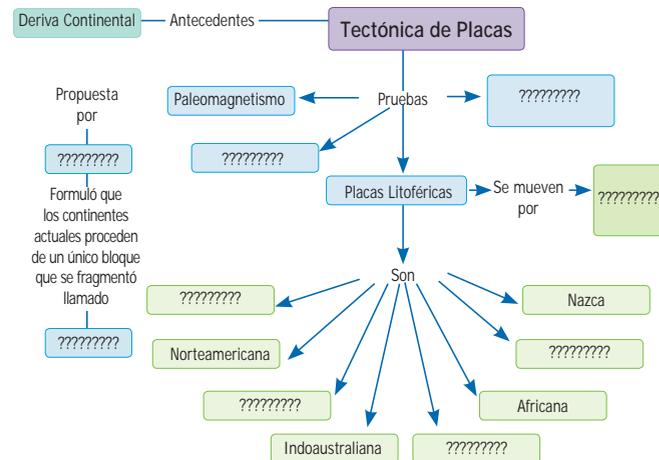
1. En la imagen escribimos en los espacios los nombres de las placas tectónicas señaladas.



2. Completamos los espacios con las palabras que hagan correctas las siguientes oraciones.
 - a. Son fragmentos de litósfera que se mueve como un bloque rígido.
 - b. Indica que las cordilleras oceánicas son sitios donde se genera nuevo piso oceánico a medida que los continentes se alejan entre sí.
 - c. Corrientes que se producen por diferencias de temperatura y densidad.
 - d. Placas parcialmente cubiertas por corteza continental y así mismo en parte por corteza oceánica.

- e. Teoría científica moderna que describe el movimiento de la capa externa de la Tierra.

3. Completamos el mapa conceptual sobre la tectónica de placas correctamente.



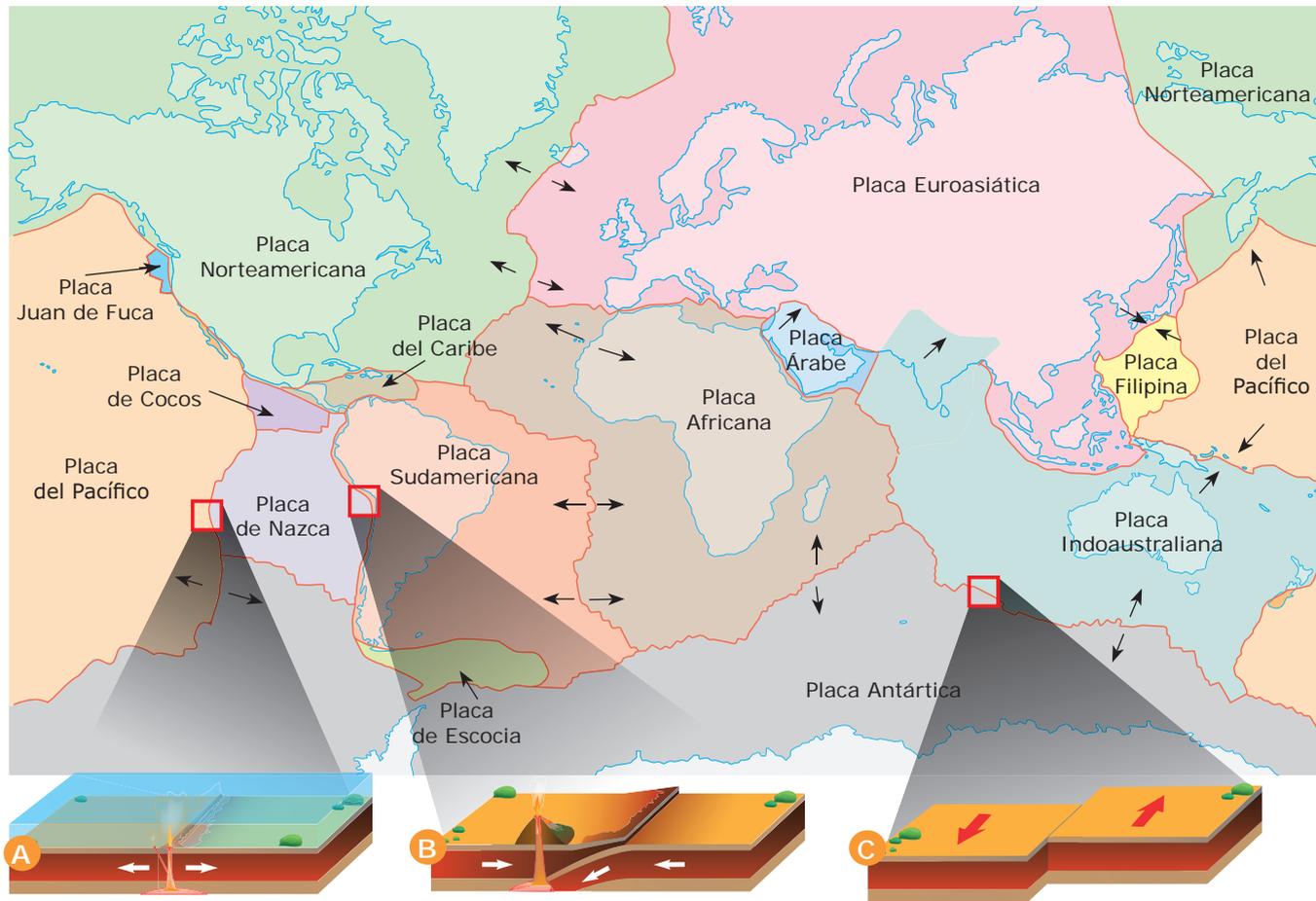
4. En el cuaderno de tareas contestamos las preguntas.
 - a. ¿En qué placas tectónicas se ubica america central?
 - b. ¿En qué consiste la teoría de la Deriva Continental propuesta por Wegener?
 - c. Escribimos las características que posee la astenósfera y permite el movimiento de las placas.
 - d. ¿Cómo funciona el movimiento de las placas tectónicas?

Conocer el funcionamiento de nuestro planeta nos permite poder prevenir desastres en el futuro.



Exploramos

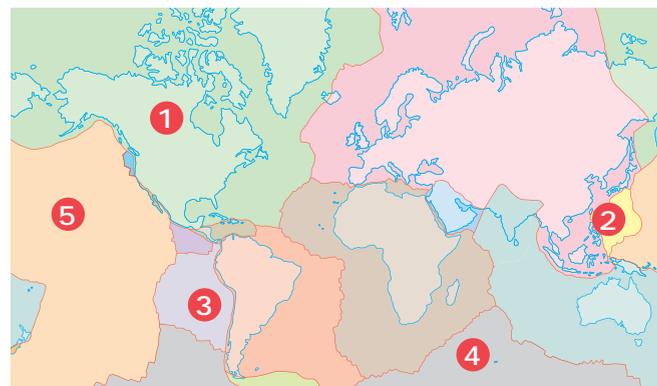
Observamos las siguientes imágenes



1. Respondamos las preguntas

- ¿Qué observamos en las imágenes?
- Observamos la dirección del movimiento de las placas, ¿qué les está sucediendo?
- ¿Qué provoca estos movimientos?
- ¿Qué son los límites de placa?
- ¿Qué pasa con la litósfera en las imágenes A, B y C?

2. En el cuaderno de trabajo llenamos la tabla con los nombres de las placas tectónicas indicadas en la imagen y las placas con las que limitan.



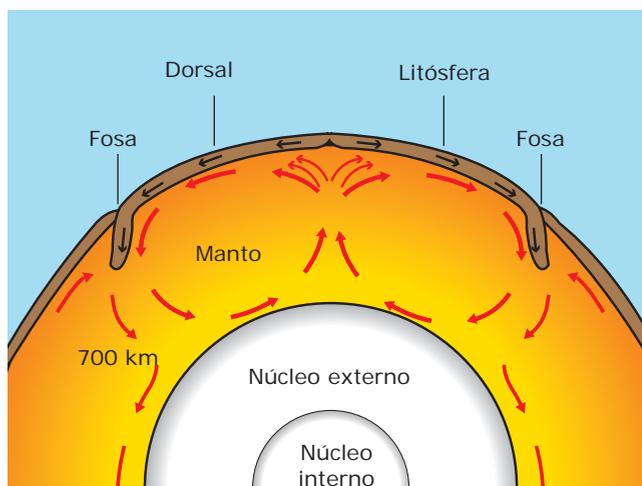


Aprendemos

Repasamos la Tectónica de Placas

En el año 1960 se dio a conocer la Teoría de la Tectónica de Placas para explicar la formación del relieve de la Tierra. Según esta teoría, la parte más externa de la tierra o litósfera está formada por varias placas rígidas que flotan sobre una capa caliente de materiales fluidos, denominada astenósfera. Su calor procede del núcleo terrestre, cuya temperatura se estima en 4500 °C.

Las placas están en constante movimiento, se alejan o chocan entre ellas. Por eso los límites de las placas son zonas de la Tierra que sufren la mayor cantidad de cambios, debido a fenómenos geológicos como terremotos o erupciones volcánicas. Esta teoría afirma que las placas se mueven muy lentamente.



Corrientes de convección en el manto que provocan el movimiento de las placas tectónicas

Límites de Placas

Son los bordes de una placa y es en estas zonas donde se presenta la mayor actividad tectónica, sismos, formación de montañas y actividad volcánica, es aquí donde se producen las interacciones entre las placas.

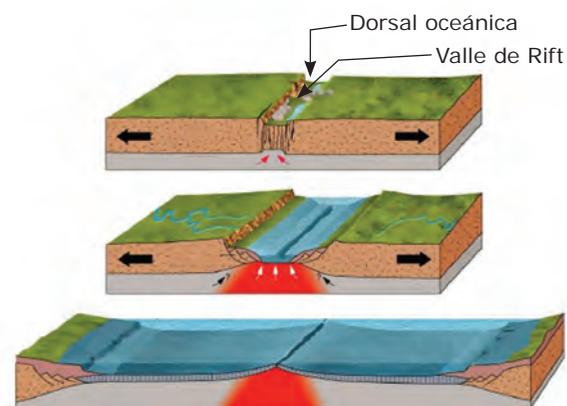
Hay tres tipos de límites de placas:

1. Divergentes
2. Convergentes
3. Transformantes

1. Límites Divergentes

Son zonas de separación de placas litosféricas (por eso los llamamos divergentes) y en ellos se crea nueva litósfera oceánica, también los llamamos bordes constructivos. Estos límites coinciden con dos zonas geológicas características: las dorsales oceánicas y los valles de rift.

Límite divergente, se observa con colores diferentes la expansión del nuevo fondo oceánico



- **Dorsales oceánicas:** son grandes cadenas montañosas submarinas, de miles de kilómetros de longitud y una altura que oscila entre 1500 y 2000 metros, se sitúan en el centro de los océanos. Algunas cimas de las dorsales sobresalen por encima del mar y forman islas volcánicas, como Islandia, Santa Elena o Ascensión.



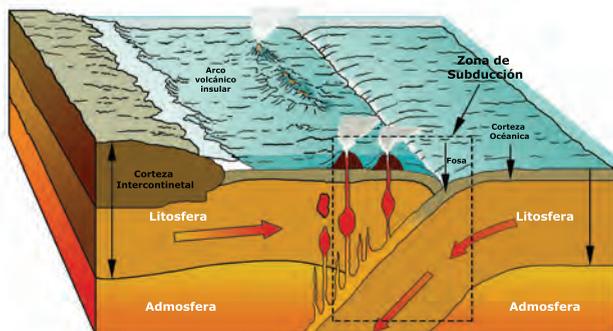
Islas formadas por las dorsales oceánicas

- **Valle de Rift:** la parte central de la dorsal está hundida y forma un surco lleno de fracturas, llamado rift, por el que sale **magma** desde el manto, produciendo una actividad volcánica lenta, pero constante. Este magma al salir forma nueva litósfera oceánica, que va empujando a la que existe a ambos lados de la dorsal varios centímetros cada año. Esto provoca que a lo largo de millones de años, el fondo oceánico y el océano se expandan, por lo que los continentes a ambos lados de ese océano se irán alejando. Esto sucede actualmente en el océano Atlántico, que se expande y provoca que Europa y África se alejen de América.

2. Límites Convergentes

Son zonas donde las placas tectónicas colisionan, las características que presentan este tipo de límites depende del tipo de litósfera de las placas que chocan. Cuando una placa con corteza oceánica choca con una con corteza continental, que es más liviana, "flota" sobre la oceánica que se hunde en el manto, esto se conoce como **subducción**. El punto de intersección de las dos placas se llama **zona de subducción**, la Cordillera de los Andes es producto de este tipo de colisión.

El choque también puede ocurrir con dos placas oceánicas, esto permite la formación de **arcos de islas** o **archipiélagos** como Japón, también dos placas continentales



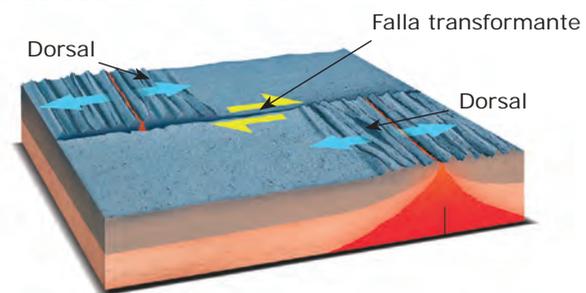
Límite convergente, se observa la zona de subducción

pueden colisionar y formar **cordilleras** montañosas, en este caso, no hay subducción y ambas placas se elevan, producto de ello es la formación de la cordillera del Himalaya, del choque entre la placa indoaustraliana y la placa euroasiática.

En las zonas de subducción se forman las **fosas marinas**, que son grandes depresiones en el suelo marino; un ejemplo de ello es el de la fosa centroamericana que resulta del choque entre la placa de cocos y las placas del caribe y norteamericana.

3. Límites Transformantes

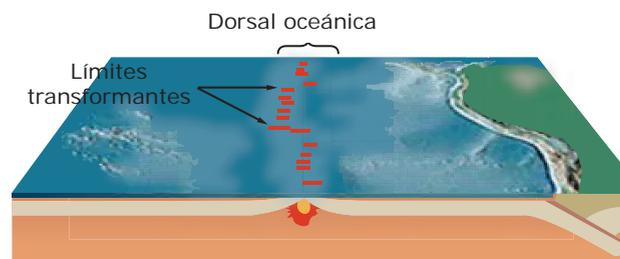
Es un límite de desplazamiento lateral de una placa tectónica respecto a la otra. Su presencia es notoria debido a las discontinuidades del terreno.



Hay dos tipos de límites transformantes:

1. Los que dividen las dorsales oceánicas en segmentos cortos.
2. Los que forman los límites pasivos entre placas continentales.

Los que aparecen en los límites divergentes son los que dividen las dorsales oceánicas en segmentos más cortos y rectos, para que pueden acomodarse a un trazado general curvo respecto a la dirección del movimiento de las placas.



Las líneas rojas representan los límites transformantes que dividen la dorsal oceánica en segmentos cortos.

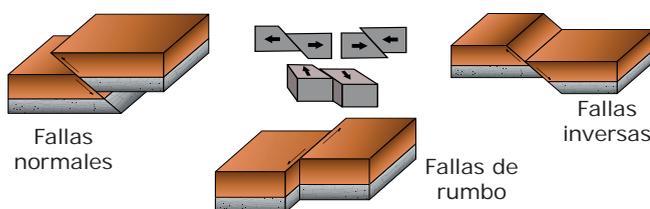
Los que forman los límites pasivos entre placas tectónicas, se desplazan uno al lado del otro horizontalmente, sin producir ni destruir litósfera. La más conocida de este tipo es la falla de San Andrés, en California, EE.UU



Vista aérea de la falla de San Andrés y su ubicación en el mapa

Una **falla** es una fisura en el terreno a lo largo de la cual hubo o puede haber movimiento de uno de los lados respecto del otro. Las fallas están asociadas o forman parte de los límites entre placas tectónicas. En una falla activa, las piezas de la corteza a lo largo de la falla, se mueven con el transcurrir del tiempo. Se clasifican en:

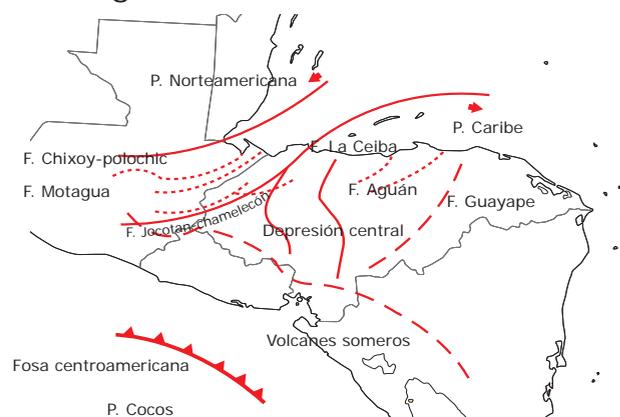
1. **Falla Normal:** cuando el bloque de techo se desplaza hacia abajo respecto al bloque de muro.
2. **Falla Inversa:** cuando el bloque de techo se mueve hacia arriba respecto del bloque de muro.
3. **Falla de Rumbo:** cuando el desplazamiento es horizontal y paralelo al rumbo de la falla.



Tipos de fallas geológicas

Principales fallas geológicas en Honduras

Honduras se ubica en la parte oeste de la placa del Caribe y limita con la placa Norteamericana, Cocos y Sudamericana. El límite con la placa de Cocos es una zona de subducción donde la placa Oceánica de Cocos subduce por debajo de la placa del Caribe esto forma el arco volcánico que se forma en El Salvador, Nicaragua o Panamá.



Posición Tectónica de Honduras

Esta subducción también da lugar a la formación de la fosa centroamericana o mesoamericana, en el mar Caribe, las placas Norteamérica y Caribe se interceptan, al llegar al Continente rodean la frontera con Guatemala, y forman dos sistemas de fallas transformantes, la falla Chixoy-polochic y la falla Jicotán-chamelecón. Estos dos sistemas límites originan la mayoría de los movimientos sísmicos que ocurren en Honduras. Dentro del territorio continental hondureño hay importantes fallas, entre ellas:

- Falla de La Ceiba
- Falla de Aguan
- Falla de Guayape
- Falla de Jicotán-Chamelecón
- Falla de Motagua
- Depresión central



Al observar las placas tectónicas podremos ver que por uno de sus extremos se acerca a otras y por el otro se aleja; si conocemos la dirección del movimiento de las placas podremos saber qué tipos de límites tiene en su periferia.

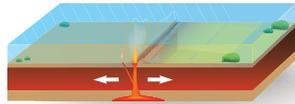


Demostramos

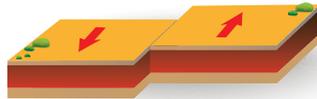
Realizamos las siguientes actividades:

1. En equipos elaboramos una maqueta de uno de los tres tipos de límites de placas.

Límite divergente



Límite transformante

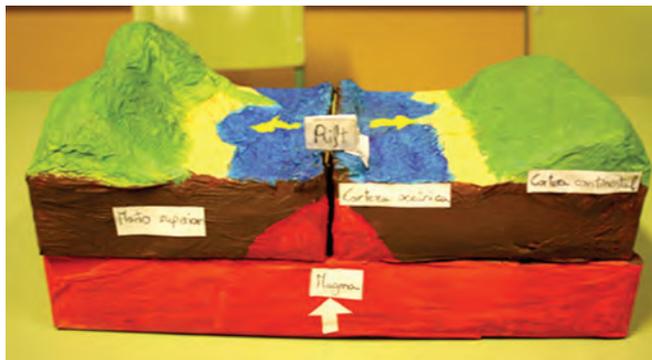


Límite convergente



Tipos de límites de placas tectónicas

Las instrucciones para la elaboración de la maqueta se encuentran en el cuaderno de trabajo. Una vez terminada explicamos las características del tipo de límite que hemos escogido.



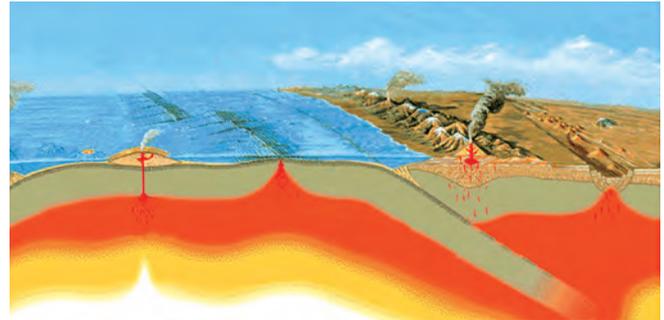
Ejemplo de maqueta terminada

2. Estudiamos en el mapa de placas tectónicas, la placa donde se ubica Honduras, en el cuaderno de trabajo escribimos los límites que esta tiene con otras placas y de qué tipo son según el movimiento que hay entre ellas.



Placa del Caribe y las placas vecinas

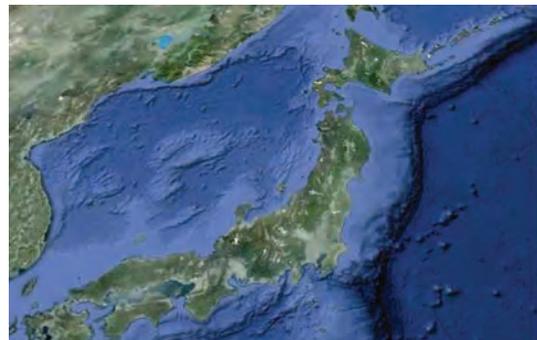
3. En el cuaderno de trabajo señalamos en la imagen las diferentes placas tectónicas, los límites entre ellas y los elementos asociados a cada límite como fosas, dorsales, etc.



Diferentes placas tectónicas y sus límites

Asignación

4. Investigamos el nombre de las fosas oceánicas más conocidas y sus profundidades, ¿existe alguna cerca de nuestro territorio?, ¿cómo se llama?

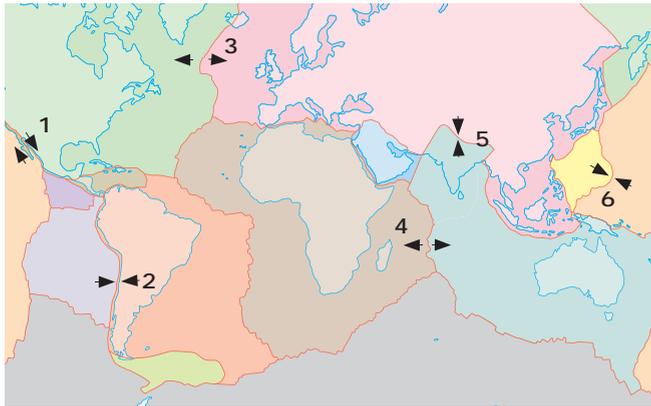


Japón y la fosa de Japón, producto de la subducción de la placa del Pacífico y la Euroasiática



Valoramos

1. En el cuaderno de trabajo identificamos en el mapa el tipo de límite de placa enumerados, escribimos el nombre de las placas tectónicas involucradas en cada caso, completamos la tabla.



Mapa de placas tectónicas

2. En el cuaderno de trabajo dibujamos en el mapa de Honduras la ubicación de las fallas más importantes con sus respectivos nombres.



Mapa de Honduras

3. En el cuaderno de trabajo completamos la tabla usando los rectángulos con las palabras que satisfacen los diferentes cruces entre los tipos de límites y movimientos, efecto y topografía característicos a cada uno de ellos. Por ejemplo, la topografía de un límite transformante es poco destacable.

Tipo de límite	Divergente	Convergente	Transformante
Movimiento	??????	??????	??????
Efecto	??????	??????	??????
Topografía	??????	??????	Poco destacable

4. En el cuaderno de tareas contestamos las preguntas.

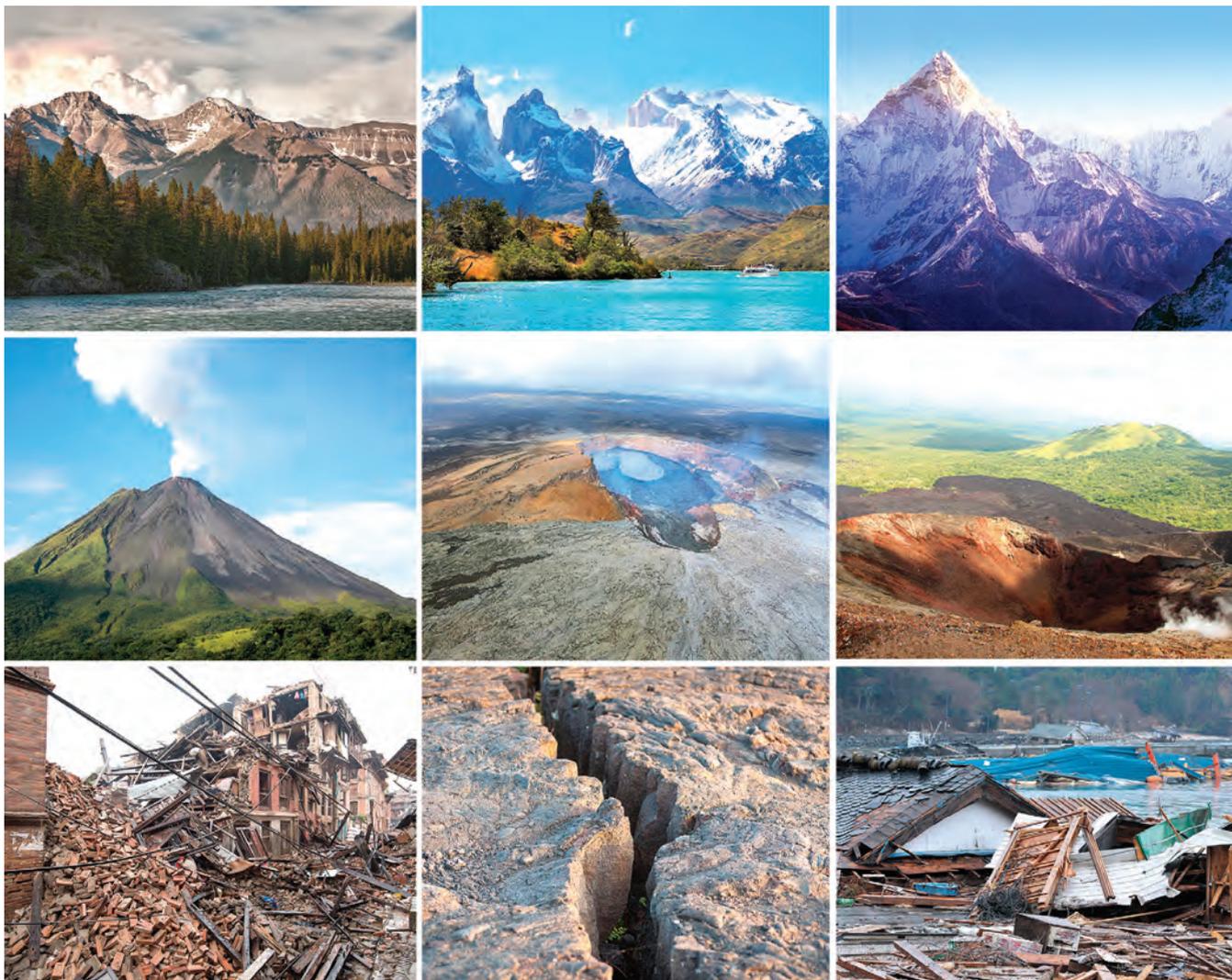
- ¿Qué son las dorsales oceánicas y en qué tipo de límite se encuentran?
- ¿Qué es la subducción?
- ¿Qué se produce en los diferentes tipos de choques entre placas?
- ¿Cuáles son los diferentes tipos de límites transformantes y donde aparece cada uno?
- ¿Qué es una falla y cómo se clasifican?
- ¿Cuál es la ubicación geológica de Honduras?
- Escribimos los nombres de las fallas más importantes de Honduras.

El hombre es responsable de su propio destino, la Tierra es nuestro destino, y nuestro destino se está destruyendo.



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondemos las preguntas:
 - a. ¿Qué observamos en las imágenes?
 - b. ¿Conocemos la procedencia de cada uno de estos fenómenos?
 - c. ¿Existe alguna relación entre ellos?
 - d. ¿Cuál es el proceso de formación de las grandes cordilleras montañosas?

2. En el cuaderno de trabajo:
 - a. Elegimos una fila de imágenes y planteamos una posible explicación de cómo ocurre dicho fenómeno.
 - b. Resolvemos la sopa de letras buscando palabras que podamos relacionar con las imágenes iniciales.



Aprendemos

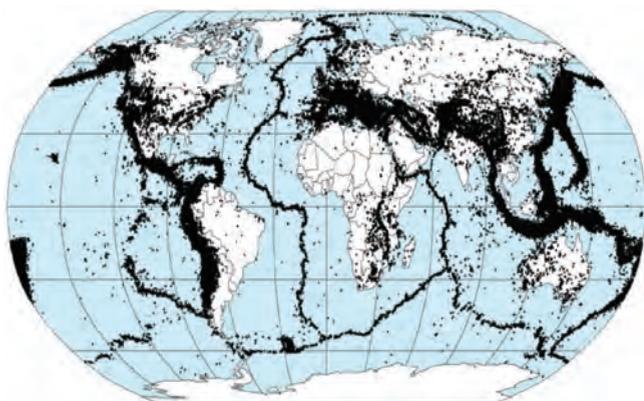
Consecuencias del movimiento de placas

El movimiento de la capa externa de la Tierra –litósfera- continúa en la actualidad y seguirá así hasta que el interior del planeta se enfríe. Sabemos que la actividad interna del planeta ha fragmentado la litósfera en varios segmentos, llamados **placas tectónicas**, que se acomodan unos con otros como si fuera un rompecabezas. Estas placas interactúan con sus vecinas, colisionando con unas y alejándose de otras o simplemente deslizándose entre ellas. La mayoría de estas interacciones ocurren en los límites de placas, como consecuencia ahí suceden la mayor cantidad de terremotos, los volcanes y la formación de montañas.

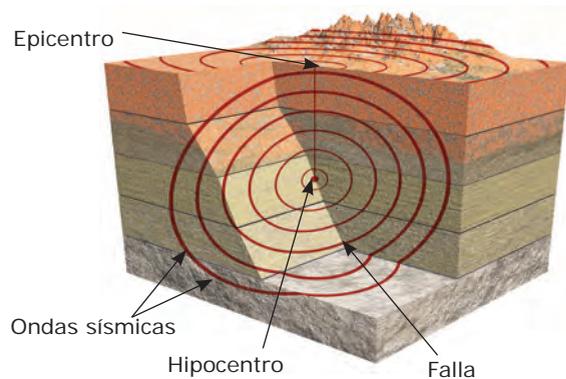
Los puntos en el mapa representan terremotos de alta a moderada intensidad, vemos cómo estos puntos delimitan perfectamente los límites de las placas, esto indica que la mayoría de ellos han ocurrido en estas zonas.

Terremoto

También llamado seísmo, sismo o temblor, es la vibración de la Tierra producida por una rápida liberación de grandes cantidades de energía almacenada.



Mapa de terremotos, cada punto indica donde ha ocurrido uno.



Elementos de un terremoto

Los terremotos ocurren por lo general en zonas donde las fuerzas generadas por los límites de las placas tectónicas se concentran y provocan movimientos de reajuste en el interior y en la superficie de la Tierra. Estas zonas se denominan fallas y son los puntos en donde hay mayor probabilidad que se originen fenómenos sísmicos; solo un 10% de los terremotos ocurren lejos de los límites de placas.

Elementos de un terremoto

El punto dentro de la Tierra donde se origina el sismo se llama foco **sísmico** o **hipocentro**. El punto en la superficie que se halla directamente sobre el hipocentro —que es el primer afectado por el temblor— recibe el nombre de epicentro.

La medición de los terremotos se realiza a través de un instrumento llamado sismógrafo, el que registra en un papel la vibración de la Tierra producida por el terremoto, este se conoce como sismograma. Nos da a conocer la magnitud y la duración del terremoto.

El sismógrafo registra dos tipos de ondas: **a)** las superficiales, que viajan por la superficie del planeta, producen la mayor vibración y el mayor daño, y **b)** las centrales, que viajan por el interior de la Tierra.

Efectos de un terremoto

Pueden ser uno o más de los que se detallan a continuación:

- Movimiento y ruptura del suelo
- Corrimientos y deslizamientos de tierra
- Incendios
- Licuefacción del suelo
- Tsunami (Maremoto)
- Inundaciones
- Impactos humanos

Volcanes

Un volcán es el lugar donde las rocas fundidas o fragmentadas por el calor y gases calientes emergen a través de una abertura desde las partes internas de la tierra a la superficie.

La **erupción** es la salida violenta de la roca fundida, llamada lava, por el cráter del volcán el cual se encuentra en la cima.

La erupción puede variar en intensidad, duración y frecuencia, desde suaves corrientes de lava hasta explosiones altamente destructivas. Muchos volcanes adquieren una forma cónica por la acumulación de material de erupciones anteriores.

Clasificación de los volcanes

Por su forma pueden clasificarse en:

1. **Volcán cono de ceniza:** se forman por la acumulación de escorias o ceniza durante las erupciones basálticas. Son los que aparecen después de una gran explosión, que ocurre cuando hay mucho gas entre el magma. Un ejemplo de este tipo sería el volcán Cerro Negro en Nicaragua.



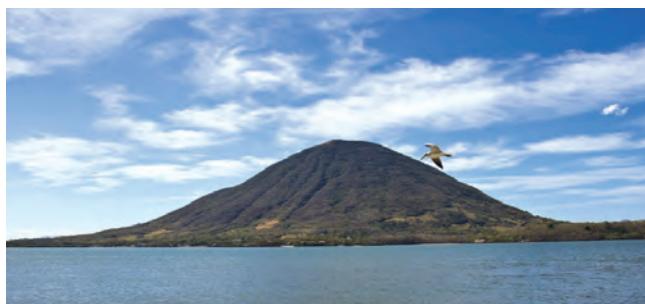
Volcán Cerro Negro, Nicaragua

2. **Volcán en escudo:** son aquellos cuyo diámetro es mucho mayor que su altura. Se forman por la acumulación sucesiva de corrientes de lava muy fluidas, por lo que tienen poca altura y una pendiente leve. Su relieve es suave y su cima forma una planicie ligeramente encorvada. EL volcán Zapatera en Nicaragua es un ejemplo de ellos.



Volcán Zapatera, Nicaragua

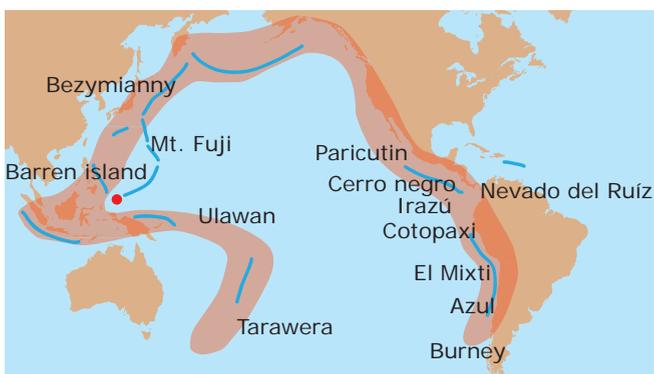
3. **Volcán estratificado:** se forma por capas de material fragmentario y corrientes de lava intercaladas, lo que indica que surgieron en épocas de actividad explosiva, seguidas por otras donde se arrojaron corrientes de lava fluida. La Isla del Tigre es un ejemplo de estos volcanes.



Volcán Isla El Tigre, Amapala, Honduras

Tipos de erupciones

De acuerdo con los materiales predominantes y la forma de las explosiones de la erupción, existen cuatro tipos: 1) hawaiano, 2) estromboliano, 3) vulcaniano y 4) peleano. En el Pacífico existe una región conocida como el Cinturón de Fuego, ahí se produce una intensa actividad sísmica y volcánica porque se encuentran algunas zonas de subducción más importantes del planeta.



Cinturón de Fuego, región alrededor de la placa del pacífico donde hay mucha actividad sísmica y volcánica

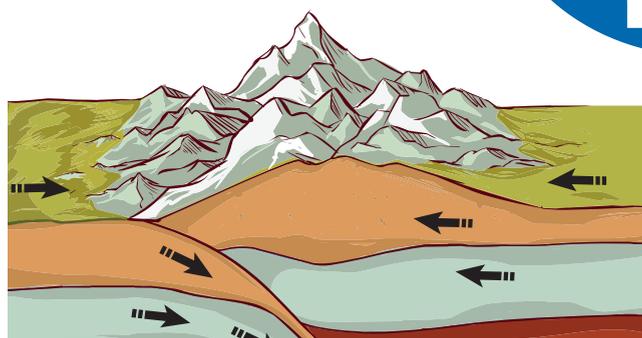
Volcanes de Honduras

Honduras tiene dentro de su territorio más de 60 volcanes inactivos distribuidos a lo largo de fallas geológicas, evidencia de ellos son los sitios donde hay aguas termales. Entre los más destacados tenemos:

1. **Yojoa:** es un campo volcánico en el extremo norte del lago de Yojoa.
2. **Isla El Tigre:** es un volcán estratificado que forma la isla de 5 km de ancho del mismo nombre ubicado en Amapala, departamento de Valle.
3. **Isla Zacate Grande:** volcán estratificado que forma una isla de 7 x 10 km ubicada en el Golfo de Fonseca.
4. **Utila:** es un respiradero volcánico que ha producido flujos pequeños de lava y conos piroclásticos en la isla de Utila.

Orogénesis

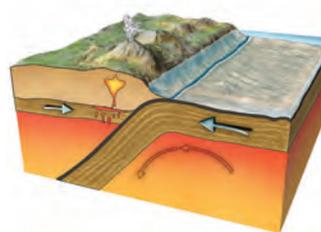
Es el conjunto de procesos geológicos que ocurren en los límites de las placas tectónicas y que dan lugar a la formación de una cadena montañosa u orógeno. Los orógenos son estructuras lineales, situadas en el límite entre una placa continental y otra oceánica, o en la unión de dos placas continentales. En la capa más externa podemos encontrar **sedimentos** de origen marino.



Choque de placas continentales que dan lugar a la formación de montañas

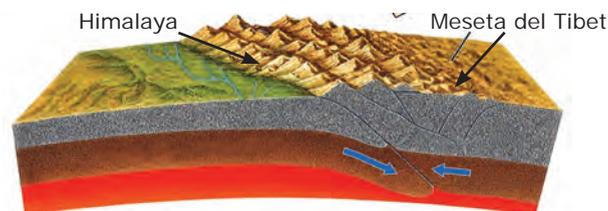
La orogénesis puede ser de dos tipos:

- A. **Orogénesis térmica:** se produce cuando una placa se subduce debajo de otra y se llama térmica por los fenómenos volcánicos que se dan como consecuencia de la fricción entre las dos placas, se reconocen dos modalidades, los arcos de islas y las cadenas montañosas.



Orogénesis térmica, forma arcos de islas y cadenas montañosas

- B. **Orogénesis mecánica:** se genera cuando el movimiento de dos placas lleva un segmento continental contra otro. Se caracteriza porque los movimientos predominantes son horizontales, con poca aparición de procesos volcánicos. Este tipo de orogénesis ha sido la creadora del relieve más importante del planeta, formado por el Himalaya y la meseta del Tíbet en Asia.



Choque de placas que forman la cordillera del Himalaya



Las fuerzas internas del planeta generan fenómenos geológicos que son capaces de modificar el relieve a través de terremotos, volcanes y la orogenia, logrando así que su superficie haya cambiado constantemente a través de millones de años.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. En el cuaderno de trabajo ubicamos en el mapa con su respectivo número los volcanes que existen en Honduras y escribimos la situación en la que se encuentran actualmente.



Mapa de Honduras

Asignación

2. Investigamos en qué consiste cada uno de los efectos que ocasionan los terremotos: movimiento y ruptura del suelo, corrimientos y deslizamientos de tierra, incendios, licuefacción del suelo, Tsunami (Maremoto), inundaciones e impactos humanos y los escribimos en el cuaderno de trabajo.

No.	Efectos	Descripción
1	Movimiento y ruptura del suelo	_____
2	Incendios	_____
3	Licuefacción del suelo	_____
4	Tsunami	_____
5	Inundaciones	_____
6	Impactos humanos	_____

3. Investigamos por lo menos ocho terremotos de mayor intensidad que han ocurrido en el continente americano en los últimos años y los escribimos en el cuadro indicando el país o países afectados, la intensidad y el año en que ocurrió.

No.	Países afectados	Intensidad	Año
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

4. En el mapa de América en el cuaderno de trabajo ubicamos los terremotos antes descritos.



5. En el cuaderno de tareas elaboramos un listado de acciones que se deben llevar a cabo en caso de un terremoto para evitar tragedias humanas. Discutimos en equipo el porqué de cada acción.

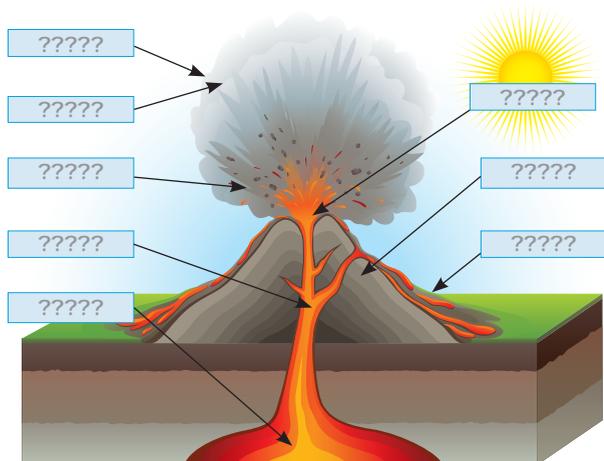
En Caso de terremoto





Valoramos

1. Escribo en los espacios de la imagen el nombre de las partes del volcán.



cráter, chimenea, cono volcánico, lava, magma, gases, y cenizas, rocas pulverizadas

2. Se presentan una serie de afirmaciones incompletas y las opciones para completar cada una, escribo la letra de la alternativa correcta en la línea de la izquierda.

- a. Tipo de orogénesis que se produce cuando el movimiento de dos placas lleva un segmento continental contra otro.
- b. Son volcanes que se forman por la acumulación sucesiva de corrientes de lava muy fluidas.
- c. El punto dentro de la Tierra donde se origina el terremoto se llama:
- d. Se le llama al conjunto de procesos geológicos que dan lugar a la formación de una cadena montañosa.
- e. La medición de los terremotos se realiza a través de un instrumento llamado:

3. Leemos el texto sobre gestión de riesgos y contestamos las preguntas en el cuaderno de tareas.

Gestión de Riesgo

Es un programa de trabajo y estrategias para disminuir la vulnerabilidad y promover acciones de conservación, desarrollo mitigación y prevención frente a desastres naturales y antrópicos, es decir, por actividad humana.

Cuando nos referimos a la gestión de riesgo, hablamos de desarrollar una serie de medidas que permitan conocer y dimensionar todos los elementos relacionados con los riesgos para poder enfrentarlos, hacerlos decrecer o inclusive anularlos.

Una comunidad puede prepararse y convivir con el riesgo, pero ello dependerá en gran manera de los recursos económicos, el medio natural, la cultura o la religión de dicha comunidad.

La gestión de riesgo es una estrategia a medio y largo plazo que requiere el consenso de la sociedad, técnicos y políticos encaminado a la disminución de los desastres naturales y humanos, y por ende a la mejora de la calidad de vida y del desarrollo socioeconómico.

- a. ¿Qué es la gestión de riesgo?
- b. ¿Cuál es la finalidad de la gestión de riesgo?
- c. ¿De qué depende que una comunidad pueda llevar a cabo un plan de gestión de riesgo?
- d. ¿Qué se pretende lograr con la gestión de riesgo en las comunidades?

La Tierra es suficiente para todos, pero no para la voracidad de los consumidores.

Mahatma Gandhi



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondemos las preguntas:
 - a. ¿Qué observamos en las imágenes?
 - b. ¿De qué está hecha la corteza terrestre?
 - c. ¿Qué son los minerales?
 - d. ¿De qué están hechos los minerales?
 - e. ¿Cómo podríamos diferenciar los distintos tipos de minerales que hay en la Tierra?
2. En la lista de sustancias que se presenta en el cuaderno de trabajo identificamos los minerales y lo que no son minerales.
3. En el cuaderno de trabajo escribimos una lista de las posibles utilidades que pueden tener los minerales para el ser humano.



Aprendemos

Los Minerales

La corteza terrestre es la envoltura sólida del planeta, se divide en continental y oceánica, su relieve es modificado debido al movimiento de las placas tectónicas; pero ¿de qué está compuesta? La respuesta más simple sería de **rocas**, pero las rocas también están formadas por otros compuestos llamados **minerales**. Ejemplo:



A. Cuarzo, B. Fluorita, C. Berilo (Variedad acuarina); D. Bornita y calcopirita; E. Cobre nativo; F. Pepita de oro

Encontramos una gran variedad de minerales útiles y necesarios para el hombre en la corteza terrestre y los océanos. Muchos productos comerciales se obtienen de los minerales. Conocemos los usos comunes de metales básicos:

- El aluminio de las latas de bebidas
- El cobre de los cables eléctricos
- El oro y la plata en joyería
- La barra de grafito de los lápices
- Las brocas usadas por los dentistas para taladrar el esmalte de los dientes están bañadas de diamante
- El mineral de cuarzo es la fuente de silicio para los chips de computadoras



Ejemplos del uso comercial de algunos minerales, A. latas de aluminio, B. joyas de oro, C. barra de grafito y D. chips de computadora

Características de los Minerales

Los minerales son los componentes básicos de las rocas y se definen como cualquier sólido inorgánico natural que posea una estructura interna ordenada y una composición química definida. Los minerales tienen las siguientes características:

1. Aparece de manera natural.
2. Es inorgánico.
3. Es sólido.
4. Posee una estructura interna ordenada, es decir, sus átomos deben estar dispuestos según un modelo definido.
5. Tiene una composición química definida, que puede variar dentro de unos límites.

Cada uno de los casi 4000 minerales de la Tierra está definido únicamente por su composición química y su estructura interna.

Estructura de los minerales

Un mineral está compuesto por una disposición ordenada de átomos enlazados químicamente para formar estructuras cristalinas concretas de formas regulares que llamaremos cristales.

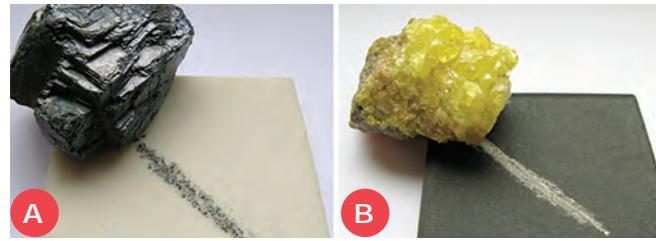
Propiedades físicas

Las propiedades físicas son las que se pueden determinar mediante simple observación o mediante una prueba sencilla. Las principales propiedades físicas que se utilizan para identificar muestras pequeñas de minerales son:

- Forma cristalina
- Exfoliación o fractura
- Peso específico
- Dureza
- Brillo
- Color
- Raya

- **Forma cristalina:** la mayoría de los objetos sólidos inorgánicos están compuestos por cristales. La forma cristalina es la expresión externa de un mineral que refleja la disposición interna ordenada de los átomos.
- **Brillo:** es el aspecto o la calidad de la luz reflejada de la superficie de un mineral. Los minerales que tienen el aspecto de metales, independiente del color que tenga, tienen un brillo metálico. Los que poseen brillo no metálico se describen como: vítreo, perlado, sedoso, resinoso y terroso.
- **Color:** es una característica obvia de un mineral, a menudo es una propiedad diagnóstica poco confiable. Pequeñas impurezas en el mineral común de cuarzo, por ejemplo, le proporcionan una variedad de colores, entre ellos el rosa, el púrpura (amatista), blanco e incluso negro.
- **Raya:** es el color de un mineral en polvo y se obtiene al frotarlo con una pieza de porcelana no vidriada llamada placa de raya. Aunque el color de un mineral puede variar de una muestra a otra, la raya no suele cambiar, es la propiedad más fiable.

La pirita, conocida como oro de los tonos, forma cristales cúbicos



Colores de raya de A. Galena y B. Azufre

- **Exfoliación y fractura:** en la estructura cristalina de un mineral, hay enlaces que son más débiles que otros. La exfoliación es la tendencia de un mineral a romperse a lo largo de los enlaces débiles. Los minerales que presentan exfoliación pueden ser identificados por sus superficies lisas, que se generan cuando se rompe el mineral.

Cuando un mineral exhibe exfoliación, este se romperá en trozos que tienen la misma geometría. Los que no presentan exfoliación cuando se rompen, el cuarzo, se dice que tienen fractura.

- **Dureza:** es una medida de la resistencia de un mineral a la abrasión o a ser rayado. Se utiliza la escala de Mohs de dureza, que consiste en diez minerales dispuestos en orden desde 1 (el más blando) hasta 10 (el más duro) que es el diamante, de ahí su alto precio.



Fluorita A. forma cristalina cubica, B. exfoliación octaédrica, Cuarzo C. forma cristalina hexagonal y D. fractura

Grupos minerales

Ocho elementos constituyen la mayor parte de los minerales y representan más del 98 por ciento de la corteza continental. Estos son, por orden de abundancia: oxígeno (O), silicio (Si), aluminio (Al), hierro (Fe), calcio (Ca), sodio (Na), Potasio (K) y magnesio (Mg). Estos se distribuyen en los grupos minerales siguientes:

- **Silicatos:** es el grupo mineral más común, está formado por oxígeno y silicio.
- **Carbonatos:** formados por carbono y oxígeno (poseen el ion carbonato CO_3), como la calcita y la dolomita.
- **Sulfatos:** son las sales formadas por azufre (S) y oxígeno (O).
- **Haluros:** compuestos de un halógeno con otro elemento, como el cloro (Cl), flúor (F), yodo (I) o bromo (Br), aquí encontramos la halita o sal común.
- **Óxidos:** compuestos por oxígeno y un metal, hematites y magnetita son fuentes importantes de hierro.
- **Sulfuros:** compuestos de azufre (S) y uno o más metales, son importantes la galena (plomo), la esfalerita (zinc) y la calcopirita (cobre).
- **Elementos nativos:** son los que se encuentran en la naturaleza en estado puro, como el oro, la plata y el carbono (diamante).

Explotación minera en Honduras

En Honduras se explotan depósitos de zinc, plomo y plata. Otros recursos, explotados son, hierro, carbón, cobre, oro y antimonio. Los tipos de minas que funcionan en la actualidad son subterráneas y a cielo abierto:

- **Mina subterránea:** es aquella que desarrolla su actividad por debajo de la superficie a través de labores subterráneas.
- **Mina a cielo abierto:** es aquella cuyo

proceso extractivo se realiza en la superficie del terreno, y con maquinarias mineras de gran tamaño.

Algunas de las minas que se explotan son:

- **Erandique:** se encuentra en el Municipio de Erandique, departamento de Lempira, se extraen en forma artesanal andesita, ópalos en su condición natural.
- **El Mochito:** ubicada en Las vegas en el departamento de Santa Bárbara, cercana al lago de Yojoa, es una mina subterránea y se extraen: zinc, plomo, cadmio, plata y oro.
- **Minas de Oro:** se encuentra en los lugares llamados: Zona Central, Río Colorado, San Antonio, La Bruja, El Peñon, y Cerro Grande entre otros cercanos a la Central Hidroeléctrica Francisco Morazán, de esta mina se extrae oro.
- **Agalteca:** se ubica en el municipio de Cedros, Francisco Morazán, dedicada a la extracción de óxido de hierro.
- **San Andrés:** es una Mina a cielo abierto en la cual el principal material de extracción es el oro. Está ubicada en el departamento de Copán.



Mina a cielo abierto.



En la corteza terrestre hay una gran cantidad de elementos que se unen para formar minerales y estas a su vez para formar las rocas, su importancia es grande por su valor económico.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. Escribimos en la tabla del cuaderno de trabajo las definiciones de las propiedades físicas que presentan los minerales.

No.	Propiedad
1	Forma cristalina
2	Color
3	Raya
4	Dureza
5	Brillo
6	Exfoliación
7	Fractura

2. Dados los siguientes minerales y su fórmula química, en el cuaderno de trabajo y con ayuda del docente escribimos el grupo mineral al cual pertenecen.

No.	Nombre	Fórmula
1	Cianita	Al_2SiO_5
2	Calcita	$CaCO_3$
3	Dolomita	$CaMg(CO_3)_2$
4	Oro	Au
5	Sal común	NaCl
6	Hematita	Fe_2O_3
7	Galena	PbS

Asignación

3. Investigamos:
Las consecuencias de la minería en el deterioro del medio ambiente. En el cuaderno de trabajo contestamos las preguntas:
 - a. ¿Cuáles son los daños generados al medio ambiente?
 - b. ¿Qué daños provoca a la salud la actividad minera?
 - c. ¿Qué sustancias utilizan en la extracción del oro?
 - d. ¿Qué leyes regulan la minería en Honduras? Escribimos dos.



Mina de Agalta, Cedros, Francisco Morazán

4. En el cuaderno de tareas enlistamos los ocho elementos químicos más abundantes de la corteza terrestre, y cómo se relacionan para formar los grupos minerales más comunes en el planeta.



De izquierda a derecha: oxígeno, aluminio, silicio, hierro, sodio y magnesio

5. Investigamos:

Los tipos de exfoliación y fractura que pueden exhibir los distintos minerales. Dibujamos en el cuaderno de tareas los diferentes patrones de exfoliación que pueden presentar los minerales.



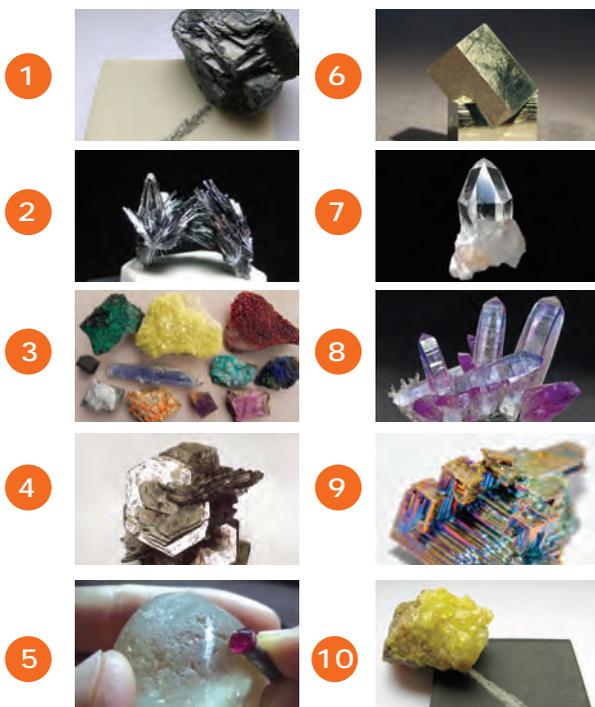
Diferentes patrones de exfoliación de los minerales



Valoramos

En el cuaderno de trabajo:

1. Encontraremos los nombres de las propiedades físicas que presentan los minerales, en cada una escribiremos el número de los minerales de las imágenes que describen esas propiedades.



Minerales propuestos para ejercicio 1 en el cuaderno de trabajo

2. Resolvemos el crucigrama en el cuaderno de trabajo sobre los minerales respondiendo de acuerdo a la lección estudiada.
3. Leemos detenidamente, analizamos la lectura y en el cuaderno de tareas escribimos una conclusión sobre el texto.

La minería y el impacto ambiental

El impacto ambiental es un factor que desde varios años atrás se ha tornado de gran importancia para el hombre, por las consecuencias que ha dejado en el ambiente y la contaminación de agua, aire y suelo.

Los materiales como oro, plata, cobre, hierro, carbón, petróleo, son importantes para el desarrollo y algunas necesidades del hombre, pero no es sustentable, por lo que es una actividad basada en la extracción de recursos no renovables; dejando así consecuencias al medio ambiente.

Las actividades mineras comprenden diversas etapas, cada una de las cuales conlleva a impactos ambientales particulares. Estas serían: prospección y exploración de yacimientos, desarrollo y preparación de las minas, explotación de las minas, tratamiento de los minerales obtenidos en instalaciones respectivas con el objetivo de obtener productos comercializables. Todas estas etapas dejan consecuencias negativas en el ambiente, tales como:

- Daño a la tierra
- Liberación de sustancias tóxicas
- Drenaje ácido de minas
- Salud y seguridad de los trabajadores
- Polvo
- Ruido
- Desmontes y relaves
- Fundiciones
- Legislación y costo

Para que la actividad minera no tenga tantos aspectos negativos en el ambiente habría que:

- Otorgar permisos solo a las compañías que ofrezcan el desarrollo y bienestar social a los trabajadores y el menor daño al ecosistema.
- La eliminación de la minería ilegal
- Cuidar y vigilar los recursos naturales.
- Aplicar la ley para los que violen las ordenanzas y regulaciones de la concesión otorgada.

- a. ¿Por qué es de mucha importancia para el hombre el estudio del impacto ambiental?
- b. ¿Cuáles son las etapas que comprenden las actividades mineras?
- c. ¿Cuáles son las consecuencias de la minería en el ambiente?
- d. ¿Qué se debería hacer para disminuir el impacto de la minería en el ambiente?

"La Humanidad está llamada a tomar conciencia de la necesidad de realizar cambios de estilos de vida, de producción y de consumo..."

Papa Francisco



Exploramos

Observamos las imágenes



Respondemos las preguntas:

1. ¿Qué observamos en la imagen?
2. ¿Qué fenómenos naturales son capaces de esculpir las rocas?
3. ¿Qué es la gravedad?

1. ¿Qué observamos en la imagen?
2. ¿Cómo el agua y el viento pueden hacer que la superficie terrestre cambie?



6. ¿Qué efectos produce la gravedad sobre el relieve terrestre?
7. ¿Cuáles fueron las posibles causas?
8. ¿Cuáles son los efectos para los seres humanos?



Aprendemos

Procesos de modificación de la corteza

La superficie del planeta está en un constante cambio. La roca se desintegra y se descompone, se desplaza a zonas más bajas por la gravedad y es transportada por el agua, el viento o el hielo. De este modo se esculpe el paisaje físico de la Tierra.

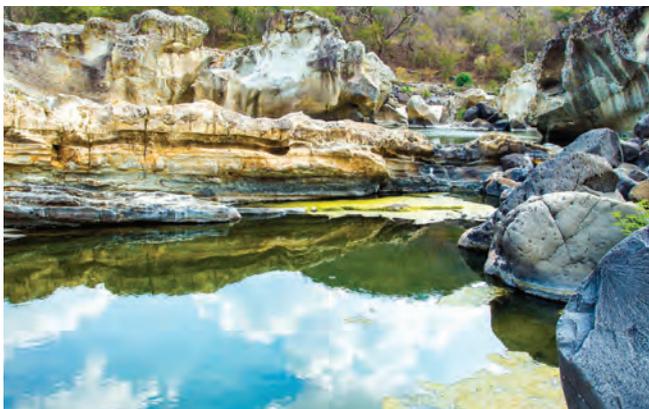
Procesos externos de la Tierra

La Tierra es un sistema dinámico. Algunas partes de su superficie se alzan de manera gradual por la formación de montañas y el vulcanismo.

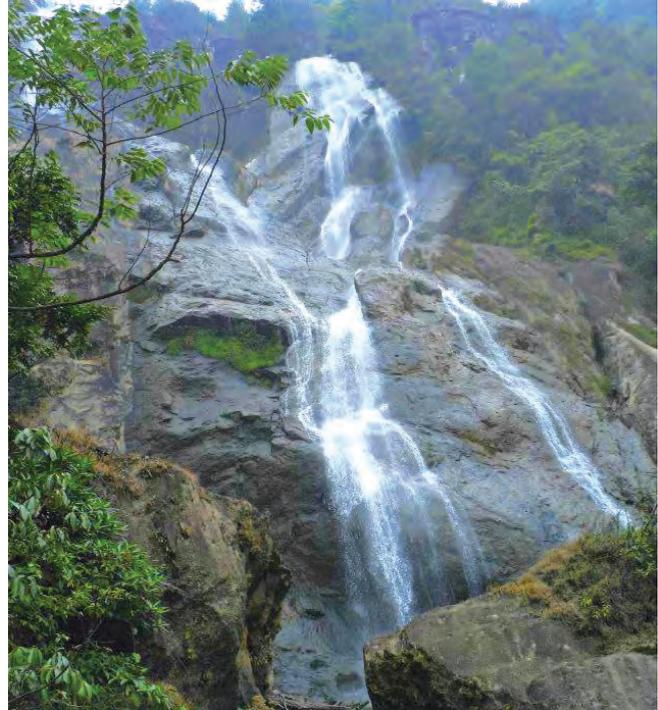
Estos procesos se llevan a cabo en el interior de la Tierra, que es de donde obtienen su energía. Mientras que procesos externos contrarios están constantemente rompiendo la roca y desplazando los **derrubios** a zonas más bajas.

Se llaman procesos externos porque ocurren en la superficie de la Tierra o en sus cercanías y además se alimentan de la energía solar.

Son un elemento básico del ciclo de las rocas, ya que son responsables de la transformación de la roca sólida en sedimento, estos procesos son:



Cañón Caulato, San Marcos de Colón, Choluteca.



La gravedad y el agua son dos factores que modifican la superficie terrestre. Cascada Los Chorros, Reserva biológica "El Chile", Francisco Morazán

- a. Procesos gravitacionales
- b. Erosión
- c. Meteorización

Procesos gravitacionales

Es el movimiento pendiente abajo de roca, **regolito** y suelo por la influencia directa de la gravedad, diferenciándose de los procesos erosivos, ya que estos no necesitan un medio de transporte como agua, viento o hielo.

Los procesos gravitacionales junto con las corrientes de aguas superficiales, aguas subterráneas, viento, olas, glaciares, dan lugar a la alteración del paisaje terrestre.

La **gravedad** es la fuerza que controla estos procesos, pero existen otros factores muy importantes para poder crear los movimientos descendentes.

Factores que permiten los procesos gravitacionales

- Inestabilidad tectónica:** la presencia de fracturas y diaclasas aumentan la probabilidad de estos procesos.
- Agua intersticial:** es agua que está retenida en los espacios o intersticios situados entre las partículas que forman las rocas, esta reduce la resistencia de los materiales y facilita su deslizamiento.
- Estructura de la roca:** las rocas más grandes son menos susceptibles de sufrir algunos tipos de procesos gravitacionales.
- Socavamiento:** la pérdida de la base por erosión ayuda a la ocurrencia de estos procesos.
- Otros:** cobertura vegetal, clima, movimientos sísmicos, actividad humana.

Tipos de procesos gravitacionales

- Desprendimientos:** son caídas de materiales de diversos tamaños causados por la presencia de una pendiente alta en la que el material no se puede sostener.
- Desplomes:** caída de material por efecto de la gravedad en superficies de muy alta pendiente.
- Vuelcos:** bloques de material se vuelcan y caen por efecto de la gravedad, favorecido por planos de debilidad: fracturas, estratos, etc.



A. desprendimiento, B. desplome, C. vuelcos, y D. deslizamiento, Ciudad del Ángel, proyecto habitacional en Tegucigalpa, Honduras.



Reptación del suelo, los troncos torcidos de los árboles son evidencia del movimiento del suelo

- Reptación:** consiste en un desplazamiento y redistribución del suelo a favor de la pendiente por acción de la gravedad y favorecida por otros agentes externos como el agua.
- Deslizamientos:** consisten en un movimiento a favor de la pendiente de grandes bloques rocosos, dejando una superficie de rotura de forma curva. Suele estar causados por acción de la gravedad, se ven favorecidos por factores como la presencia de agua, fracturas, terremotos.

Erosión

Es un proceso natural que forma parte del reciclaje permanente de los materiales de la Tierra que llamamos el ciclo de las rocas. Una vez formado el suelo, las fuerzas erosivas, como el agua y el viento, mueven estos componentes del suelo de un lugar a otro.

Cuando llueve, las gotas de lluvia golpean la tierra con tal fuerza que hace estallar las partículas del suelo móviles fuera de sus posiciones. Seguidamente, el flujo de agua a través de la superficie arrastra las partículas desalojadas.

Factores que causan la erosión

La erosión terrestre es el producto de la acción combinada de varios factores, entre ellos: 1) la temperatura, 2) los gases, 3) el agua, 4) el viento, 5) la gravedad, 6) la vida vegetal y animal y 7) la acción humana.

Tipos de Erosión

Los tipos de erosión son los siguientes:

- **Hídrica:** es provocada por el agua, que es un agente erosivo de primera magnitud. Los ríos que discurren sobre la superficie, o las corrientes subterráneas, desgastan los materiales del suelo donde pasan y arrastran los restos hacia el mar, depositándolos en distintos lugares, de esa manera forma nuevos suelos y modela el paisaje.
- **Marina:** ocurre en la costa, zona limítrofe entre la tierra firme y el mar, esta se encuentra sometida constantemente a la acción erosiva del agua, por lo que toma formas muy variadas. Las corrientes marinas arrastran parte del material erosionado hacia el mar, así se forma un acantilado en un lugar y una playa en otro.
- **Glacial:** es producto de las grandes masas de hielo que se desplazan muy lentamente por efecto de la gravedad y llevan a cabo una tarea de desgaste sobre los terrenos en los que se deslizan, esto se puede observar con facilidad en regiones donde los glaciares han desaparecido.
- **Eólica:** el viento transporta partículas que, cuando chocan contra el terreno, lo van desgastando. Este tipo de erosión es lento y, para que ocurra, el territorio debe estar desnudo, ya que la vegetación lo disminuye o anula. Se produce en zonas áridas, como desiertos y alta montaña.
- **Biológica:** provocada por los seres vivos que modifican el paisaje, a veces de forma lenta y casi imperceptible y, otras veces de forma rápida y violenta. Las plantas superiores que tienen raíces, ejercen una labor de excavación buscando agua.

La meteorización la estudiaremos en la lección 16.



Erosión hídrica



Parque Nacional Jeanette Kawas.



El hielo erosiona el suelo debajo de él.



Cañón Caulato, San Marcos de Colón, Choluteca.



Las raíces de los árboles contribuyen a la erosión.



La corteza terrestre modifica constantemente su apariencia gracias a los procesos que se llevan a cabo en su superficie, la gravedad, el agua y viento entre otros. Han sido los artífices de tallar y esculpir la cara de nuestro planeta.



Demostramos

1. En una parcela de tierra de 25 m² un **edafólogo** (persona que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea) recolectó los siguientes datos sobre la precipitación total y pérdida del suelo por erosión. En el cuaderno de trabajo por medio de una gráfica lineal, establecemos la relación entre la lluvia total y la erosión.

Lluvia total (mm)	Sedimento (g)
3,800	2,470
1,000	890
175	325
2,960	2,094
700	650

2. Realizamos un experimento sencillo sobre erosión. Demostraremos que las plantas ayudan a contrarrestar el efecto erosivo del agua.

¿Qué necesitamos?

- 3 botellas plásticas grandes y cortadas a lo largo (serán maceteras) ver imagen.
- Plantas con raíz; grama, helechos, semillas, etc.
- 3 recipientes desechables para recolectar el agua. Ver imagen.
- 1 regadera con agua.



¿Cómo lo hacemos?

1. Colocamos en la botella 1, solamente tierra, en la botella 2 colocamos tierra y además hojas y ramas secas, en la botella 3 colocamos tierra y sembramos las plantas o las semillas.
2. Agregamos agua con la regadera a cada una de las botellas y esperamos 2 minutos a que los recipientes en el extremo de salida recojan el agua y observamos.
 - a. ¿En cuál de las tres botellas se desprendió más tierra?
 - b. ¿Por qué?
 - c. ¿Cuál fue el factor que hizo que se desprendiera menos tierra?
 - d. ¿Qué le sucede al suelo cuando llueve fuerte?
3. Escribimos al menos dos conclusiones del trabajo realizado.

Asignación

En el cuaderno de tareas realizamos:

1. ¿Cuál es la relación directa que existe entre la deforestación y la erosión?
2. Identificamos por lo menos cinco zonas de nuestra comunidad donde podrían ocurrir deslizamientos, dibujamos un croquis de la zona y los ubicamos.





Valoramos

1. En equipos, elaboramos en una cartulina o cartoncillo una lámina ilustrada sobre el cuidado de los bosques y como evitar la erosión del suelo. Lo compartimos con nuestros compañeros y escribimos al menos dos en el cuaderno de trabajo. La imagen muestra un ejemplo, hacemos uno con nuestra creatividad e imaginación.
2. En el cuaderno de trabajo hacemos un croquis, consultando al Comité Permanente de Contingencias (COPECO) o la alcaldía, donde se muestren las zonas de alto riesgo por deslizamientos u otro relacionado con los

procesos gravitacionales de nuestra ciudad o municipio, ya sea que estén habitados o no, y redactamos una posible solución a este problema.

3. En el cuaderno de trabajo completamos los espacios con las palabras que hagan correctas las oraciones.
 - a. Serie de procesos naturales físicos y químicos que desgastan y destruyen los suelos y las rocas de la corteza de la Tierra.
 - b. Procesos que ocurren en la superficie de la Tierra o en sus cercanías y además se alimentan de la energía solar.
 - c. Es el movimiento pendiente abajo de roca, regolito y suelo por la influencia directa de la gravedad.
 - d. Consiste en un desplazamiento y redistribución del suelo a favor de la pendiente por acción de la gravedad y favorecida por el agua.
 - e. Erosión que es provocada por el agua.
 - f. Es la fuerza que controla los procesos gravitacionales.
4. En el cuaderno de tareas contestamos las preguntas.
 - a. ¿Cuáles son los tipos de procesos externos?
 - b. ¿Cuáles son los factores que permiten los procesos gravitacionales?
 - c. ¿Cuáles son los tipos de procesos gravitacionales?
 - d. ¿Qué es la erosión?
 - f. Defina cada uno de los tipos de erosión que hay.



Cuidemos nuestros bosques y suelos, son una herencia importante para las futuras generaciones.



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondemos las preguntas:
 - a. ¿Qué observamos en las imágenes?
 - b. ¿Cómo se llaman estas formaciones rocosas?
 - c. ¿Cuál es el agente responsable de la aparición de estas torres rocosas?, ¿y en el caso de la roca hongo?
 - d. ¿A qué se debe el color anaranjado en algunas estructuras rocosas?
2. En el cuaderno de trabajo hacemos una lista de las posibles fuerzas de la naturaleza que pueden ser capaces de fragmentar la roca en pedazos muy pequeños o cambiar su estructura química.
3. En equipo discutimos cómo el frío y el calor pueden ser capaces de fragmentar las rocas. Escribimos nuestras conclusiones en el cuaderno de trabajo.



Aprendemos

Meteorización

La meteorización está presente a nuestro alrededor de forma permanente, pero nos parece un proceso muy lento y tan sutil que es fácil subestimar su importancia. Sin embargo, hay que recordar que es una parte básica del ciclo de las rocas y, por tanto, un proceso clave del sistema Tierra.

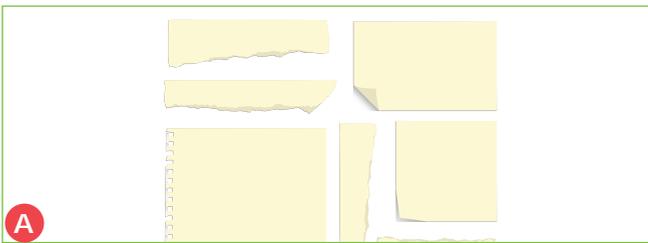
La meteorización se produce cuando la roca se fragmenta mecánicamente o es alterada su composición química, o ambas cosas. Por ello se puede clasificar en:

1. Meteorización mecánica
2. Meteorización química

Podemos ilustrar estos dos conceptos con un trozo de papel, este se puede desintegrar rompiéndolo en pedazos cada vez más pequeños, mientras que la descomposición se produce cuando se prende fuego al papel y se quema.

Meteorización Mecánica

Ocurre cuando las rocas se rompen en fragmentos cada vez más pequeños, y cada uno de ellos conserva las caracte-



Meteorización ilustrada con una hoja de papel
A. mecánica y B. química

rísticas del material original. Al final tenemos como resultado muchos fragmentos pequeños procedentes de uno grande.

Tipos de meteorización mecánica

En la naturaleza, hay cuatro procesos físicos importantes que llevan a la fragmentación de la roca:

- a. Expansión por descompresión
- b. Expansión térmica
- c. Fragmentación por hielo
- d. Actividad biológica

a. Expansión por descompresión

Ocurre cuando masas enormes de roca ígnea, especialmente granito, quedan expuestas a la erosión, empiezan a soltarse en losas concéntricas. El proceso que genera estas capas parecidas a las de una cebolla se llama **lajeamiento**. Se cree que esto sucede, al menos en parte, debido a la gran disminución de la presión que se produce cuando la roca que se encuentra encima es erosionada.

Las capas externas se expanden más que la roca que se encuentra debajo y, de esta forma, se separan de la masa rocosa. La continua meteorización acaba separando y desgajando las lajas, creando los **domos de exfoliación**.

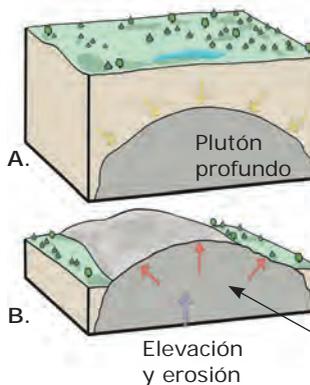


Figura: El lajeamiento es provocado por la expansión de la roca cristalina a medida que la erosión se lleva el material suprayacente. Cuando el plutón enterrado en la profundidad de A queda expuesto en la superficie después de la elevación y la erosión de B, la masa ígnea se fractura en capas delgadas.



Roca fragmentada por cambios de temperatura

b. Expansión térmica

También conocida como termoclastia, la variación diaria de la temperatura puede meteorizar las rocas, sobre todo en los desiertos cálidos donde estas variaciones diurnas pueden superar los 30 °C. El calentamiento de una roca hace que se expanda y el enfriamiento que se contraiga. Esta expansión y contracción repetida de minerales con índices de **dilatación** diferentes deben ejercer cierta tensión sobre la capa externa de la roca provocando que esta eventualmente se rompa.

c. Fragmentación por hielo

La congelación y deshielo repetitivo representan un proceso importante de meteorización mecánica. El agua líquida tiene la propiedad única de expandirse cerca de un 9 por ciento cuando se congela, porque en la estructura cristalina del hielo, las moléculas de agua se encuentran más separadas que en el agua líquida cercana al punto de congelación. Por esta razón, la congelación del agua en un espacio confinado ejerce una presión muy grande hacia fuera sobre las paredes del sitio donde se encuentra.

d. Actividad biológica

Las plantas, los animales excavadores y los seres humanos, también realizan actividades de meteorización. Las raíces vegetales crecen entre las fracturas en busca de nutrientes y agua, y a medida



Efectos sufridos por las rocas debido al congelamiento del agua en las grietas

crecen van resquebrajando la roca. Los animales excavadores descomponen aún más la roca desplazando material nuevo hacia la superficie, donde los procesos físicos y químicos son más efectivos.

El ser humano tiene en la actualidad una responsabilidad importante en este tipo de meteorización con: **a.** la agricultura, **b.** la urbanización de las ciudades, **c.** la creación de nuevas carreteras, **d.** la actividad minera, entre otros han ido fragmentando las rocas, siendo las minas las que provocan un mayor efecto ya que abarcan grandes áreas de terreno.

Meteorización Química

Son procesos complejos que descomponen las rocas y las estructuras internas de los minerales. Estos procesos transforman los constituyentes en minerales nuevos. Durante esta transformación, la roca original se descompone en sustancias que son estables en el ambiente superficial.



Extracción a cielo abierto

Tipos de meteorización química

Hay tres procesos químicos que llevan a cabo la descomposición de la roca:

- Disolución
- Oxidación
- Hidrolisis

Disolución

Es un proceso que consiste en la disociación de las moléculas en iones gracias a un agente disolvente, el agua.

Este proceso no implica ningún cambio en la composición química del material disuelto. Una vez disueltos los materiales se precipitan al desaparecer el agente disolvente, normalmente esto sucede en el mismo lugar de la disolución.

Un ejemplo es la disolución de la caliza, que es responsable de las formaciones de caliza, estalactitas y estalagmitas, en las cavernas, estas se forma como resultado de los minerales que transporta y que va depositando continuamente el agua que se filtra en las cavernas.



Estalactitas y estalagmitas en las Cuevas de Talgua, Olancho, Honduras

Oxidación

El proceso de oxidación se produce cuando el oxígeno se combina con el hierro para formar el óxido férrico, aquí se produce la siguiente reacción química:



Hierro

Oxígeno

Óxido férrico (hematites)

Este tipo de reacción química, ocurre cuando se pierden electrones de un elemento durante la reacción. En este caso, decimos que el hierro se oxidó porque perdió electrones en favor del oxígeno. Esta progresa muy lentamente pero en presencia de agua la velocidad de la reacción aumenta.

Hidrolisis

Es la descomposición química de una sustancia por el agua. Esta se transforma en iones (hidrógeno (H_2) e hidroxilo (OH^{-1})) que pueden reaccionar con determinados minerales, a los cuales descomponen. Este proceso ha originado la mayoría de materiales arcillosos conocidos.



A la izquierda rocas que presentan oxidación y a la derecha hidrólisis de las rocas



Uno de los principales fenómenos modeladores de la superficie terrestre es la meteorización, esta va desde la fragmentación de la roca por la misma presión interna del planeta, por hielo y los seres vivos hasta la descomposición de las rocas por su reactividad con el agua.



Demostramos

Realizamos las actividades:

1. Escribimos las diferencias entre erosión y meteorización en el cuaderno de trabajo.



2. Realizamos la lectura y contestamos en el cuaderno de trabajo las preguntas.

Degradación y pérdida de suelos

Los seres humanos realizan numerosas actividades que contribuyen a la alteración de los suelos, como:

- **La deforestación:** la tala de bosques, bien para obtener madera o para tierras de cultivo. Elimina la cubierta vegetal y facilita la erosión del suelo.
- **Sobreexplotación de cultivos:** la agricultura intensiva empobrece los suelos de minerales. Para solucionarlo se emplean fertilizantes y abonos que contaminan el suelo y las aguas subterráneas.
- **El sobrepastoreo:** consumo excesivo de pastos por parte del ganado. Deja al suelo sin vegetación y desprotegido.

Estas actividades producen degradación del suelo, reduciendo su calidad y fertilidad y pérdida de suelos por la erosión.

- a. ¿Se consideran estas actividades como formas de meteorización? Explicamos.
 - b. ¿Qué medidas de protección se pueden realizar para mantener la calidad de los suelos?
3. Contestamos ¿De qué manera cambian el relieve las minas a cielo abierto?
 4. Ubicamos en el mapa del cuaderno de trabajo las que existen en Honduras.

Asignación

5. En el cuaderno de tareas describimos dos zonas que conocemos de nuestra comunidad y cuyos suelos presenten un desarrollo muy diferente, explicamos cuáles pueden haber sido las causas para que hayan evolucionado de esa forma.



Investigamos por qué el agua líquida tiene la propiedad única de expandirse cuando se congela.



Valoramos

En el cuaderno de trabajo realizamos las siguientes actividades:

1. Escribimos las palabras que completan las oraciones.
 - a. Proceso que consiste en la disociación de las moléculas en iones gracias a un agente disolvente.
 - b. La variación diaria de la temperatura puede meteorizar las rocas.
 - c. Cuando masas enormes de roca ígnea quedan expuestas a la erosión.
 - d. Es la descomposición química de una sustancia por el agua.
 - e. Se produce cuando el oxígeno se combina con el hierro para formar el óxido férrico.
 - f. Son procesos que descomponen las rocas y las estructuras internas de los minerales, implica una transformación química de la roca en uno o más compuestos nuevos.

2. Completamos la tabla escribiendo al lado de cada imagen el nombre del tipo de meteorización que ha actuado sobre la roca.



La tierra es nuestro refugio; ayudemos a protegerla y cuidarla ya que de ello depende el futuro de muchas generaciones.

Luis A. Troche Márquez



Exploramos

Observamos las imágenes



- Observamos el ciclo de las rocas y escribimos en el cuaderno de trabajo lo que sucede a medida avanzamos con las transformaciones de la roca.
 - ¿Qué observamos en las imágenes del inciso B?
 - ¿Qué características podemos observar en cada una?
 - ¿Tendrán todas estas rocas el mismo origen?
 - ¿A qué se debe que se ven tan diferentes?
 - ¿Qué es el magma?
- Respondemos las preguntas:
 - ¿Cuál es el origen de las rocas ígneas y la razón de los nombres roca volcánica y plutónica? Escribimos nuestro razonamiento en el cuaderno de trabajo.



Aprendemos

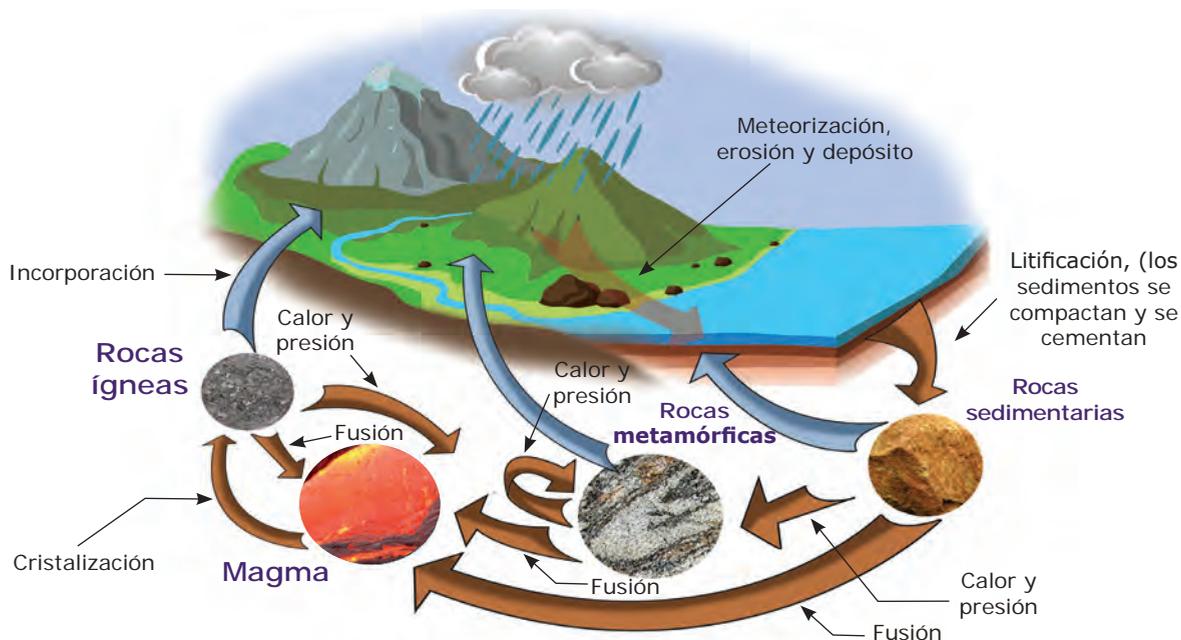
Ciclo de las Rocas

Nuestro planeta es un sistema, esto quiere decir que la Tierra está formada por muchas partes que interactúan entre sí y forman un todo complejo. El ciclo de las rocas nos permite estudiar muchas de esas interrelaciones entre las diferentes partes de este sistema. Nos ayuda a comprender el origen de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas y a ver que todas están vinculadas entre sí por los procesos que actúan sobre y dentro del planeta.

En el ciclo de las rocas el magma, que es la roca fundida que se forma a grandes profundidades debajo de la corteza, con el tiempo se enfría y se solidifica. Este proceso se llama cristalización y puede ocurrir: **a.** dentro de la corteza terrestre o **b.** después de una erupción volcánica, en la superficie. En cualquier caso, las rocas resultantes se llaman **rocas ígneas**. Si estas rocas salen a la superficie sufri-

rán meteorización, los elementos de la atmósfera desintegran y descomponen lentamente las rocas. Los materiales que resultan de estos procesos son llevados hacia abajo por la gravedad antes de ser transportados por las aguas superficiales, el viento, los glaciares, o las olas. Al final, estas partículas y sustancias disueltas, llamadas sedimentos, son depositadas en los océanos, los ríos, los desiertos, los pantanos y dunas.

Luego experimentan litificación, dando lugar a una **roca sedimentaria**. Si esta roca se entierra profundamente en la tierra e interviene en la orogénesis, o si es incluida por una masa de magma, se someterá a grandes presiones o a un calor intenso, o a ambas cosas y se convertirá en una **roca metamórfica** y cuando esta sea sometida a cambios de presión adicionales o temperaturas mucho más altas, se fundirá y convertirá en magma, que terminará como rocas ígneas.



Ciclo de las Rocas, se observan los tipos de rocas y los procesos que siguen para su transformación

De ahí que las rocas que existen en el planeta se clasifican en:

1. Rocas ígneas
2. Rocas sedimentarias
3. Rocas metamórficas

Rocas Ígneas

Las rocas ígneas son aquellas que se forman cuando se enfría y solidifica una roca fundida, el material que forma las rocas ígneas se llama **magma**. Cuando la roca fundida sube hacia la superficie, produce una erupción volcánica. El magma que alcanza la superficie de la Tierra se denomina **lava**. Cuando el enfriamiento se produce muy rápido en la superficie, por ejemplo, después de una erupción volcánica, se forman rocas con cristales muy pequeños, no se pueden distinguir a simple vista, llamadas **rocas extrusivas o volcánicas**.

Si el enfriamiento se produce lentamente bajo la superficie se forman rocas con cristales grandes denominadas rocas intrusivas o plutónicas.

Rocas plutónicas o intrusivas

Se forman a partir de magma solidificado en grandes cantidades en el interior de la corteza terrestre. El magma, que se encuentra rodeado por rocas preexistentes, se enfría lentamente, lo que permite a los minerales formar cristales grandes, que se pueden ver a simple vista, por ello se dice que son rocas de grano grueso, como el granito o el pórfido.

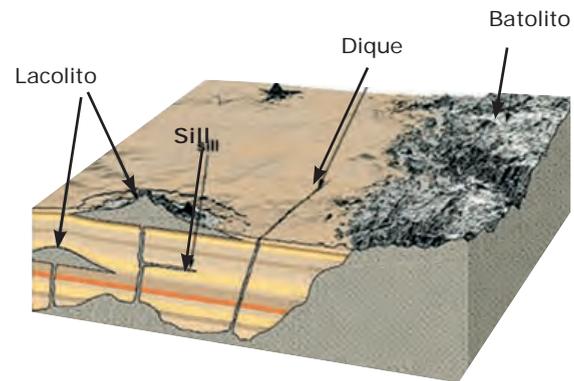


Granito



Diorita

Dos ejemplos de rocas ígneas intrusivas



Cuerpos magmáticos que dan origen a las rocas plutónicas

Los cuerpos de magma donde se forman las rocas plutónicas se llaman plutones, por ejemplo, **los batolitos, los lacolitos, los sills y los diques**.

Las rocas plutónicas solo son visibles cuando la corteza se levanta y la erosión elimina las rocas que cubren la **intrusión**.

Rocas volcánicas o extrusivas

Se forman por la solidificación de la lava en la superficie terrestre, normalmente después de una erupción volcánica. Debido a que el enfriamiento es mucho más rápido que el de las rocas intrusivas, los minerales no pueden organizarse en cristales grandes, por ello son de grano fino, no se pueden ver a simple vista, por ejemplo el basalto, o completamente amorfas con una textura parecida al vidrio, como la obsidiana.

En muchas de estas rocas se pueden apreciar los huecos que dejan las burbujas de gas que escapan durante la solidificación de la lava (vesículas), como en la pumita.

Basalto



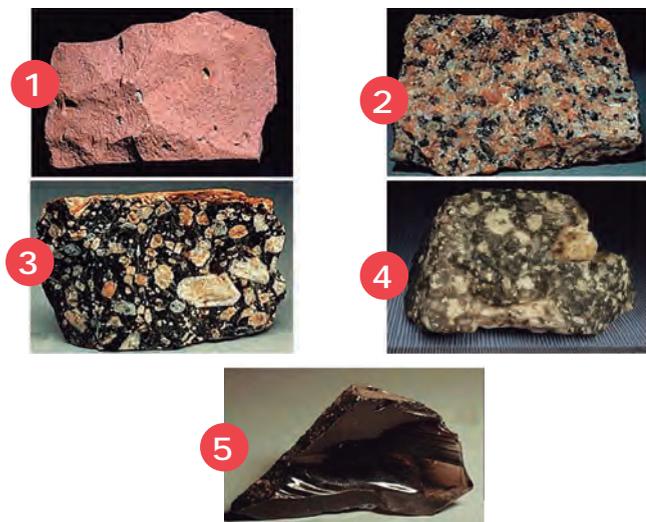
Pumita



Dos ejemplos de rocas ígneas extrusivas

Texturas de las rocas ígneas

Al hablar de la textura de una roca ígnea, nos referimos a la descripción del aspecto general de la roca en función del tamaño, forma y ordenamiento de sus cristales. Dentro de las texturas ígneas tenemos:



1. **Afanítica:** textura que posee una estructura de grano muy fino. Los cristales son tan pequeños que los minerales individuales que la forman no se distinguen a simple vista.
2. **Fanerítica:** textura que posee estructuras de grano grueso. Consisten en una masa de cristales del mismo tamaño y tan grandes que los minerales individuales pueden identificarse a simple vista.
3. **Porfídica:** son rocas con cristales grandes, fenocristales, incrustados en una matriz de cristales más pequeños.
4. **Pegmatítica:** son rocas de grano especialmente grueso, formadas por cristales interconectados de más de un centímetro de diámetro.
5. **Vítrea:** se forman cuando en algunas erupciones volcánicas la roca fundida es expulsada hacia la atmósfera donde es enfriada muy rápidamente.

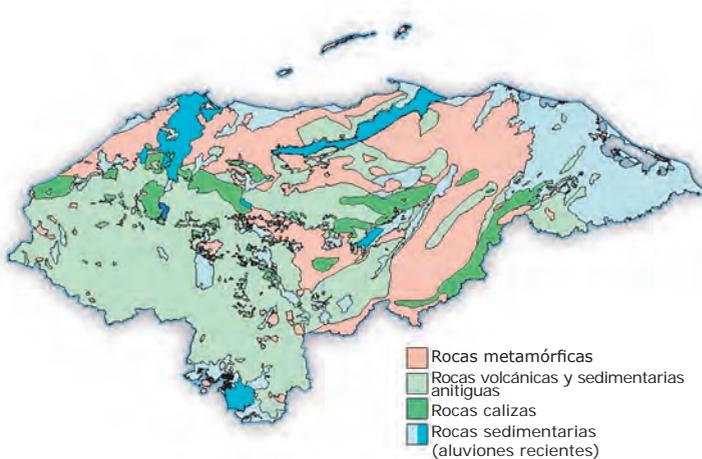
Importancia económica

Las rocas ígneas son de suma importancia ya que tienen diferentes aplicaciones, sobretodo en la construcción.

Algunos ejemplos son:

- **Basalto:** se utiliza como grava de carretera, en las construcciones bajo el agua y para realizar pequeños enladrillados.
- **Pumita:** se usa como material para pulir y en productos de cosmética, también suele utilizarse para la preparación de detergentes y para alisar las asperezas de la piel.
- **Granito:** se utiliza para adoquines, bordillos y también para grava (triturado). Los granitos coloreados, son buscados para revestimiento de fachadas, embaldosados de suelos o para esculturas.
- **Granodiorita:** se usa para hacer lápidas y como lozas de cementerios.

En el mapa observamos la distribución de rocas ígneas en Honduras.



Mapa hidrogeológico de Honduras



Las rocas ígneas son producto del enfriamiento del magma o de la lava, esto si ocurre dentro de la corteza o fuera de ella, de ello dependerá su estructura y textura.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. Las definiciones siguientes están relacionadas con términos que describen las texturas de las rocas ígneas. Para cada una de ellas, identificamos el término apropiado y lo escribimos en el cuaderno de trabajo.
 - a. Huecos producidos por los gases que escapan.
 - b. La obsidiana tiene esta textura.
 - c. Una matriz de cristales finos que rodea a los fenocristales.
 - d. Los cristales son demasiado pequeños para verse a simple vista.
 - e. Una textura caracterizada por dos tamaños de cristales claramente diferentes.
 - f. Grano grueso con cristales de tamaños aproximadamente iguales.
 - g. Cristales excepcionalmente grandes que superan 1 centímetro de diámetro.
2. Investigamos la clasificación de las rocas ígneas según su composición y textura, esto es, las rocas graníticas, andesíticas, basálticas y ultramáficas.

Felsicas



Ganito



Andesita

Máficas



Gabro

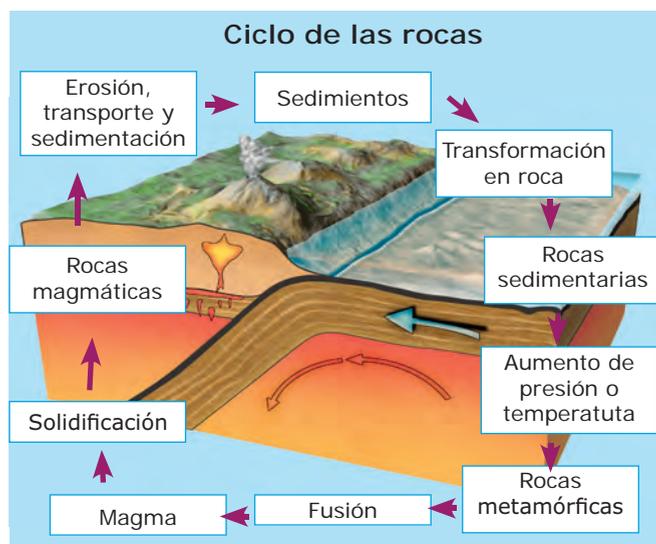


Basalto

3. Recogemos muestras de rocas de nuestra localidad y seleccionamos las rocas ígneas, las separamos en plutónicas y volcánicas, además determinamos la textura de cada una y las etiquetamos. Con ellas armamos una colección de rocas ígneas y las exhibimos en el laboratorio o pasillos del centro educativo.



4. En equipos elaboramos una maqueta que muestre el ciclo de las rocas con todos los procesos necesarios para convertir un tipo de roca en otro.





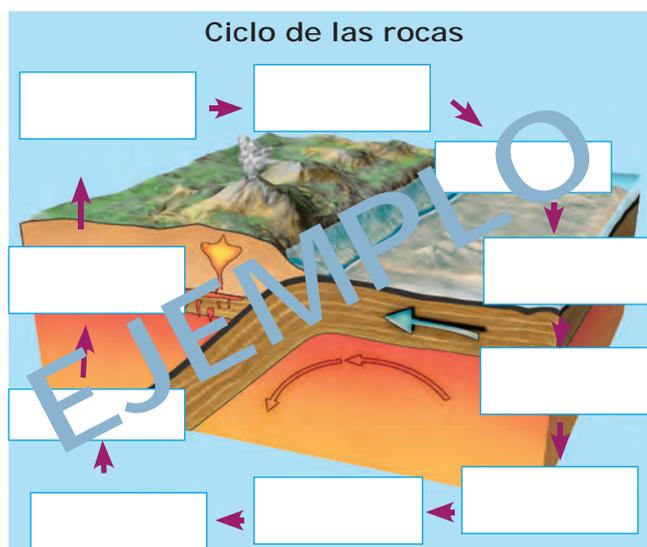
Valoramos

1. En el cuaderno de trabajo completamos los siguientes párrafos con las palabras faltantes que aparecen en el cuadro final.

- En el ciclo de las rocas el ***** , que es la roca fundida que se forma a grandes profundidades debajo de la ***** , con el tiempo se enfría y se solidifica. Este proceso se llama ***** y puede ocurrir dentro de la corteza terrestre o, después de una ***** volcánica, en la superficie. En cualquier caso, las rocas resultantes se llaman ***** . Si estas rocas salen a la superficie sufrirán ***** , en la que elementos de la atmósfera ***** y descomponen lentamente las rocas.
- Estas partículas y sustancias disueltas, llamadas ***** , son depositadas en los océanos, ríos, desiertos, y las dunas. Luego experimentan ***** , dando lugar a una ***** . Si esta roca se ***** profundamente en la tierra e interviene en la ***** , o si es incluida por una masa de magma, se someterá a grandes ***** o a un calor intenso, o a ambas cosas. La roca sedimentaria reaccionará ante estos cambios y se convertirá en una ***** .

corteza, litificación, presiones desintegran, orogénesis, erupción, entierra, magma, rocas ígneas, meteorización, roca metamórfica, sedimentos, cristalización, roca sedimentaria

2. Escribimos en los espacios los nombres de los tipos de rocas y los nombres de los productos y procesos que se llevan a cabo en la creación y destrucción de rocas.



3. Explicamos en el cuaderno de tareas las diferencias entre el magma y la lava.

4. En el cuaderno de tareas contestamos las preguntas:

- ¿Cuál es la utilidad del ciclo de las rocas?
- ¿Cuáles son los tipos de rocas que encontramos en el planeta?
- ¿Qué son las rocas ígneas?
- ¿Por qué se llaman rocas ígneas volcánicas y plutónicas?
- ¿Cuáles son los tipos de texturas que presentan las rocas ígneas?
- Enumere algunos de los usos que le dan a las rocas ígneas.

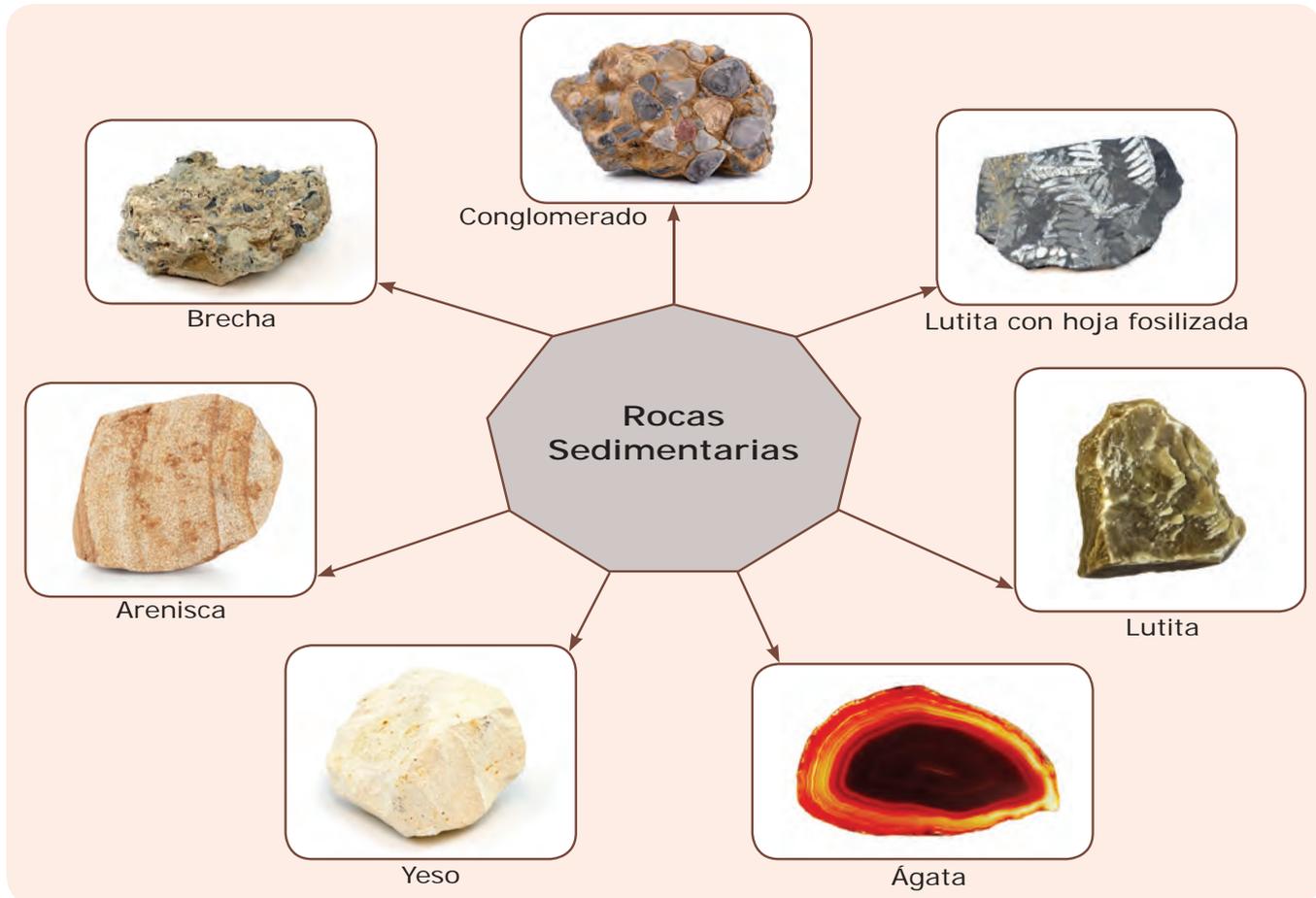
“Únicamente si aprendemos a ver el valor de la naturaleza en sí misma, la naturaleza permitirá que los humanos estemos mucho tiempo más. Debemos aprender a querer y cuidar la naturaleza, si queremos impedir destruirnos a nosotros mismos. Nuestra acción más importante es cuidar la naturaleza.”

Extracto de la Carta de la Tierra



Exploramos

Observamos las imágenes



- Respondemos las preguntas:
 - ¿Qué observamos en las imágenes?
 - ¿Qué diferencias observamos entre las distintas rocas?
 - ¿Tendrán todas estas rocas el mismo origen?
 - ¿De qué se componen las rocas sedimentarias?
- Escribimos en el cuaderno de trabajo una explicación cómo ocurre la formación del sedimento y cómo este da lugar a la roca sedimentaria.

- ¿Qué son las estalactitas y las estalagmitas? Proponemos una teoría para explicar cómo se forman.





Aprendemos

Rocas sedimentarias

Los productos que resultan de la meteorización mecánica y química constituyen el material básico para las rocas sedimentarias. Las rocas sedimentarias son aquellas que se forman del **sedimento**, que es el material sólido que es depositado por un fluido, ya sea agua o aire.

La arena del desierto, el lodo del fondo de un pantano o la orilla de un río, la grava del lecho de un río e incluso el polvo de las casas son ejemplos de sedimentos.



La arena de las playas de Amapala (izquierda) es de color negro ya que está formada por fragmentos de basalto, las rocas redondeadas que se acumulan en las orillas de los ríos son ejemplo de sedimento. Río en el Parque Nacional Pico Bonito (derecha).

Conforme éstos se van acumulando, los materiales próximos al fondo se van compactando. Por largos períodos, los minerales depositados en los espacios que quedan entre las partículas cementan estos sedimentos, formando una roca sólida.

Diagénesis son todos los cambios químicos, físicos y biológicos que ocurren después de la deposición de los sedimentos. Es promovida por el enterramiento de los sedimentos, a medida que estos bajan son sometidos a temperaturas y presiones cada vez más altas.

La diagénesis incluye la **litificación**, esto se refiere a los procesos mediante los cuales los sedimentos no consolidados se transforman en rocas sedimentarias sólidas, sus procesos básicos son la **compactación** y la **cementación**.



Capas estratificadas de rocas sedimentarias

- **Compactación:** A medida que el sedimento se va acumulando a través del tiempo, el material suprayacente se vuelve más pesado y comprime los sedimentos más profundos. A mayor profundidad se encuentra enterrado el sedimento, más se compacta y más firme se volverá.



A mayor profundidad más compacto será el sedimento

- **Cementación:** Es el proceso a través del cual los sedimentos se convierten en rocas sedimentarias. Se produce cuando ciertos materiales con una alta capacidad cementante son arrastrados en solución, logran atravesar los sedimentos y se depositan entre sus poros. Cuando se realiza la compactación, la cementación convierte a los sedimentos en rocas duras.

Tipos de rocas sedimentarias

El sedimento tiene dos orígenes principales:

1. Puede ser una acumulación de material que se origina y es transportado en forma de partículas sólidas derivadas de la meteorización mecánica y química, llamados **detritos**. Estos depósitos se denominan detríticos y las rocas que forman son **rocas sedimentarias detríticas**.
2. El material soluble producido en gran medida a través de la meteorización química. Cuando estas sustancias disueltas son precipitadas mediante procesos orgánicos o inorgánicos, el material se conoce como sedimento químico y las rocas formadas a partir de él se denominan **rocas sedimentarias químicas**.

Rocas sedimentarias detríticas

Los constituyentes principales de las rocas sedimentarias detríticas son los minerales de arcilla y el cuarzo. Los minerales de arcilla son el producto más abundante de la meteorización química de los silicatos, sobre todo de los **feldespatos**. Las arcillas son minerales de grano fino con estructuras cristalinas laminares, similares a las **micas**. El otro mineral común, el cuarzo, es abundante porque es altamente duradero y muy resistente a la meteorización química.

Las rocas sedimentarias detríticas comunes, son la lutita, la arenisca y el conglomerado o la brecha.

- **Lutita:** es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y el **limo**. Estas rocas detríticas de grano fino conforman más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. Sus partículas son tan pequeñas que no pueden identificarse con facilidad sin ayuda de grandes aumentos.



Lutita con una hoja fosilizada



Arenisca



Conglomerado



Brecha

- **Arenisca:** así se llaman las rocas en las que predominan los detritos del tamaño de arena. Después de la lutita, la arenisca es la roca sedimentaria más abundante.
- **Conglomerado:** roca compuesta principalmente de grava, los detritos pueden oscilar en tamaño desde grandes fragmentos redondeados hasta otros tan pequeños como un frijol. Si los grandes fragmentos son angulosos en vez de redondeados, la roca se llama brecha.

Rocas sedimentarias químicas

Los sedimentos químicos se derivan del material que es transportado en solución a los lagos y los mares. Una parte se precipita para formar los sedimentos, que se convierten en rocas como la caliza, el sílex y las evaporitas.

Caliza: es una roca sedimentaria compuesta mayormente por carbonato de calcio (CaCO_3), generalmente calcita, también puede presentar trazas de magnesita (MgCO_3) y otros carbonatos.

Un tipo de caliza son las estalactitas y estalagmitas.

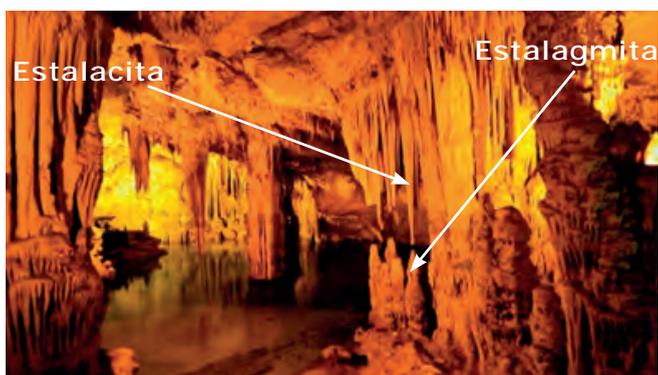
Las **estalactitas** son acumulaciones de carbonato cálcico que cuelgan de las grietas del techo en cuevas o grutas. Se forman por la filtración de aguas que contienen altos niveles de sales calcáreas, silíceas, etc.

Las **estalagmitas** son depósitos de sales como las que forman las estalactitas, pero se levantan sobre el suelo a partir de las gotas que caen. Las cuevas de Talgua y Taulabé son lugares donde podemos encontrar este tipo de formaciones.

Rocas silíceas (sílex)

Es una serie de rocas muy compactas y duras compuestas de sílice (SiO_2) micro cristalina. Una variedad muy conocida es el pedernal, de color oscuro, consecuencia de la materia orgánica que contiene. El jaspe, es una variedad roja, debe su color brillante al óxido de hierro que contiene. A la forma bandeada se le llama ágata.

Evaporitas: se forman por cristalización de sales disueltas en lagos y mares costeros. La mayoría de los depósitos explotables de yeso y sal común (Halita) se han originado de esta manera.



Cuevas de Talgua, Olancho, Honduras



Sal de roca, Halita

Caliza

Ágata azul

Ejemplos de rocas sedimentarias químicas

Importancia económica

Las rocas sedimentarias tienen una gran variedad de usos, entre ellos:

- **Conglomerado:** se extrae la grava que será usada en la fabricación del cemento.
- **Arenisca:** provee la arena necesaria para producir cemento y para la fabricación de vidrio. La roca se usa en la construcción de monumentos y edificios.
- **Arcilla:** por ser fácil de modelar se usa para elaborar mediante cocción ladrillos, productos de cerámica y alfarería.
- **Caliza:** se usa en la construcción de edificios y monumentos, para fabricar cemento y blanquear las paredes de las casas.
- **Carbón mineral:** se usa para la generación de energía eléctrica, como combustible y para la fabricación de aleaciones con hierro como el acero.



Alfarería Lenca, Honduras



Las rocas sedimentarias se forman de los productos de la meteorización, ya sea esta mecánica o química; estos se transportan por agua, aire o hielo y se depositan para ser convertidas en rocas a través de la litificación.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:

1. Utilizando la clave dicotómica identificamos rocas sedimentarias.

¿Qué necesitamos?

- Rocas sedimentarias
- Ácido clorhídrico

Clave dicotómica para identificar rocas sedimentarias:

- **1a.** Rocas formadas por fragmentos..... **ir a 2**.....(Rocas detríticas).
- **1b.** Rocas no formadas por fragmentos....**ir a 5**.....(Rocas no detríticas).
- **2a.** Rocas formadas por fragmentos que se observan a simple vista **ir a 3**
- **2b.** Rocas formadas por fragmentos tan pequeños que no se ven a simple vista..... Arcilla
- **3a.** Rocas formadas por granos de arena..... Arenisca
- **3b.** Rocas formadas por fragmentos más grandes que la arena **ir a 4**
- **4a.** Fragmentos redondeados..... conglomerado, pudinga
- **4b.** Fragmentos angulosos..... conglomerado, brecha
- **5a.** Rocas oscuras..... Rocas organógenas
- **5b.** Rocas diferentes a lo anterior**ir a 6**
- **6a.** Al agregar HCl hace efervescenciacaliza
- **6b.** Al agregar HCl no se produce efervescencia..... **ir a 7**
- **7a.** Rocas color rojizo..... Carnalita o Silvina

• **7b.** Rocas blanquecinas o sin color.....**ir a 8**

• **8a.** Rocas insípidas, se rayan con las uñas yeso

• **8b.** Rocas saladas.....Halita.

Su uso consiste en tomar una y solo una de las dos alternativas; debemos leer las primeras dos afirmaciones y optar por una de ellas. La afirmación que es rechazada no se vuelve a usar en el desarrollo de la identificación.



Ejemplo: observamos la roca de la derecha y leemos la primera dicotomía:

1a. Rocas formadas por fragmentos **ir a 2** (Rocas detríticas)

1b. Rocas no formadas por fragmentos **ir a 5** (Rocas no detríticas)

Como la roca está formada por fragmentos, seguimos a la dicotomía número 2

2a. Rocas formadas por fragmentos que se observan a simple vista.....**ir a 3**

2b. Rocas formadas por fragmentos tan pequeños que no se ven a simple vista Arcilla

La roca está formada por fragmentos que se observan a simple vista, seguimos a la dicotomía número 3.

3a. Rocas formadas por granos de arena Arenisca

3b. Rocas formadas por fragmentos más grandes que la arena **ir a 4**

La roca está formada por fragmentos más grandes que la arena, vamos a la dicotomía 4.

4a. Fragmentos redondeados conglomerado, pudinga

4b. Fragmentos angulosos..... conglomerado, brecha

La roca posee fragmentos redondeados por lo que es un conglomerado y se llama pudinga. Con ésto finalizamos el uso de la clave.

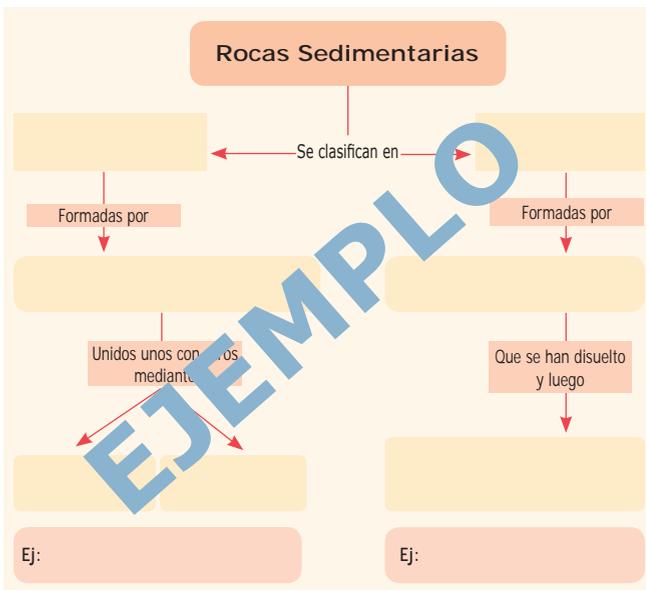


¿Cómo es la formación de la arcilla? ¿Qué elementos la componen? ¿Cuál es el origen de la roca sedimentaria coquina.



Valoramos

- En el cuaderno de trabajo completamos las definiciones siguientes:
 - ...Cambios químicos, físicos y biológicos que ocurren después de la deposición de los sedimentos.
 - ...Es el proceso a través del cual los sedimentos se convierten en rocas sedimentarias.
 - ...Es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y el limo.
 - ...Serie de rocas muy compactas y duras compuestas de sílice (SiO_2) microcristalina.
 - ...El sedimento se va acumulando a través del tiempo, el material suprayacente se vuelve más pesado y comprime los sedimentos más profundos.
- Completamos en el cuaderno de trabajo el mapa conceptual sobre la clasificación de rocas sedimentarias.



- Identificamos en qué zonas de Honduras se trabaja la arcilla y que fabrican con ella, aportando desarrollo económico a la comunidad. Completamos la tabla en el cuaderno de trabajo.



- Recogemos muestras de rocas de nuestra localidad y seleccionamos las rocas sedimentarias, las separamos en detríticas o químicas y las etiquetamos, las exhibimos en el laboratorio o pasillos del centro educativo. Para ello usamos la caja del anexo en la página 124.



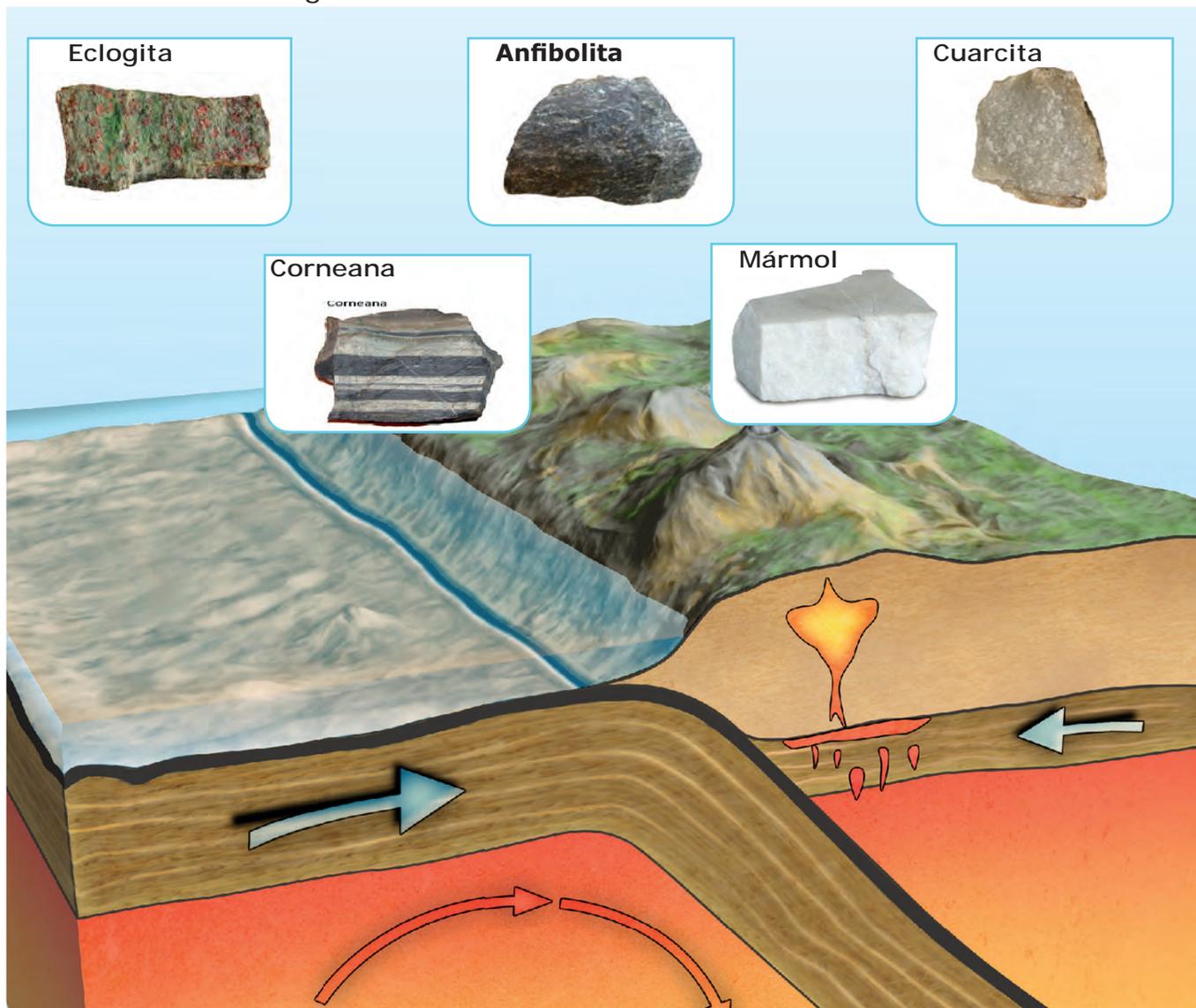
La peor amenaza para nuestro planeta es la creencia de que alguien lo salvará.

Robert Swan



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondemos las preguntas:
 - a. ¿Qué observamos en las imágenes?
 - b. ¿Qué características comunes observamos entre las rocas presentadas?
 - c. ¿Tendrán todas estas rocas el mismo origen?
 - d. ¿De qué se componen las rocas metamórficas?
2. En el cuaderno de trabajo indicamos las zonas donde pueden crearse las rocas metamórficas en la imagen de las placas tectónicas en subducción.
3. Escribimos cómo el aumento de calor y las altas presiones pueden provocar cambios en las rocas y transformarlas en otro tipo.



Aprendemos

Rocas metamórficas

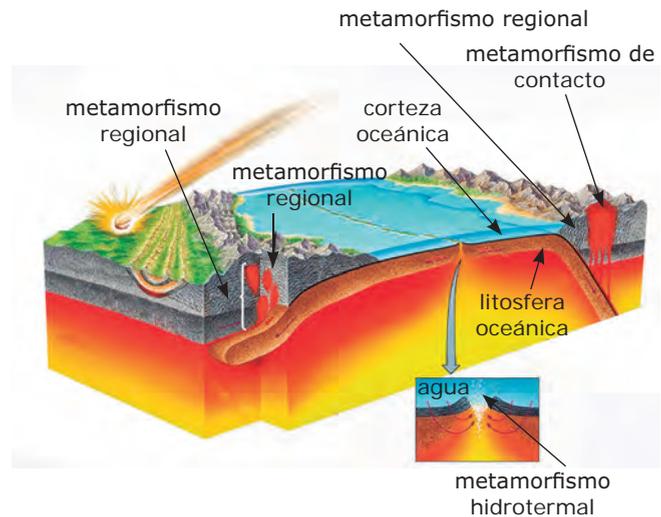
Las rocas metamórficas son el tercer tipo de rocas que encontramos en nuestro planeta. En el interior de la Tierra se dan presiones y fuerzas de gran magnitud y temperaturas de cientos de grados mayores a las de la superficie, estas condiciones provocan la deformación de la corteza terrestre y por lo tanto, cambian la estructura y composición de las rocas dando lugar a la formación de rocas metamórficas.

Las rocas ígneas y sedimentarias se forman gracias a procesos que tienen lugar en la superficie o cercanos a ella, en cambio los que forman las rocas metamórficas, ocurren la mayoría de las veces en zonas profundas del interior de la Tierra y reciben el nombre de **metamorfismo**.

Metamorfismo significa "cambio de forma" y es la transformación de un tipo de roca en otro. Las rocas metamórficas se forman a partir de rocas preexistentes, ya sean rocas ígneas, sedimentarias y otras rocas metamórficas, que han sido alteradas por: **el calor**, **la presión** y **los fluidos químicamente activos**. Es un proceso que provoca cambios en los minerales, la textura y muchas veces en la composición química de las rocas.



Metamorfismo sufrido por una roca sedimentaria y una roca ígnea



Ambientes donde se produce el metamorfismo

Se produce casi siempre en uno de estos tres ambientes:

1. Cuando una roca está en contacto con un magma, se produce **metamorfismo de contacto térmico**.
2. Cuando el agua caliente, rica en iones circula a través de las grietas de la roca, esto produce una alteración química por un proceso llamado **metamorfismo hidrotermal**.
3. Durante la formación de montañas, donde grandes masas de rocas están sometidas a presiones dirigidas y a elevadas temperaturas asociadas con deformaciones a gran escala, decimos que experimentan **metamorfismo regional**, la mayor cantidad de rocas metamórficas se producen aquí.

Factores del metamorfismo

1. El factor más importante es el calor, ya que proporciona la energía que promueve los cambios químicos que provocan la recristalización de los minerales existentes o que se formen minerales nuevos.

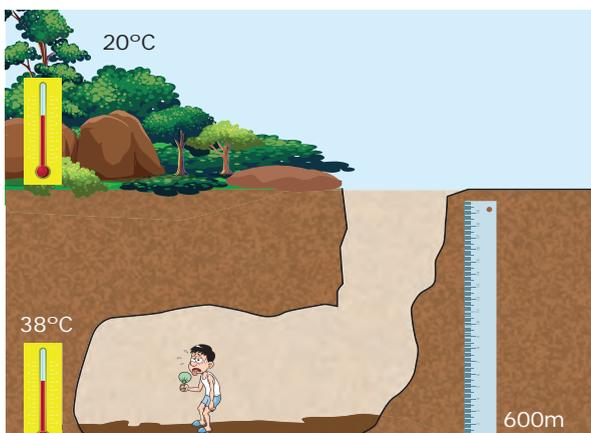
El calor afecta a los materiales terrestres, en especial a los que se formaron en ambientes de temperaturas bajas, de dos maneras:

- Primero, fomenta la recristalización de granos minerales individuales.
- Segundo, puede aumentar la temperatura de una roca hasta el punto en que uno o más de sus minerales sean químicamente inestables.

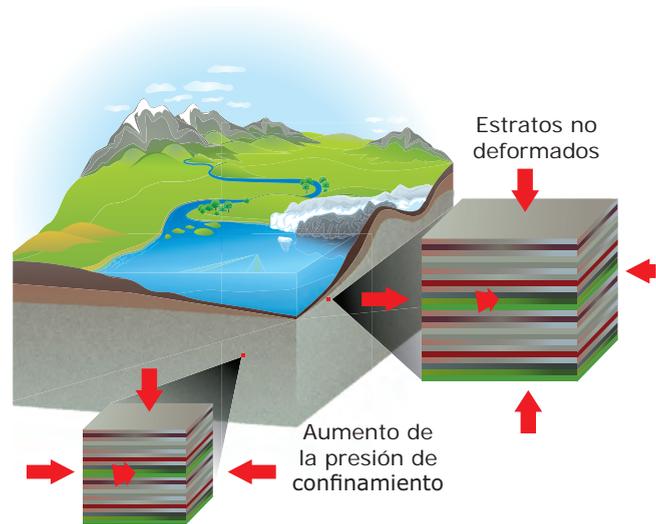
El calor causante del metamorfismo de las rocas procede principalmente de la energía liberada por la desintegración radiactiva y la energía térmica almacenada en el interior de la Tierra, las temperaturas aumentan con la profundidad a un ritmo conocido como **gradiente geotérmico**.

El calor también puede ser trasladado desde el manto hasta las capas más próximas de la corteza.

2. La presión aumenta con la profundidad a medida que aumenta el grosor de las rocas suprayacentes. Las rocas enterradas son sometidas a una **presión de confinamiento**, donde las fuerzas son aplicadas de igual manera en todas las direcciones. Esta presión cierra los espacios entre los granos minerales, formando una roca más compacta y más densa.



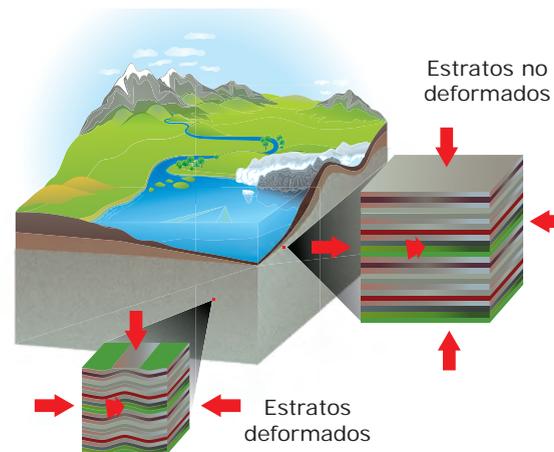
A mayor profundidad habrá una mayor temperatura



Presión de confinamiento

Durante la formación de montañas, las rocas están sometidas a un **esfuerzo diferencial**, que tiende a hacerlas más cortas en la dirección de aplicación de la presión y más alargadas en dirección perpendicular a esa fuerza. A mayor profundidad, las rocas son calientes y dúctiles, lo que permite que puedan deformarse y fluir cuando son sometidas a esfuerzos diferenciales.

3. Los **fluidos químicamente activos** son generalmente agua que contiene iones en disolución que intensifican el proceso metamórfico disolviendo minerales y contribuyendo a la migración y la precipitación de este material en otros lugares.



Esfuerzo diferencial

Texturas metamórficas

El grado de metamorfismo se refleja en la textura y la mineralogía de las rocas. El término textura se usa para detallar la forma, tamaño y distribución de las partículas que forman las rocas. Hay dos tipos de texturas: foliada y no foliada.

Textura foliada

Es aquella en la que los minerales o los rasgos estructurales internos de una roca presentan un alineamiento paralelo. Dentro de estas texturas encontramos:



Esquistos

1. **Esquistosidad:** es la característica de determinadas rocas de dividirse en hojas o "lajas" en la dirección perpendicular a la del esfuerzo que soportan.



Pizarra

2. **Pizarrosidad:** es un tipo de foliación en el que las rocas se separan limpiamente en capas delgadas a lo largo de superficies en las que se alinean los minerales planares.



Gneis

3. **Bandeado gnéisico:** es un tipo de foliación donde los minerales se han separado dándole a la roca un aspecto bandeado, estas se llaman **gneises**. Las más comunes son las pizarras, las filitas, varios tipos de esquistos y los gneises.

Textura no foliada

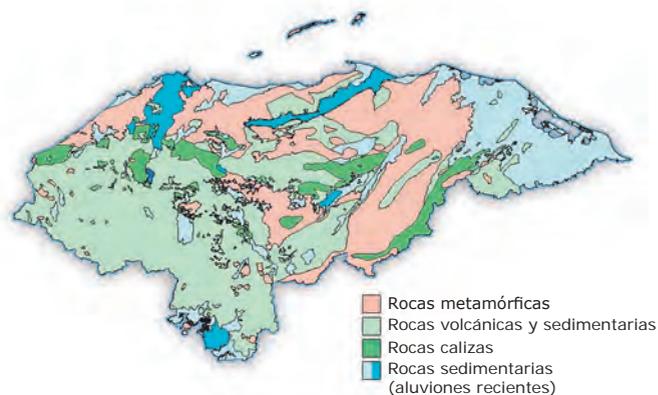
Las rocas compuestas por un solo mineral que forma cristales de igual tamaño suelen tener un aspecto no foliado. Las rocas no foliadas son el mármol y la cuarcita, formada a partir de areniscas ricas en cuarzo.

Importancia económica

Las rocas metamórficas son de suma importancia ya que tienen muchas utilidades:

- **Pizarra:** se utiliza para tejar, como material refractario en hornos y estufas, impermeabilización y revestimientos, no deja pasar agua, adornos de jardines y pavimentaciones.
- **Mármol:** como planchas pulidas en la construcción y trabajos en escultura.
- **Cuarcita:** se utiliza mucho en la elaboración de adoquines, chapado y aplacados y en la fabricación de baldosas.
- **Esquisto:** no es tan fuerte como algunos otros tipos de roca usados en la construcción, se utiliza como un revestimiento de piedra y es muy utilizado como una piedra decorativa.

En el mapa podemos ver los sitios donde se encuentran las rocas metamórficas en nuestro país.



Mapa hidrogeológico de Honduras



La roca metamórfica procede de rocas preexistentes que son sometidas a altas temperaturas y presiones que terminan por alterar su textura, mineralogía y hasta la composición química de las rocas.



Demostramos

Realizamos las siguientes actividades:
Utilizando la clave dicotómica identificamos las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

¿Qué necesitamos?

- Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.
- Ácido clorhídrico

Clave dicotómica para identificar rocas sedimentarias:

1a Con cristales visibles a simple vista o con lupa..... **Ir a 2**

1b Sin cristales o con aspecto terroso que mancha las manos..... **Ir a 8**

2a Con cristales grandes..... **Ir a 3**

2b Con cristales muy pequeños.... **Ir a 5**

3a Con cristales del mismo tamaño y de diferentes colores..... **Ir a 4**

3b Con cristales grandes dentro de masa vítrea de color oscuro, negro basalto.

4a Tres tipos de cristales: cuarzo (gris), feldespato (blancos o rosados) y micas (negra o blanca)..... granito

4b Sin cuarzo o con muy poco, feldespato rosado y micas.....sienita.

5a Cristales orientados en bandas claras y oscuras..... **Ir a 6**

5b Cristales no orientados en bandas ...
..... **Ir a 7**

6a Cristales visibles en bandas claras y oscuras. Cuarzo (gris) y feldespato (blanco).....gneis

6b Cristales no visibles color oscuro (negro). Se exfolia en láminas..... **pizarra**

7a Producen efervescencia con el ácido clorhídrico. Aspecto a terrón de azúcar. Color claro. Dureza media (se raya con la navaja).....mármol

7b No se distinguen cristales. Dura (no se raya con la navaja) color claro cuarcitas.

8a Sin cristales, formada por una masa vítrea, porosa, ligera y color claro pumita.....(piedra pómez)

8b Sin cristales, con aspecto de vidrio negro.....obsidiana

8c Con aspecto terroso que mancha las manos, puede tener fósiles..... **Ir a 9**

9a No producen efervescencia con el ácido clorhídrico..... **Ir a 10**

9b Producen efervescencia con el ácido clorhídrico.....calizas

10a De color pardo o negro. Manchan el papel. Arden.....carbón

10b Formadas por cantos o granos cementados..... **Ir a 11**

11a Formadas por cantos grandes (> 2 mm) rodeado por cemento fino.....
.....conglomerado

11b Formadas por granos <2 mm **Ir a 12**

12a Aspecto de arena cementada.
.....arenisca

12b Grano muy fino. Moldeable. Color del blanco a pardo oscuro.....arcilla



Investigamos si las rocas metamórficas pueden también sufrir metamorfismo.



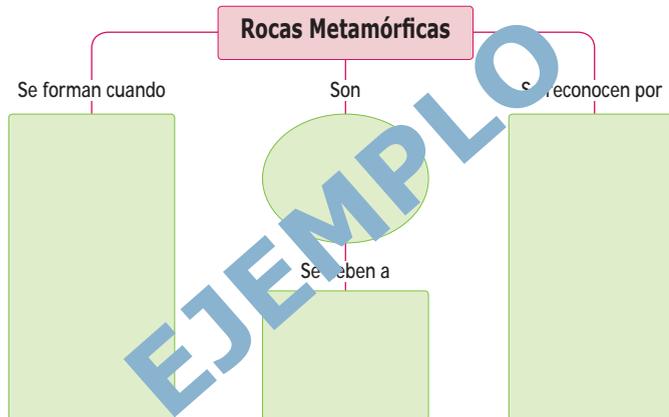
Valoramos

1. ¿Qué es la foliación? Distinguimos entre pizarrosidad, esquistosidad y textura gnéissica.



Diferentes tipos de rocas metamórficas

2. En el cuaderno de trabajo completamos el mapa conceptual sobre rocas metamórficas.



3. En el cuaderno de trabajo completamos cada oración con las palabras correctas.
4. Recogemos muestras de rocas de nuestra localidad y seleccionamos las rocas metamórficas, las separa-

mos en foliadas, no foliadas y las etiquetamos. Hacemos una exhibición en el centro educativo.



Podemos conseguir con facilidad varios tipos de rocas en los alrededores de nuestra comunidad y completar la colección con fragmentos de rocas ornamentales de las que se usan para cubrir fachadas, suelos, etc... Observamos cada muestra detenidamente y establecemos de qué tipo de roca se trata.

Colocamos las rocas en una caja, usamos el anexo de la página 124, hacemos una etiqueta o una ficha para cada una de ellas, esta debe incluir:

- Nombre de la roca.
- Tipo de roca metamórfica (foliada, no foliada).
- El lugar de recolección de la roca.
- Descripción de la roca: color, dureza, brillo, componentes y otras características.

No heredamos la tierra de nuestros ancestros, la tomamos prestada de nuestros hijos.

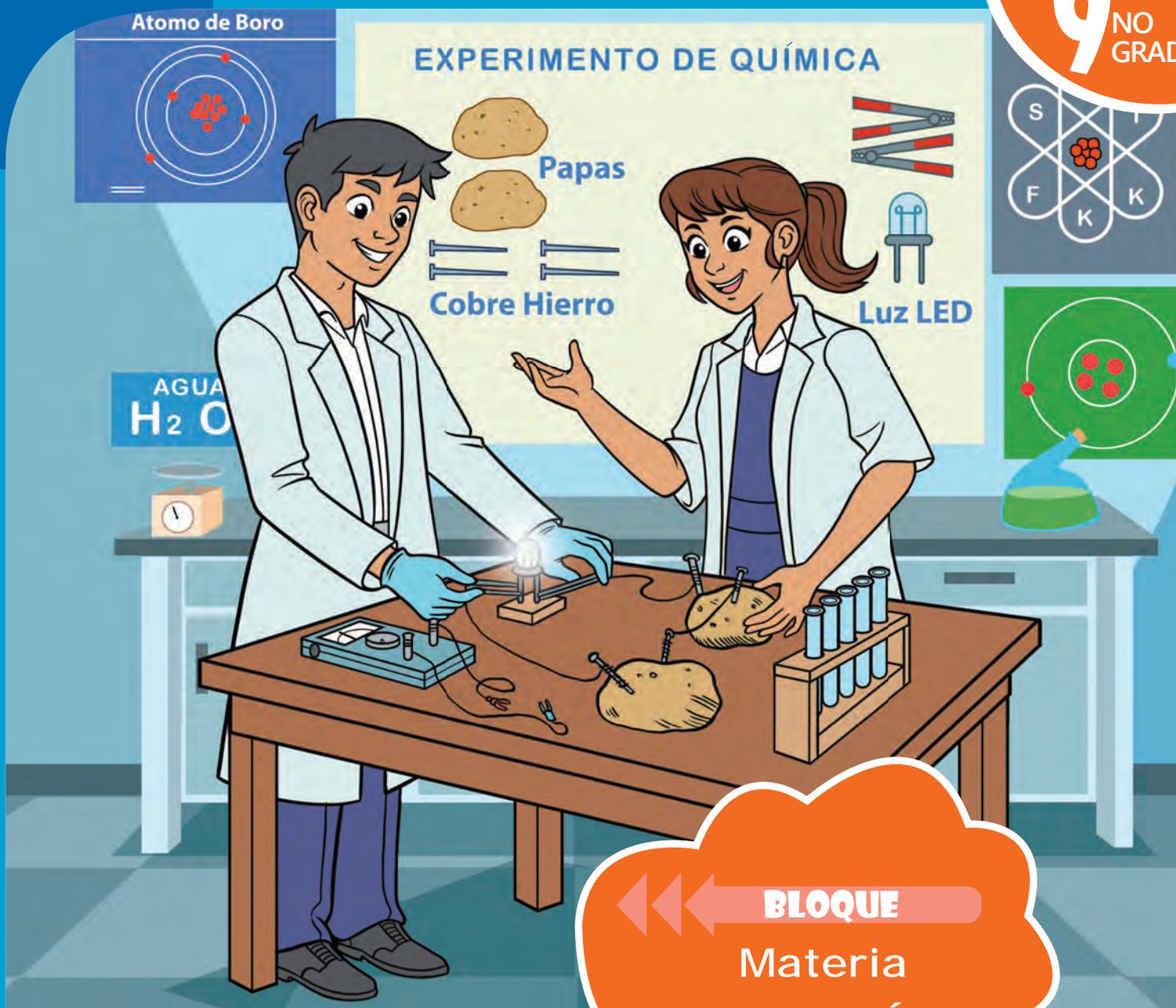
Proverbio nativo americano.

Anexo

Plantilla para
hacer las cajas
de las muestras
de rocas

Cortar ———
Doblar - - - - -

Nombre:
Tipo:
Lugar de
recolección:
Descripción:
.....
Fecha:



BLOQUE
Materia
y energía

Expectativas de logro

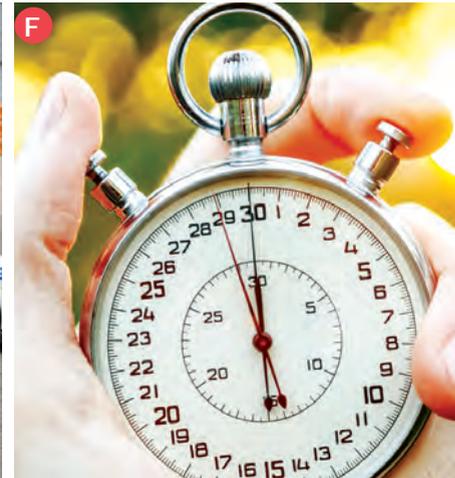
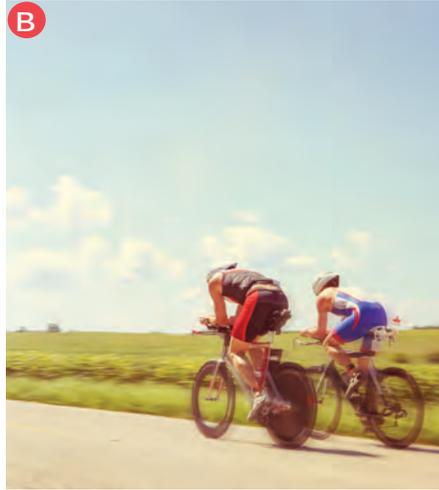
- Manejan los términos y conceptos básicos de movimiento rectilíneo y pendular, aplicándolos y representándolos en su medida experimental y matemática.
- Definen corriente eléctrica y manejan los conceptos y la simbología de electricidad, aplicándolos a circuitos eléctricos de corriente continua que ellos mismos diseñan y manejan.
- Describen el mecanismo de un electrodoméstico común y ponen en práctica los principios técnicos y prácticos en los que se basa el ahorro de energía eléctrica.
- Elaboran modelos atómicos a partir de los conocimientos adquiridos.
- Identifican y describen fenómenos químicos entre sustancias orgánicas e inorgánicas, los representan con fórmulas y experimentan con ellos en condiciones de laboratorio (forma controlada)
- Aplican normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio.





Exploramos

Observamos las imágenes



- Contestamos las preguntas:
 - ¿Qué tienen en común las imágenes A, B, C, D y E?
 - ¿Cómo podemos saber si una persona, un animal o un objeto se están moviendo?
 - ¿Cuál de ellos recorrerá una mayor longitud en un mismo tiempo?, ¿por qué?
 - ¿Qué relación existe entre las primeras cinco imágenes y la F?
 - ¿Qué importancia tiene el tiempo para el movimiento?
- En el cuaderno de trabajo hacemos lo siguiente:
 - Definimos el movimiento desde nuestra experiencia personal y escribimos tres ejemplos de situaciones de nuestro quehacer diario que se relacionen con el movimiento.
 - Utilizando carros de juguete y pelotas plásticas trazamos en el piso los caminos que siguen estos objetos cuando los empujamos suavemente. Definimos el término trayectoria y las diferentes formas que puede tener.



Aprendemos

El movimiento

Uno de los fenómenos físicos más obvios es el **movimiento**, al ser muy fácil de observar. Su estudio nos permite entender el tránsito de objetos con los que estamos familiarizados, como automóviles, bicicletas, animales y personas, pero también nos sirve de base para el estudio de satélites, planetas, estrellas y otros.

La **cinemática** es la rama de la Física que se encarga del estudio del movimiento, estudia sus leyes sin tomar en cuenta las causas que lo provocan.

El movimiento es relativo, ya que este depende del observador, cuando viajamos en bus con un amigo y este va sentado a nuestro lado, podemos asegurar que éste permanece quieto. Al mismo tiempo, podemos decir que la persona que pasa cobrando el pasaje se está moviendo. Desde nuestro punto de vista o **sistema de referencia (SR)** el cobrador se mueve, nuestro amigo y nosotros mismos estamos en reposo. Mientras que un observador externo, ubicado fuera del bus, ve pasar al mismo y lo sigue unos segundos con la mirada; para él, todos los elementos del bus estarían en movimiento: el bus, nuestro amigo, el cobrador y nosotros mismos.

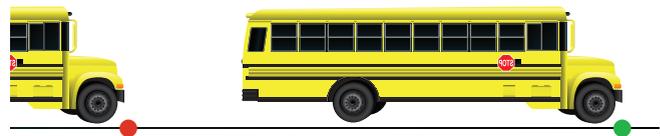
Un **sistema de referencia (SR)** es un sistema de coordenadas que establece la



Ellas pueden afirmar, desde su punto de vista, que no se mueven mientras que todo fuera del bus sí

Una persona en el exterior vería cómo el bus y todo lo que contiene, incluidas las personas, se mueve

posición del observador respecto al fenómeno estudiado y con el que se estudia el movimiento de un cuerpo. Para decir que un cuerpo se mueve, debemos tomar un SR y observar su **posición** respecto de él. Si su posición cambia con el tiempo, decimos que ese objeto se mueve respecto del SR usado.



Si nuestro SR es una línea recta y un punto es la posición del bus en esa línea entonces podemos decir que el bus se ha movido en base a nuestro SR cuando ha transcurrido un intervalo de tiempo desde el punto rojo al punto verde.

Por lo tanto, el **movimiento** es el cambio de posición de los cuerpos a lo largo del tiempo respecto a un sistema de referencia dado.

Elementos del movimiento

Para describir el movimiento de los cuerpos necesitamos conocer:

1. **Posición:** de un cuerpo respecto a un SR se define como el lugar que ocupa este con respecto al origen del sistema de referencia, esto es el lugar en el que se encuentra ubicado. La unidad de medida en el Sistema Internacional es el **metro [m]**.
2. **Instante de tiempo:** es el momento en el que el cuerpo se encuentra en un determinado lugar, se representa por la letra **t**, a veces se acompaña por un subíndice que indica el lugar que ocupa el dato en un conjunto de medidas, así para indicar dos instantes de tiempo consecutivos se pueden usar los subíndices 1 y 2, quedando como **t₁** y **t₂**. En otras ocasiones para indicar un instante inicial y otro final se puede

indicar por t_i y t_f . La unidad de medida en el S.I. es el segundo [s].

- 3. Trayectoria:** es la línea geométrica que un cuerpo describe en su movimiento, dicho de otra manera es la forma del camino que describe mientras se mueve.
- 4. Distancia:** es la longitud total del espacio recorrido por un cuerpo en su trayectoria, se representa por la letra d . La unidad de medida en el S.I. es el metro [m].
- 5. Desplazamiento:** es la distancia de la trayectoria en línea recta que separa los puntos inicial y final del recorrido de un cuerpo independientemente del trayecto que este haya seguido, se representa por Δx donde la letra griega Δ (delta mayúscula) indica cambio, ya sea positivo o negativo y la x representa la posición. La distancia recorrida siempre se mide sobre la trayectoria, en cambio en el desplazamiento solo cuentan el punto inicial y final del movimiento. Cuando la trayectoria es en línea recta, distancia es igual al desplazamiento.



Un vehículo que viaja desde Tegucigalpa en la posición p_1 siguiendo la trayectoria de la línea gris hasta la posición p_2 en Comayagua. En este viaje habrá recorrido todo el espacio marcado por la línea roja y desplazado en la dirección, sentido y cantidad de la línea verde.

- 6. Rapidez:** es el cociente entre la distancia recorrida y el intervalo de tiempo en que transcurre el movimiento de un cuerpo, su expresión viene dada por:

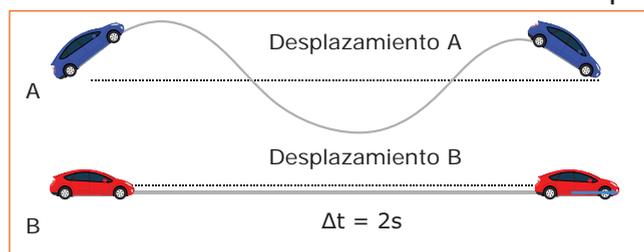
$$r = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$$

donde: r es la rapidez del cuerpo
 Δd es la distancia recorrida
 Δt es el intervalo de tiempo.
 La unidad de medida en el S.I. es el metro por segundo [m/s].

- 7. Velocidad:** es el desplazamiento realizado por unidad de tiempo con el que un cuerpo se mueve en una determinada dirección y sentido. La unidad de medida en el S.I. es el metro por segundo [m/s].

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

donde: v es la velocidad del cuerpo
 Δx es el desplazamiento
 Δt es el intervalo de tiempo.



Los autos A y B parten del mismo punto y tardan el mismo tiempo en llegar a la meta, 2s, sus desplazamientos han sido iguales, por lo tanto ambos tienen la misma velocidad, pero el auto A recorrió una mayor distancia que B ya que siguió una trayectoria más larga, por lo tanto A tendrá una mayor rapidez que B.

- 8. Aceleración:** es el cociente entre el cambio de velocidad y el intervalo de tiempo en que transcurre el movimiento de un cuerpo, la unidad de medida en el S.I. es el metro por segundo al cuadrado [m/s²]. Un cuerpo con una aceleración de 1 m/s² variará su velocidad en 1 m/s por cada segundo que pase. Cuando la aceleración y la velocidad tienen el mismo sentido de movimiento se produce un aumento de la rapidez del cuerpo y cuando tienen sentidos opuestos se produce una disminución de la rapidez o frenado.

Movimiento rectilíneo

Se denomina movimiento rectilíneo a aquel que describe una trayectoria en línea recta. Se puede dividir en:

1. Movimiento rectilíneo uniforme (MRU).
2. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).

Movimiento rectilíneo uniforme

Es aquel que tiene una velocidad constante y cuya trayectoria es una línea recta. Esto implica que:

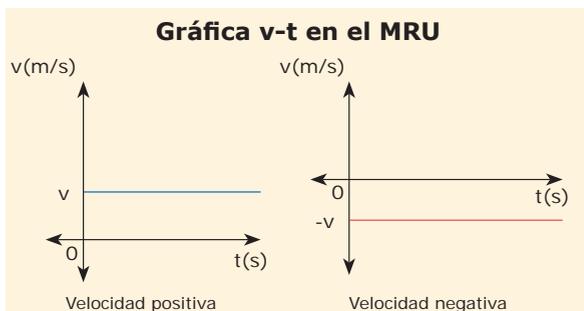
- La distancia recorrida es igual que el desplazamiento.
- En tiempos iguales las distancias recorridas son iguales.
- La rapidez siempre es constante y coincide con magnitud de la velocidad.
- La aceleración siempre será cero.

Ecuaciones y gráficas del MRU

En el MRU la velocidad del cuerpo es constante y por lo tanto igual a la velocidad inicial.

$$v = v_0 = \text{constante}$$

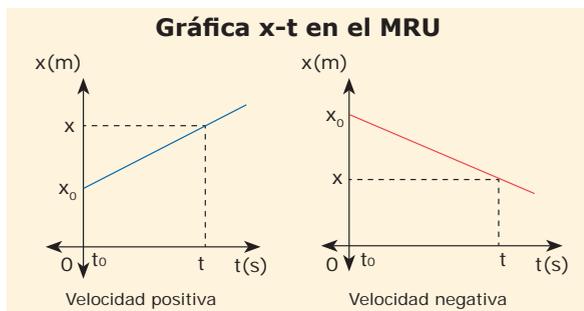
donde: v es la velocidad
 v_0 es la velocidad inicial



Para determinar la posición usamos:
 donde: x_0 es la posición inicial

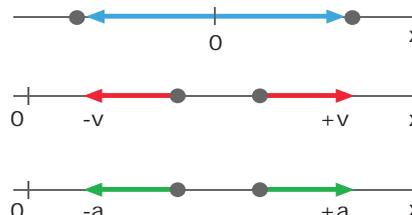
$$x = x_0 + v \times t$$

v es la velocidad que tiene el cuerpo durante todo el movimiento
 t es el intervalo de tiempo



En el MRU es importante tener en cuenta el convenio de signos:

- La posición del cuerpo tendrá el mismo signo del eje (eje positivo o eje negativo) donde se encuentre.
- La velocidad tendrá el mismo signo que el sentido del eje (sentido positivo o sentido negativo) en el que se realice el movimiento.



Convenio de signos para la posición, velocidad y aceleración

Ejemplo

Una pelota rueda por el suelo y describe una trayectoria en línea recta, tomamos medidas de su posición en diferentes instantes de tiempo y creamos la siguiente tabla:

		15 m	15 m	15 m
Posición (m)	0	15	30	45
Tiempo (s)	2	20	38	56
		18 s	18 s	18 s

- ¿La pelota se mueve en MRU?
 Sí, porque la trayectoria es en línea recta y en tiempos iguales se realizaron desplazamientos iguales.
- ¿Cuál es su velocidad?
 Como es un MRU podemos tomar cualquier par de datos para tiempo y posición, tomaremos los primeros dos y calcularemos la velocidad:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{15 \text{ m} - 0 \text{ m}}{20 \text{ s} - 2 \text{ s}} = \frac{15 \text{ m}}{18 \text{ s}} = 0.83 \text{ m/s}$$

- ¿Cuál es su posición a los 8 s?
 Iniciando de 0 m, queremos saber qué posición tendrá el cuerpo cuando se marcan 8 s, esto es $8\text{s} - 2\text{s} = 6\text{s}$. esto indica que calcularemos la posición 6 s después de iniciado el movimiento. Para ello aplicamos la ecuación de posición:

$$x = x_0 + v \times t = 0 \text{ m} + (0.83 \text{ m/s}) \times (6 \text{ s}) = 4.98 \text{ m}$$



Demostramos

Estudiamos el MRU

¿Qué demostraremos?

Que una gota de agua a través de aceite vegetal tiene un movimiento rectilíneo uniforme.

¿Qué necesitamos?

Una regla graduada de madera de 1 m de longitud, una manguera transparente de 1 cm de diámetro y 1 m de longitud, pegamento, aceite vegetal, dos tapones de hule de 1 cm de diámetro, gotero, cronómetro, nivel de burbuja, cinta adhesiva transparente, embudo y recipiente con agua.

Procedimiento

- Hacemos el montaje para el trabajo práctico de la siguiente manera:
 - Pegamos e introducimos uno de los tapones de hule a uno de los extremos de la manguera, esa será la parte inferior del tubo.
 - Pegamos la manguera a la regla de madera por el lado que no tiene la graduación en centímetros.
 - Ya con el pegamento seco y la manguera firmemente pegada a la regla llenamos esta con el aceite vegetal, ayudándonos con el embudo. Llenamos hasta que solo quede un espacio de 2 cm vacío entre el aceite y el extremo superior de la manguera.
 - Con la cinta adhesiva sujetamos la manguera a la pared a una altura de 1.60 m el extremo superior y la dejamos vertical con ayuda del nivel de burbuja.
- Introducimos la punta del gotero con agua en la columna de aceite, apretamos hasta que se forme una gota de tamaño mediano en el orificio de salida del mismo y lo sacamos rápidamente con el fin de que la gota de agua quede libre.

- Escogemos cualquiera de las marcas superiores de la escala graduada (5 cm, 10 cm o 15 cm) como nuestro origen para comenzar a contar el tiempo, un compañero del equipo estará preparado para ir registrando el tiempo correspondiente cada 5 cm a partir de la marca inicial.
- Activamos el cronómetro cuando el borde inferior de la gota toque la marca seleccionada como punto de origen, en este evento tomamos el tiempo inicial (t_0) como $t = 0.0$ s y una posición vertical inicial (y_0) como $y = 0.0$ cm.
- Iremos congelando la lectura del cronómetro cada vez que la gota de agua haya recorrido 5 cm, tomando la marca inicial como 0 cm esto será a los 5, 10, 15, 20 cm, etc., siempre tomando como referencia el borde inferior de la gota. Seguiremos hasta que completeemos la tabla.
- Anotamos los datos obtenidos para cada marca en la tabla del cuaderno de trabajo, donde y es la posición vertical y t el tiempo que tarda la gota en pasar por cada marca.
- Para cada par de puntos consecutivos en la tabla calcularemos la velocidad de la gota de agua de la siguiente manera:

$$v_{1-2} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{y_2 - y_1}{t_2 - t_1}$$

Los datos y_1 y y_2 corresponden a las posiciones de los datos 1 y 2 de la tabla, de igual forma los tiempos. Continuamos hasta terminar con los últimos dos valores.

- ¿Qué podemos concluir sobre las velocidades calculadas?
- ¿Se cumple que este movimiento sea un MRU? Explicamos nuestra respuesta.



Valoramos

En el cuaderno de trabajo resolvemos los siguientes ejercicios:

1. Un jugador de futbol pateo en línea recta una pelota a 9.5 m de la portería. Calculamos:
 - a. La velocidad a la que debe golpear la pelota para que tarde 3 s en llegar a la portería.
 - b. El tiempo que tardará la pelota en llegar a la portería si la pateo y esta viaja con una velocidad de 5 m/s.

2.
 - a. Calculamos el tiempo que tarda en llegar la luz del Sol a la Tierra si esta viaja a 300000 km/s y sabiendo que la distancia del Sol a la Tierra es de 150000000 km.
 - b. ¿Cuánto tardará en llegar el reflejo de la luz de la Luna a la Tierra si esta se encuentra a casi 400000 km de distancia? Expresamos la respuesta en minutos y segundos.

3. Un automóvil viaja durante 30 min a 40 km/h; después a 60 km/h durante la siguiente hora y finalmente durante 15 min a 20 km/h.
 - a. ¿Qué distancia total habrá recorrido en el tiempo que duró el viaje completo?
 - b. ¿Qué distancia recorrió en cada tramo?
 - c. ¿Qué distancia recorrió en el segundo tramo?

4. Estudiamos el movimiento de un cuerpo que se desplaza con MRU. La posición inicial de la partícula es $x_0 = 10$ m. Medimos los tiempos cuando pasó por ciertas posiciones

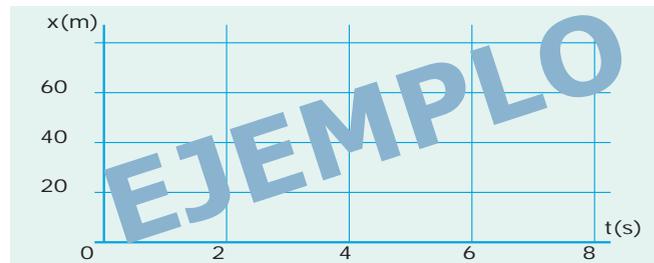
y con esos datos elaboramos la siguiente tabla:

x (cm)	10.0	30.0	50.0	70.0
t (s)	0	2	4	6

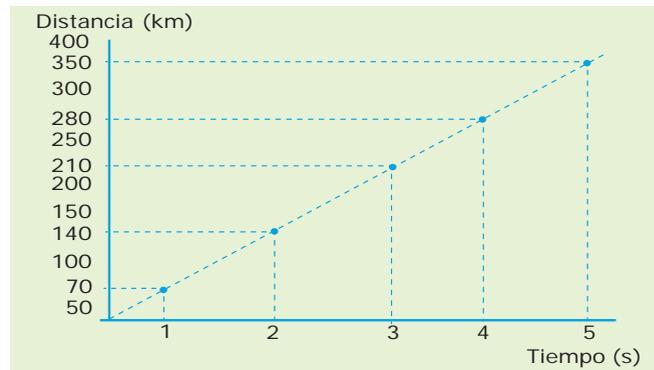
- a. Hacemos una gráfica de posición vs. tiempo para esta partícula usando los datos de la tabla.
- b. ¿Cuál es su posición a los 3 s y a los 5 s?

Resolvemos en el cuaderno de tareas los siguientes ejercicios:

5. Un avión vuela a una velocidad de 900 km/h. Si tarda en viajar entre dos ciudades 2 horas y media. ¿A qué distancia se encuentra una ciudad de la otra? Expresamos los resultados en el S.I.



6. ¿Qué información podemos obtener de esta gráfica?



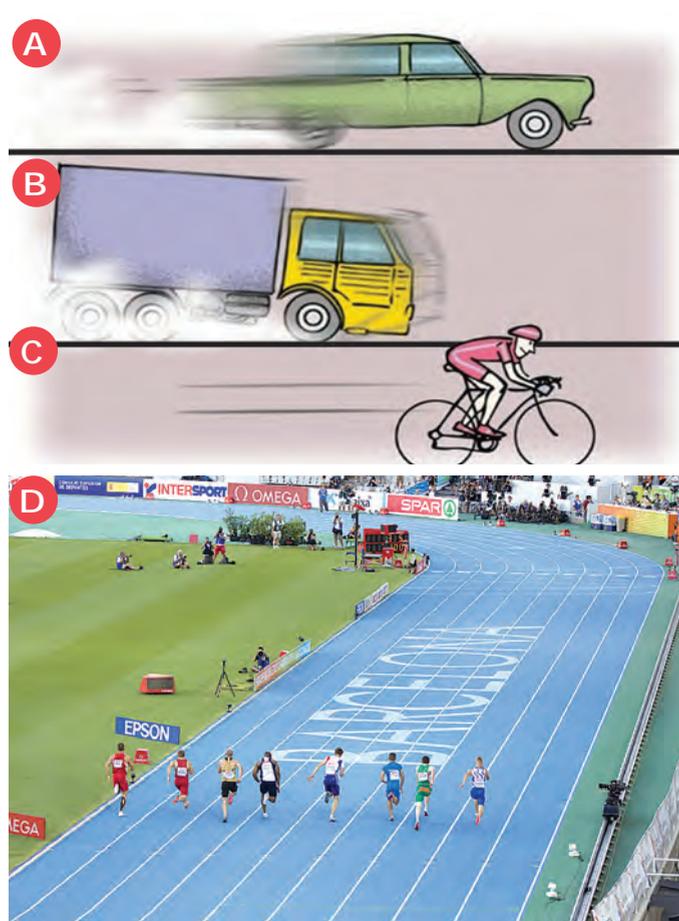
En física las palabras y las fórmulas están conectadas con el mundo real.

Richard Phillips Feynman.



Exploramos

Observamos las imágenes



Respondamos las preguntas en el cuaderno de trabajo:

1. ¿Qué observamos en las imágenes A, B, C y D?
2. ¿Qué relación tendrá cada una con la aceleración?
3. Cuando un vehículo aumenta su velocidad decimos que está acelerando, ¿estará acelerando cuando frena?
4. ¿Qué nos indica el reloj de velocidad del automóvil cuando la aguja indica un valor cada vez más alto de velocidad o cuando indica un valor más pequeño?
5. Para ganar una carrera hay que ser el más veloz, ¿Qué debemos hacer para lograr mayor velocidad que los demás?
6. Enlistamos las características similares que podemos encontrar entre un reloj de péndulo y un columpio.
7. Para que un columpio se mueva más rápido debemos construirlo:
 - a. más liviano
 - b. más pesado
 - c. más largo
 - d. más corto

Explicamos nuestro razonamiento.



Aprendemos

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado MRUA

Ya conocemos el movimiento rectilíneo uniforme MRU y sabemos que una de sus características es que el valor de la aceleración es igual a cero y eso permite que su velocidad sea para cada instante de tiempo la misma, pero y si esa aceleración tuviera un valor diferente, ¿qué sucedería con el movimiento? Pues ya sabemos que la aceleración provoca un cambio en la velocidad del cuerpo que la experimenta, ya sea aumentándola o disminuyéndola, si suponemos que la velocidad fuera aumentando entonces el cuerpo recorrerá una mayor distancia por cada unidad de tiempo que vaya transcurriendo o todo lo contrario si la velocidad disminuyera.

El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado MRUA es aquel cuya trayectoria es una línea recta y su aceleración es constante, esto implica que la velocidad aumenta o disminuye su magnitud de manera uniforme.



0m	1m	1m	3m	4m	5m	9m
$t_0 = 0s$	$t_1 = 1s$		$t_2 = 2s$		$t_3 = 3s$	
$v = 0m/s$	$v = 2m/s$		$v = 4m/s$		$v = 6m/s$	
$a = 2m/s^2$	$a = 2m/s^2$		$a = 2m/s^2$		$a = 2m/s^2$	

Aquí podemos observar un automóvil que describe un MRUA ya que se desplaza en línea recta y tiene una aceleración constante de 2 m/s^2 , vemos que la velocidad y la distancia recorrida cada segundo aumentan con respecto al segundo anterior.

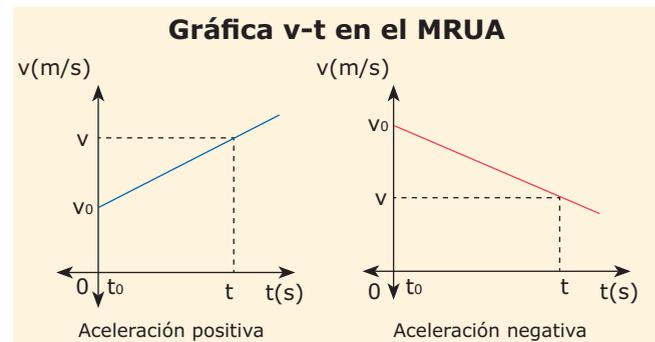
Ecuaciones y gráficas del MRUA

La velocidad va a cambiar de manera uniforme y la obtendremos a través de la siguiente expresión:

$$v = v_0 + a \times t$$

donde: v_0 es la velocidad inicial
 a es la aceleración
 t es el intervalo de tiempo
 v es la velocidad final

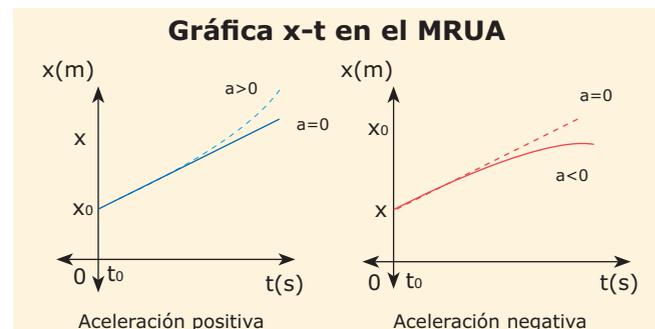
Su gráfica será una recta con pendiente positiva o negativa según el tipo de aceleración (positiva o negativa) que posea el cuerpo en movimiento.



Entre más grande es la pendiente, decimos que es mayor la aceleración del cuerpo. La posición se calcula mediante la siguiente expresión:

$$x = x_0 + v_0 \times t + \frac{1}{2} a \times t^2$$

donde: x_0 es la posición inicial
 v_0 es la velocidad inicial
 a es la aceleración
 t es el intervalo de tiempo



La aceleración tiene una magnitud que permanece constante a cada instante de tiempo y es distinta de cero.

$$a = \text{constante}$$

En el MRUA debemos considerar lo siguiente:

- Si $a > 0$ y $v > 0$ o $a < 0$ y $v < 0$ entonces decimos que la velocidad aumenta su valor y el cuerpo está acelerando.
- Si $a > 0$ y $v < 0$ o $a < 0$ y $v > 0$ entonces decimos que la velocidad disminuye su valor y el cuerpo está frenando.

Ejemplo:

Un camionero que viaja a 25 m/s, sigue una trayectoria rectilínea hasta que acciona los frenos de su vehículo y lo detiene. Si desde que frena hasta que se para transcurren 9 s, calculamos:

- La aceleración para detenerse.
- La velocidad 5s después que iniciara a frenar.
- La distancia recorrida hasta detenerse.

Solución:

- Conocemos la velocidad en dos instantes inicial y final (v_0 y v) y el intervalo de tiempo que transcurre entre ellos (9s), podemos despejar la Ec. (1) para calcular la aceleración así:

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{0 - 25\text{m/s}}{9\text{s}} = -2.78\text{m/s}^2$$

Observamos que la velocidad final $v = 0$ debido a que el camión termina deteniéndose y a tiene un valor negativo ya que $v_0 > 0$ y el camión está frenando.

- Para calcular la velocidad v en un tiempo de 5 s después de comenzar a frenar usamos la Ec. (1):

$$v = v_0 + a \times t = 25\text{m/s} + -2.78\text{m/s}^2 \times 5\text{s}$$

$$v = 11.1\text{m/s}$$

- Para el cálculo de la distancia recorrida usaremos la Ec. (2) tomando $x_0 = 0$:

$$\begin{aligned} x &= x_0 + v_0 \times t + \frac{1}{2} a \times t^2 \\ x &= 0 + 25\text{m/s} \times 9\text{s} + \frac{1}{2} \times -2.78\text{m/s}^2 \times (9\text{s})^2 \\ x &= 112.41\text{ m} \end{aligned}$$

Movimiento oscilatorio

Es un movimiento periódico, esto quiere decir que tiene características que se repiten en intervalos de tiempo iguales. Sin embargo, es un movimiento en una sola dirección, de vaivén alrededor de un punto fijo, que corresponde a su posición o estado de equilibrio.

Para que el movimiento oscilatorio se produzca, es necesario que:

- El cuerpo tienda a recuperar su estado de equilibrio, una vez que el sistema se ha comenzado a mover.
- Exista la continuidad del movimiento cuando el cuerpo alcance la posición de equilibrio, esto por la misma inercia que posee.

Llamaremos movimiento oscilatorio periódico u oscilación periódica, al movimiento de un cuerpo que se desplaza repetidamente a uno y otro lado de su posición de equilibrio, de tal forma que las características de su estado de movimiento, se repiten a intervalos de tiempo iguales.



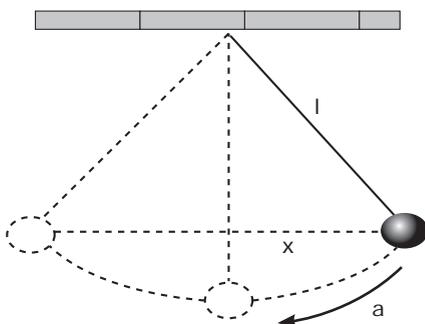
El movimiento de un columpio representa un movimiento oscilatorio

Elementos del movimiento oscilatorio

- **Oscilación:** fenómeno en el que se produce un cambio en el movimiento de un cuerpo y se da en forma de vaivén.
- **Amplitud (A):** desplazamiento máximo que realiza un cuerpo en torno a su posición de equilibrio. Su unidad de medida en el S.I. es el metro [m].
- **Periodo (T):** tiempo que tarda en completarse una oscilación. Su unidad de medida en el S.I. es el segundo [s].
- **Frecuencia (f):** cantidad de veces que se repite una oscilación en un segundo. Su unidad de medida en el S.I. es el **hertzio** [Hz = 1/s]. Es la inversa del periodo $f = 1/T$.

Péndulo simple

Es un modelo idealizado de un sistema mecánico que realiza un movimiento oscilatorio, está formado por una cuerda inextensible de **masa** despreciable y un cuerpo considerado puntual que cuelga de la cuerda.



Un péndulo simple tiene un movimiento oscilatorio que cuando balancea con amplitudes pequeñas la aceleración es proporcional al desplazamiento x pero en sentido contrario:

$$a = -\frac{g}{l} * x$$

- donde: **a:** es la aceleración
x: distancia del péndulo a la posición de equilibrio
l: longitud del péndulo
g: aceleración debida a la gravedad, en la Tierra tiene un valor de 9.8 m/s^2 .

El periodo del péndulo simple, para oscilaciones con amplitudes pequeñas, depende únicamente de su longitud del mismo y la aceleración debida a la gravedad. No influyen la masa del cuerpo ni la amplitud de la oscilación. Lo calculamos usando la fórmula:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

donde: **T** es el periodo, **l** es la longitud del péndulo, **g** la aceleración debida a la gravedad y el número $\pi = 3.14159$.

Ejemplo:

Un péndulo simple se encuentra sujeto del techo de una casa en la Tierra con una cuerda ligera de longitud 1.45 m .

- ¿Cuál será su periodo de oscilación?
- ¿Cuál sería su nuevo periodo si se trasladara a la Luna que tiene una aceleración de la gravedad de 1.62 m/s^2 ?
- ¿Cambiará su periodo en la Tierra si la cuerda se acorta a 1 m de longitud?

Solución:

- Para calcular su periodo en la Tierra solo aplicamos la Ec. (4) con los datos proporcionados:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{1.45\text{m}}{9.8\text{m/s}^2}} = 2.42\text{s}$$

- Usamos la misma ecuación solo que ahora utilizamos la aceleración de la gravedad en la Luna $g_L = 1.62 \text{ m/s}^2$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{1.45\text{m}}{1.62\text{m/s}^2}} = 5.94\text{s}$$

- Usamos siempre la Ec. (4) pero ahora la longitud del péndulo es $L = 1 \text{ m}$ y $g = 9.8 \text{ m/s}^2$, si el resultado es diferente al del inciso a) entonces el periodo del péndulo habrá cambiado:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{1.0\text{m}}{9.8\text{m/s}^2}} = 2.0\text{s}$$

El periodo es menor que en **a**, esto significa que se mueve más rápido cuando su longitud es menor.



Demostramos

El Péndulo Simple

Demostraremos que el periodo de un péndulo simple depende únicamente de su longitud y no de la masa que cuelga ni de la cantidad de oscilaciones.

¿Qué necesitamos?

- Una cinta métrica de 1.5 m de longitud
- Un carrete de hilo
- 4 arandelas de diferentes tamaños
- Cronómetro
- Soporte universal

Procedimiento

Parte A. Verificaremos el valor del período en función de la masa del péndulo de la siguiente forma:

1. Enumeramos las arandelas de la más pequeña a la más grande (1, 2, 3 y 4).
2. Amarramos la arandela 1 a un extremo del hilo y el otro lo sujetamos a un clavo en la pared, a un soporte universal, una rama o a una argolla en el techo, etc., con la cinta métrica medimos 1 m de longitud entre el punto donde lo amarramos hasta el centro de la arandela.
3. Medimos una amplitud de 5 cm, llevamos el péndulo hasta ese punto y lo soltamos.
4. Dejamos que oscile un par de veces y en cualquiera de los extremos accionamos el cronómetro y medimos el tiempo que tarda en realizar 10 oscilaciones. Escribimos el resultado en la tabla 1 del cuaderno de trabajo.
5. Repetimos el procedimiento de los pasos 2 a 4 para las otras arandelas.
6. Con los tiempos medidos calculamos el periodo de cada una de las arandelas usando $T = t/10$.
7. Calculamos el periodo para cada arandela usando la $T = 2\pi \sqrt{l/g}$.

Parte B. Verificamos el valor del período en función del número de oscilaciones del péndulo de la siguiente forma:

1. Amarramos la arandela más grande y repetimos el paso 2 de la parte A.
2. Medimos una amplitud de 5 cm a cualquier lado y soltamos la arandela.
3. Dejamos que oscile un par de veces y en cualquiera de los extremos accionamos el cronómetro y medimos el tiempo que tarda en realizar 10 oscilaciones. Escribimos el resultado en la tabla 2 del cuaderno de trabajo.
4. Repetimos los pasos 2 y 3 pero variando la cantidad en 15, 20, 25 y 30 oscilaciones.
5. Con los tiempos medidos calculamos el periodo del péndulo simple usando $T = t/n$, donde n representa el número de oscilaciones realizadas.
6. Calculamos el periodo para cada arandela usando la $T = 2\pi \sqrt{l/g}$.

Parte C. Verificaremos el valor del período en función de la longitud del péndulo de la siguiente forma:

1. Amarramos la arandela más grande y repetimos el paso 2 de la parte A, pero ahora la longitud del péndulo será de 1.50 m.
2. Medimos una amplitud de 5 cm a cualquier lado y soltamos la arandela.
3. Dejamos que oscile un par de veces y en cualquiera de los extremos accionamos el cronómetro y medimos el tiempo que tarda en realizar 10 oscilaciones. Escribimos el resultado en la tabla 3 del cuaderno de trabajo.
4. Repetimos los pasos de 2 y 3 pero variando la longitud del péndulo en 1.25 m, 1.00 m, 0.75 m y 0.50 m.
5. Con los tiempos medidos calculamos el periodo de cada una de las arandelas usando $T = t/10$.
6. Calculamos el periodo para cada arandela usando la $T = 2\pi \sqrt{l/g}$.



Valoramos

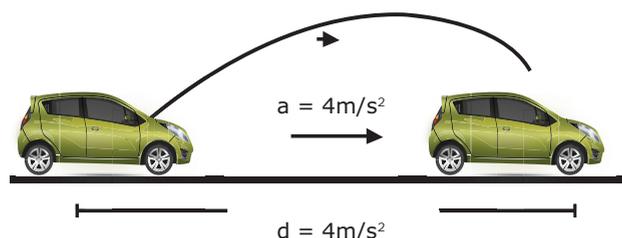
En el cuaderno de trabajo resolvemos los siguientes ejercicios:

- Un cuerpo se mueve, partiendo del reposo, con una aceleración constante de 8 m/s^2 . Calculamos:
 - Su velocidad al cabo de 5 s.
 - La distancia recorrida en los primeros 5 s del movimiento.
- La velocidad de un tren se reduce uniformemente de 12 m/s a 5 m/s . Sabiendo que tarda 6 s, calculamos:
 - La aceleración del tren
 - Distancia que recorre hasta detenerse
- Un cuerpo parte del reposo, esto es su velocidad inicial es igual a cero, y baja por una pendiente con una aceleración constante. Sabemos que al cabo de 3 s tiene una velocidad de 27 m/s , calculamos:
 - La velocidad a los 6 s de haber iniciado el movimiento.
 - La distancia recorrida en ese mismo tiempo.
- La velocidad con que sale una bala de un cañón es de 600 m/s , si la longitud del cañón es de 150 cm, calculamos:
 - La aceleración que experimenta la bala hasta que sale del cañón.
 - El tiempo que tarda la bala en salir del cañón.
- Un péndulo simple de 8 m de longitud oscila con un período de 2 s. Si el período se duplica, ¿Cuál será la nueva longitud del péndulo?
- En la Tierra un péndulo simple tiene un periodo de oscilación de 2.50 s. ¿Cuál será su periodo si este péndulo es llevado a Marte donde el valor de

la aceleración de la gravedad es de 3.71 m/s^2 ?

En el cuaderno de tareas resolvemos los siguientes ejercicios:

- En la figura el auto partió del reposo, ¿Qué tiempo tarda en recorrer la distancia de 32 m?
- ¿Qué longitud debe tener un péndulo



simple para que su frecuencia sea de 150 oscilaciones por minuto?

- Se observa que un péndulo simple realiza 25 oscilaciones en 45 s. Suponga que $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. Calculamos:
 - El periodo de oscilación del péndulo.
 - La longitud del péndulo.
- ¿Cuál es la aceleración de un péndulo simple cuando se encuentra a 8.0 cm de su posición de equilibrio y tiene una longitud de 2.00 m
- Dos péndulos simples, uno con una masa de 2 kg y el otro de 4 kg, tienen periodos diferentes, esto se deberá a:
 - La diferencia de masas.
 - Las longitudes de los péndulos son diferentes.

Explicamos porque **a)** o **b)** pueden ser o no la causa de la diferencia en los periodos.

Aprende a resolver todos los problemas que ya hayan sido resueltos.

Richard Phillips Feynman.



Exploramos

Observamos las siguientes imágenes



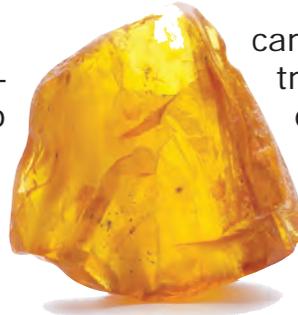
1. Realizamos el experimento con el lápiz, el cabello y los pedacitos de papel y contestamos las preguntas planteadas.
2. Respondemos las preguntas en el cuaderno de trabajo:
 - a. ¿Qué observamos en la primera línea de imágenes?
 - b. ¿Por qué al frotar el globo con el cabello este lo atrae?
 - c. ¿Qué sucede con el lápiz y los pedacitos de papel antes y después de que se frote con el cabello?
 - d. ¿Qué es la carga eléctrica?
 - e. ¿Qué características puede tener la carga eléctrica?
 - f. ¿A qué se debe que el lápiz fue capaz de atraer al papel sin tener siquiera que tocarlo?
 - g. ¿Por qué decimos que un átomo es eléctricamente neutro?
 - h. ¿Si frotáramos en lugar del lápiz una varilla de hierro tendríamos el mismo efecto?



Aprendemos

Carga eléctrica

Era el año 600 antes de Cristo (a.C.), cuando Tales de Mileto (639-547 a.C.), filósofo griego, descubrió que al frotar **ámbar** con su ropa atraía objetos pequeños, como hilos, paja o plumas.



Trozo de ámbar

William Gilbert (1540-1603) de nacionalidad inglesa, observó que algunos materiales también presentaban un comportamiento como el del ámbar al frotarlos y que la atracción ejercida se manifestaba sobre cualquier cuerpo, aun cuando no fuera liviano. Gilbert comenzó a utilizar el término eléctrico para llamar a todo material que tuviera un comportamiento igual, esto debido a que en griego ámbar se dice elektron, dando origen a los términos electricidad y carga eléctrica.

Benjamín Franklin (1706-1790), en el siglo XVIII descubrió cómo la electricidad de los cuerpos, después de que se frotaran, se distribuía en ciertas zonas donde había mayor atracción, por eso las denominó **+** y **-**, estableció que la electricidad era un fluido, Michael Faraday (1791-1867), estableció que Franklin estaba en parte equivocado y que la electricidad no era un fluido sino partículas con carga.

George Stoney (1826-1911) bautiza esa carga como electrón (en honor al ámbar), pero fue hasta el año de 1897 cuando Joseph John Thomson (1856-1940) lo descubre por medio de una serie de experimentos con rayos catódicos. Más adelante, Ernest Rutherford (1871-1937) encontraría una partícula subatómica con carga opuesta al electrón que llamó protón.

La **carga eléctrica** es una magnitud física

característica de los fenómenos eléctricos, es una propiedad intrínseca de la materia responsable de producir las interacciones electrostáticas.

La **electrostática** es una rama de la Física que estudia los efectos recíprocos que se producen entre los cuerpos como resultado de la carga eléctrica que poseen, es el estudio de las cargas eléctricas en reposo. Toda la materia, incluidos nosotros, está compuesta de **átomos** y estos también están compuestos de otras partículas, los protones (**p⁺**) y los electrones (**e⁻**). En el modelo clásico del átomo los protones se encuentran en el núcleo y los electrones se encuentran orbitando alrededor del núcleo. En el núcleo también encontramos otras partículas de masa muy parecida a la del protón, pero



Los rayos son cargas eléctricas que viajan entre las nubes o hacia la tierra. Tormenta eléctrica sobre Tegucigalpa.

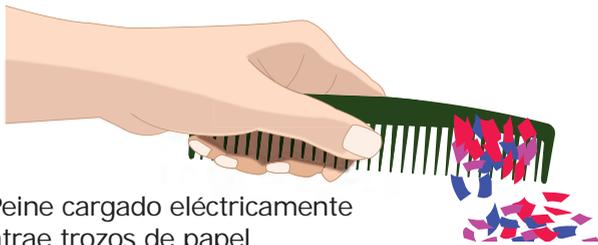
sin carga eléctrica, llamadas **neutrones**. Existen dos tipos de interacciones electrostáticas, las repulsivas y las atractivas, de ahí que existen dos tipos de cargas, la positiva y la negativa. Los electrones tienen una carga negativa y los protones positiva, ambas cargas tienen el mismo valor absoluto. Robert Millikan, en 1909 midió el valor de la

carga, lo simbolizó con la letra **e** y estableció lo siguiente:

$$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$$

La unidad de carga eléctrica es el **coulomb [C]**. En honor a Charles **Agustín Coulomb**, notable matemático, ingeniero y físico francés.

Decimos que un cuerpo está electrizado cuando tiene un desequilibrio entre sus cargas positivas o negativas. Un cuerpo tiene carga positiva o negativa, porque ha perdido o ganado electrones. Normalmente cuando frotamos un peine de plástico con el cabello, desde éstos se transfieren electrones al plástico, de tal manera que queda cargado negativamente y adquiere la capacidad de atraer pequeños objetos como pedacitos de papel, hilo, etc.



Peine cargado eléctricamente atrae trozos de papel

Cuando un cuerpo se carga eléctricamente, este cede o gana electrones. En consecuencia, no se genera carga eléctrica, únicamente hay una redistribución de la misma.

Propiedades de la carga eléctrica

1. La carga eléctrica está cuantizada, las partículas con carga son protones y electrones y su carga es **e**, por lo que la carga eléctrica de un cuerpo siempre será un múltiplo entero de **e**.
2. Decimos que la carga eléctrica de un cuerpo es:
 - Negativa, si tiene más electrones que protones.
 - Positiva, si tiene menos electrones que protones.
 - Neutra, cuando tiene igual canti-

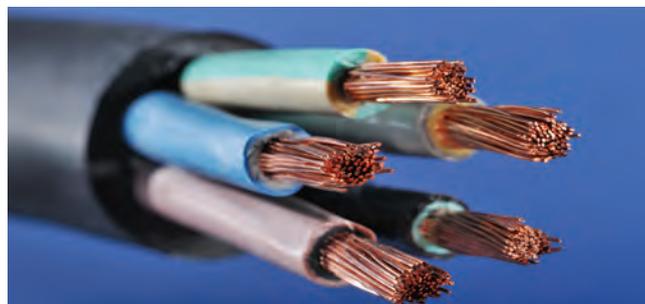
dad de electrones y de protones.

3. Principio de conservación de la carga: en un sistema aislado la carga no se crea ni se destruye ya que su valor permanece constante. En un fenómeno físico, la carga del sistema es la misma antes y después de que pase dicho fenómeno, aunque se distribuya de forma diferente.
4. Las cargas con el mismo signo se repelen y las cargas con signo contrario se atraen.

Conductores y aisladores

Según la capacidad de movimiento que tengan las cargas en los diferentes materiales, estos se clasifican:

1. **Conductores:** una sustancia o cuerpo es un material conductor si las cargas eléctricas pueden moverse a través de ellos. Las sustancias conductoras pueden ser sólidas, como los metales, o fluidos, como los líquidos o gases. En los conductores sólidos, solo puede desplazarse carga negativa, por ejemplo los metales, el carbón y el grafito. En los fluidos, la carga que puede moverse son electrones, **iones** y protones. Por ejemplo, los gases ionizados, soluciones ácidas y alcalinas.
2. **Aisladores:** si en una sustancia o en un cuerpo las cargas no tienen posibilidad de movimiento, decimos que estos son materiales **aisladores**. Algunos materiales aisladores son el vidrio, la madera seca, la cerámica, el plástico, el aire seco, el papel, etc.



Cables hechos de cobre para conducir cargas eléctricas revestidos de plástico que es un aislador

Algunos materiales que normalmente son aisladores, pueden no siempre serlo: un ejemplo es el agua, la que sale de las llaves, la de ríos y mares es un buen conductor eléctrico, pero eso es debido a las sales que se encuentran disueltas en ella. Pero, el agua pura o destilada (H_2O) es un aislador.

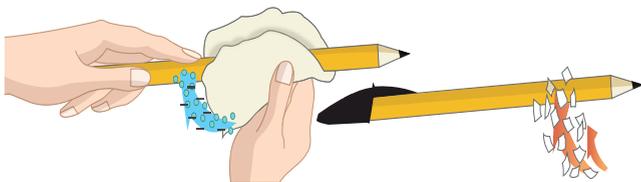
3. **Semiconductores:** son aquellos materiales en los que las cargas se pueden mover en menor cantidad que en un conductor pero en mayor cantidad que en un aislante. El más utilizado es el silicio, por ser el elemento más abundante en la naturaleza después del oxígeno. Otros semiconductores son el germanio y el selenio.

Electrización

Es el fenómeno donde se ganan o pierden cargas eléctricas, generalmente electrones, producido por un cuerpo que es eléctricamente neutro. Hay tres formas de electrizar un cuerpo: por frotamiento, contacto e inducción.

1. Frotamiento

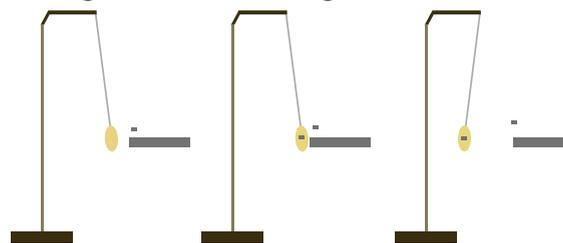
Al frotar dos cuerpos de materiales diferentes las cargas eléctricas negativas se transfieren de uno al otro. En este caso, ambos cuerpos quedan electrizados con la misma cantidad de carga eléctrica, pero de signos contrarios.



Método de electrización por frotamiento

2. Contacto

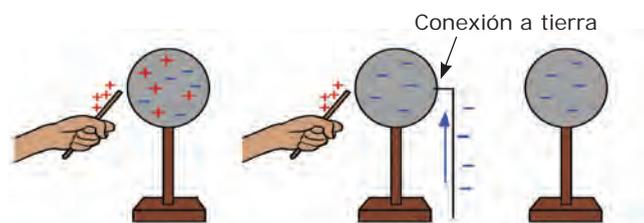
Requiere que haya contacto físico para que exista una transferencia de electrones, además debe existir un cuerpo previamente cargado. El cuerpo que se va a cargar es puesto en contacto con el que ha sido cargado. Aquel cuerpo con un exceso relativo de electrones los transferirá al otro. Al terminar la transferencia los dos quedan con carga del mismo signo.



Método de electrización por contacto

3. Inducción

Ocurre cuando un cuerpo con carga eléctrica, inductor, se acerca a otro con carga neutra causando que las cargas de éste se redistribuyan. Para terminar el proceso de carga por inducción se debe conectar por un corto tiempo el objeto a "tierra" y luego retirar el cuerpo cargado. Este es un proceso de carga de un objeto sin que haya contacto directo, durante la redistribución de cargas, la carga total inicial no varía en el cuerpo neutro, pero en algunas regiones se carga positivamente y en otras negativamente. La carga que obtiene el cuerpo es de signo contrario a la carga del inductor.



Método de electrización por inducción

La carga eléctrica es una propiedad de la materia, ya que todo está hecho de átomos y estos de electrones y protones que son las partículas que poseen carga. Toda la materia es eléctricamente neutra ya que posee igual número de protones y electrones.



Demostramos

Cargas Eléctricas

- Que a través del frotamiento de dos objetos podemos hacer que estos se carguen.
- Que cargas iguales se repelen y cargas diferentes se atraen.
- ¿Qué necesitamos?
- Una pajilla
- Un trozo grande de franela
- Un alfiler
- Una regla de plástico
- Un vaso o botella de vidrio
- Un borrador de goma
- Una tijera
- Un globo
- Trozo de papel

Procedimiento

Parte A

Demostraremos que al frotar dos objetos estos se cargan eléctricamente:

1. Inflamos el globo a un tamaño mediano.
2. Cortamos pedacitos pequeños de papel con la tijera.
3. Frotamos el globo contra la franela.
4. Acercamos el globo a los pedacitos de papel.
5. ¿Qué sucede con el globo y los pedazos de papel?
6. ¿Por qué el globo atrajo los pedazos de papel después de ser frotado?



Parte B

Verificaremos que cargas iguales se repelen y cargas diferentes se atraen:

1. Armamos el siguiente montaje con la pajilla, el alfiler y el borrador.
2. Frotamos con el trozo de franela uno de los extremos de la pajilla.
3. Luego frotamos la regla de plástico con el mismo trozo de franela.
4. Acercamos la regla de plástico a la pajilla por los extremos que hemos frotado.
5. ¿Qué sucede con la pajilla y la regla de plástico?
6. ¿Por qué se repelen?
7. Frotamos nuevamente con el trozo de franela uno de los extremos de la pajilla.
8. Luego frotamos el vaso o la botella de vidrio con el mismo trozo de franela.
9. Acercamos el vaso o botella de vidrio a la pajilla por los extremos que hemos frotado.
10. ¿Qué sucede con el vaso o la botella de vidrio y la regla de plástico?
11. ¿Por qué se atraen?

En el cuaderno de trabajo contestamos:

- a. ¿Qué hubiera pasado si el globo lo frotamos contra el pelo?
- b. Si en lugar de una regla plástica usamos una varilla metálica, ¿hubiésemos obtenido los mismos resultados?
- c. Escribimos en el cuaderno de trabajo al menos tres conclusiones en base a los resultados obtenidos en el trabajo experimental.



Valoramos

En el cuaderno de trabajo realizamos las siguientes actividades:

1. Completamos los espacios y utilizamos las palabras del cuadro que completen las oraciones.

conductor, moverse, los metales, carga negativa, los fluidos, iones, aisladores, la madera seca, menor cantidad, silicio.

Una sustancia o cuerpo es un material ***** si las cargas eléctricas pueden ***** a través de ellos. Las sustancias conductoras pueden ser sólidas, como*****, o fluidos, como los líquidos o gases. En los conductores sólidos, solo puede desplazarse *****, por ejemplo, los metales, el carbón y el grafito. En *****, la carga que puede moverse son electrones, ***** y protones. Por ejemplo, los gases ionizados, soluciones ácidas y alcalinas.

Si en una sustancia o en un cuerpo las cargas no tienen posibilidad de movimiento, decimos que estos son materiales *****. Algunos materiales aisladores son el vidrio, *****, la cerámica, el plástico, el aire seco, el papel, etc.

Son aquellos materiales en los que las cargas se pueden mover en ***** que en un conductor pero en mayor cantidad que en un aislante. El más utilizado es el *****, por ser el elemento más abundante en la naturaleza después del oxígeno.

2. En el cuaderno de trabajo resolvemos la sopa de letras, buscamos las palabras que corresponden a cada definición, las encerramos y las coloreamos.
 - a. Tales de Mileto descubrió que al frotar este material con su ropa atraía objetos pequeños.
 - b. Joseph John Thomson lo descubre por medio de una serie de experimentos con rayos catódicos.
 - c. Es una propiedad intrínseca de la materia responsable de producir las interacciones electrostáticas
 - d. Rama de la Física que estudia los efectos que se producen entre los cuerpos debido a la carga eléctrica que poseen.
 - e. Es el nombre de la unidad de carga eléctrica.
 - f. Partículas de masa muy parecida a la del protón pero sin carga eléctrica.
 - g. La carga eléctrica de un cuerpo es *****, si tiene más electrones que protones.
 - h. Es el fenómeno donde se ganan o pierden cargas eléctricas.
 - i. Tipo de electrización que requiere que haya contacto físico para que exista una transferencia de electrones.
 - j. Partícula subatómica con carga opuesta al electrón.

3. En el cuaderno de tareas describimos un pararrayos y su finalidad. Escribimos el valor de la carga eléctrica de un rayo.



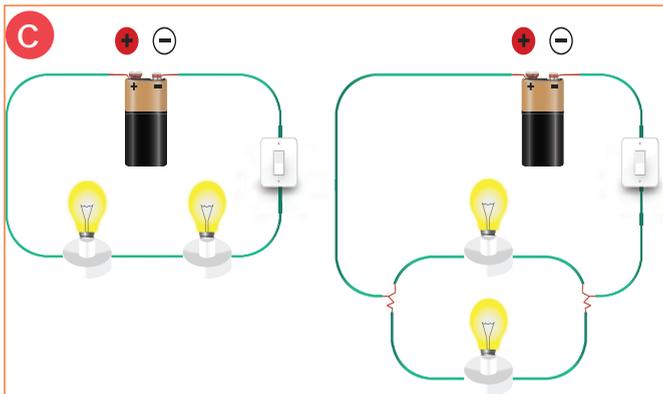
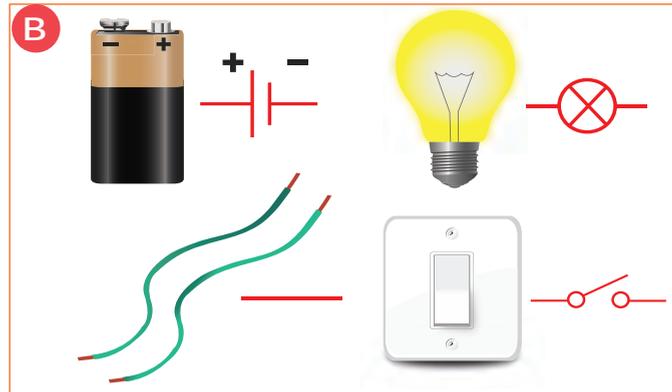
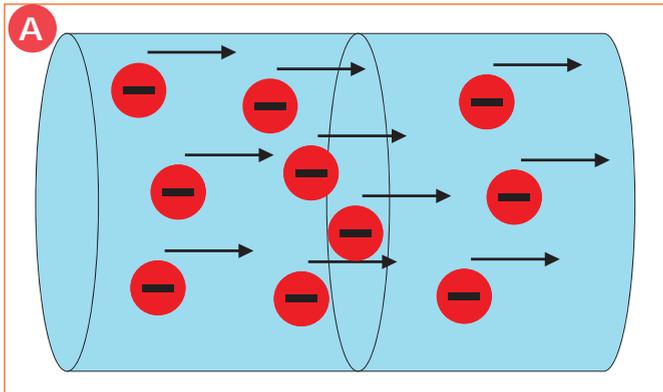
La electricidad es el alma del universo.

John Wesley



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondemos las preguntas en el cuaderno de trabajo:
 - a. ¿Qué observamos en las imágenes?
 - b. ¿Qué es la corriente eléctrica?
 - c. ¿Qué provoca que las cargas se puedan mover a través de un conductor?
 - d. ¿Cuáles son los elementos de un circuito?
 - e. En la imagen C identificamos cuál de los dos circuitos está en serie y cuál en paralelo.
 - f. Usando los elementos mostrados en la imagen B hacemos un circuito eléctrico simple.
 - g. ¿Dónde se genera la energía eléctrica?
 - h. ¿Por qué es importante el ahorro de energía eléctrica?

2. Leemos las siguientes afirmaciones y escribimos en el cuaderno de trabajo si son verdaderas o falsas, en caso de ser falsas justificamos las respuestas.
 - a. La pila (batería) es una fuente de corriente que suministra las cargas que se mueven a través del circuito.
 - b. La pila proporciona siempre la misma corriente independientemente del circuito al que esté conectada.
 - c. La corriente que suministra la pila se gasta a medida que circula por el circuito.
 - d. La diferencia de potencial es una consecuencia del flujo de corriente, no su causa.



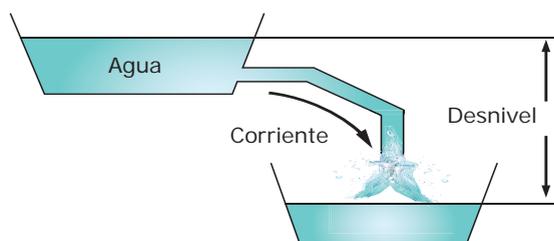
Aprendemos

Corriente eléctrica

En la naturaleza todos los cuerpos permanecen eléctricamente neutros mientras no haya un desequilibrio entre la cantidad de electrones y de protones que poseen sus átomos.

Si tenemos dos cuerpos A y B y los unimos con un material conductor C y además A con mayor cantidad de electrones que B, los electrones se distribuirán de manera uniforme entre los dos cuerpos. El movimiento de los electrones a través del conductor C se conoce como corriente eléctrica. Lo que impulsa los electrones a través del conductor es la diferencia de potencial o voltaje que existe entre A y B. Si el voltaje es muy alto, los electrones pueden viajar a través del aire, como el rayo, pero si es bajo, necesitarán de un conductor para ir de un cuerpo a otro.

La corriente eléctrica es un flujo de electrones entre dos puntos de un conductor que se encuentran a distinto potencial eléctrico. Si hacemos una analogía entre una corriente de agua y la corriente eléctrica, para que fluya el agua, es necesario que haya un desnivel entre dos puntos, de la misma forma, para que exista una corriente eléctrica se necesita un voltaje.



Analogía de la corriente eléctrica con una corriente de agua, con la diferencia que la corriente eléctrica necesita un voltaje

Tipos de corriente eléctrica

a. **Corriente continua:** se abrevia C.C. y es aquella en la que las cargas se mue-

ven en un mismo sentido. Las pilas y baterías generan este tipo de corriente.

b. **Corriente alterna:** se abrevia C.A. y es aquella en la que las cargas fluyen en un sentido y luego en sentido contrario. Su sentido cambia en forma cíclica.



La corriente continua es generada por pilas y la alterna en centrales eléctricas como en la represa nacional Francisco Morazán "El Cajón"

Diferencia de potencial o voltaje

La diferencia de potencial o voltaje entre dos puntos A y B es la energía necesaria para desplazar una carga eléctrica desde el punto A al B. Se representa con la letra **V** y su unidad de medida en el S.I. es el **voltio [v]**. Es necesario que exista un voltaje para que circule la corriente eléctrica por un conductor. El instrumento usado para medir la diferencia de potencial o voltaje es el **voltímetro**.

Intensidad de corriente eléctrica

Es la cantidad de carga (**q**) que atraviesa una cierta sección de un conductor por unidad de tiempo (**t**). Se representa con la letra **I**, su fórmula es:

$$I = \frac{q}{t}$$

Su unidad de medida en el S.I. es el amperio [A], en honor al físico francés André-Marie Ampère (1775-1836). Un amperio es la intensidad de corriente que se genera cuando por el área de sección

transversal de un conductor circula una carga de un coulomb cada segundo. El instrumento usado para medir la intensidad de corriente es el **amperímetro**.

Resistencia eléctrica

Es la oposición que ofrece un conductor al paso de la corriente eléctrica. Se representa con la letra **R** y la calculamos:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

donde: **R**: es la resistencia eléctrica
 ρ : es la resistividad, propiedad de cada material
L: es la longitud del conductor
A: es el **área de la sección transversal** del conductor.

La unidad de resistencia en el S.I. es el **ohmio** [Ω] en honor al físico alemán George Simon Ohm (1787-1854). La resistencia eléctrica de un conductor depende de: **a.** el material del que está hecho, **b.** de su longitud y **c.** del área de sección transversal.

Material	Resistividad a 20° C $\Omega \cdot m$	Material	Resistividad a 20° C $\Omega \cdot m$
Plata	1.59×10^{-8}	Nicromo	1.50×10^{-6}
Cobre	1.68×10^{-8}	Carbón	3.5×10^{-5}
Oro	2.20×10^{-8}	Germanio	4.6×10^{-1}
Aluminio	2.65×10^{-8}	Silicio	6.40×10^2
Tungsteno	5.60×10^{-8}	Piel humana	5.0×10^5 aprox
Hierro	9.71×10^{-8}	Vidrio	10^{10} a 10^{14}
Acero	7.20×10^{-7}	Hule	10^{13} aprox
Platino	1.10×10^{-7}	Sulfuro	10^{15} aprox
Plomo	2.20×10^{-7}	Cuarzo	7.5×10^{17}

Tabla de resistividad de diferentes materiales.

Ley de Ohm

Establece que la diferencia de potencial (**V**) entre dos puntos de un conductor es directamente proporcional a la intensidad (**I**) que circula por él y a su resistencia (**R**). Matemáticamente se expresa así:

$$V = I \times R$$

Circuito eléctrico

Es el camino o la ruta por donde puede circular una corriente eléctrica. Para ello es necesario un conjunto de elementos conductores conectados entre sí, estos son:

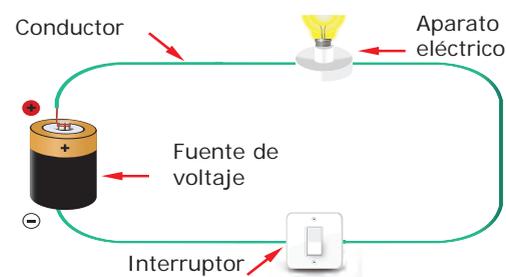
- Fuente de voltaje para mover las cargas eléctricas.
- Un conductor de conexión que permite unir todos los elementos. El más usado son los cables hechos con hilos de cobre u otro metal.
- Receptores eléctricos: los que transforman la energía eléctrica en otros tipos de energía.
- Interruptores: detienen o permiten el paso de la corriente eléctrica de forma manual.

En un circuito eléctrico los electrones se mueven de las zonas de menor potencial eléctrico (-) hacia las de mayor potencial eléctrico (+), este es el sentido de la corriente real, por convencionalismos, el sentido de la corriente que se utiliza es al contrario de la corriente real.

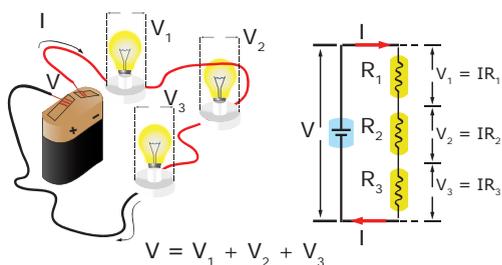
Circuito en serie

Es aquel que tiene un único camino de recorrido para la corriente. Si más de un elemento, focos, resistencias, etc., se conecta en este circuito toda la corriente fluirá a través de ese camino.

Las luces del árbol de navidad se conectan en serie, si sacamos una de ellas o si se quema, se apagan todas porque el circuito queda interrumpido y no hay paso de corriente.



Ejemplo de un circuito simple y sus elementos



Circuito en serie

Características del circuito serie

- a. Por cada elemento circula la misma corriente.

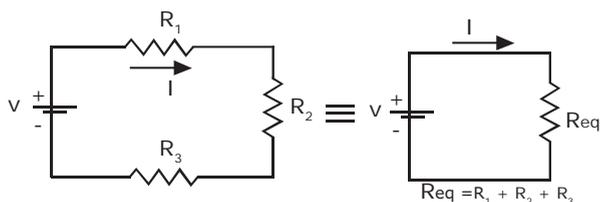
$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

- b. El voltaje de la fuente es igual a la suma de los voltajes en cada uno de los elementos.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

- c. La resistencia equivalente a todas ellas es igual a la suma de cada resistencia, así:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

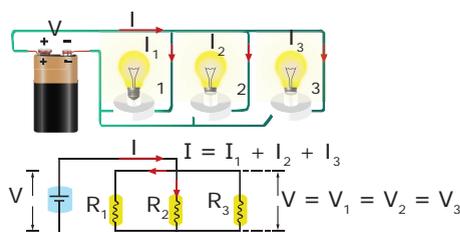


Resistencia equivalente de un circuito en serie

Circuito en paralelo

Es aquel que tiene más de un camino para que la corriente circule.

Las lámparas de nuestra casa están conectadas en paralelo, si una se quemara las demás no se apagarán ya que cada



Circuito en paralelo

una está conectada de manera independiente a la fuente de voltaje.

Características del circuito paralelo

- a. La corriente generada por la fuente es igual a la suma de la corriente que circula por cada resistencia.

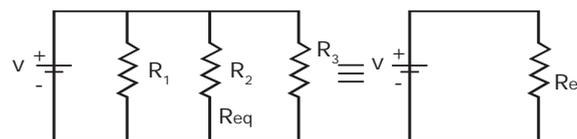
$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

- b. El voltaje de la fuente es igual a la tensión de cada una de las resistencias.

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

- c. La resistencia equivalente es igual al inverso de la suma del inverso de cada resistencia, así:

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$



Resistencia equivalente de un circuito en paralelo

Ahorro de energía eléctrica

El uso de la electricidad es fundamental para realizar muchas de nuestras actividades; gracias a este tipo de energía tenemos una mejor calidad de vida. Con oprimir un botón obtenemos luz, calor, frío, imagen o sonido. Su uso es indispensable y casi nunca nos detenemos a pensar acerca de su importancia y de los beneficios si la usamos eficientemente.

El ahorro de energía eléctrica es de suma importancia para aprovechar los recursos energéticos; ahorrar es lo mismo que disminuir el consumo de **combustibles fósiles** en la generación de electricidad y así evitamos la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera.



En un circuito en serie la corriente eléctrica es constante y el voltaje cambia, mientras que en un circuito en paralelo el voltaje es constante y la corriente eléctrica cambia para cada elemento del circuito.



Demostramos

Circuitos en serie y en paralelo

Demostraremos:

- Que en un circuito en serie, la corriente que circula es la misma en todos sus elementos y al quitar uno de ellos deja de circular.
- Que en un circuito en paralelo, el voltaje es el mismo en todos sus elementos y al quitar uno de ellos siempre circula corriente por los demás.

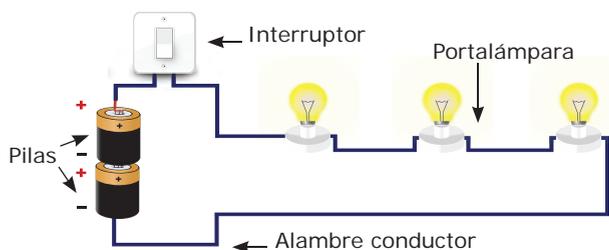
¿Qué necesitamos?

- Dos pilas de 1.5 v AA, C o D.
- Cuatro focos pequeños de 3 v.
- Alambre para teléfono o de parlante.
- Cuatro portalámparas para los focos.
- Un interruptor

Procedimiento

Parte A. Verificaremos que la corriente en un circuito en serie es la misma en todos sus elementos, para ello realizaremos el siguiente montaje usando los materiales requeridos:

1. Inicialmente conectamos dos focos en serie como muestra el diagrama.
2. Observamos la intensidad de la luz de los dos focos ¿Cómo es su intensidad? lo escribimos en el cuaderno de trabajo.
3. Apagamos el interruptor y agregamos un tercer foco al circuito conectándolo en serie con los otros dos.
4. Encendemos el interruptor ¿Cómo es la intensidad de luz en los tres focos?
5. Apagamos el interruptor y agregamos el cuarto foco al circuito conectándolo en serie con los demás.



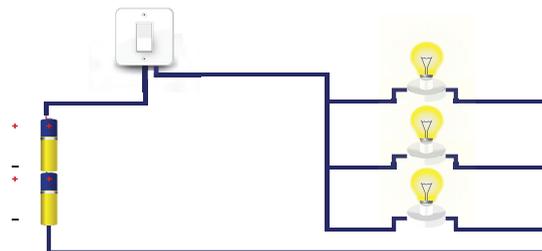
Circuito en serie

6. Encendemos el interruptor ¿Cómo es la intensidad de luz en los cuatro focos?

Parte B. Verificaremos que la corriente deja de circular al quitar uno de los focos.

1. Desenroscamos un foco de uno de los portalámparas. Puede ser cualquier foco.
2. Observamos ¿qué sucede con los demás focos?

Parte C. Verificaremos que el voltaje en un circuito paralelo es el mismo en todos sus elementos, para ello realizaremos el siguiente montaje usando los materiales requeridos:



Circuito en paralelo

1. Repetimos los pasos de la parte A solo que conectamos los focos en paralelo. (ver imagen).
2. Observamos la intensidad de la luz para dos focos, tres focos y cuatro focos. ¿Cómo es su intensidad para cada caso?

Parte D. Verificaremos que la corriente siempre circula al quitar uno de los focos.

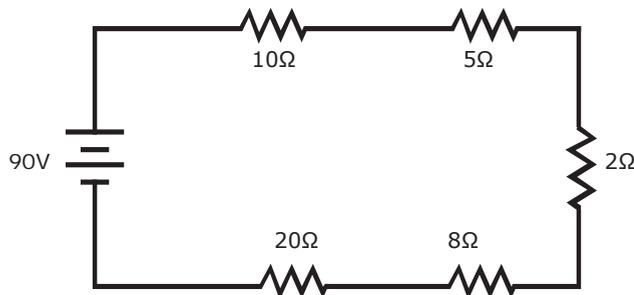
1. Desenroscamos un foco de uno de los porta focos. Puede ser cualquier foco.
2. Observamos ¿qué sucede con los demás focos?
 - Escribimos en el cuaderno de trabajo dos conclusiones con base a los resultados obtenidos en el trabajo experimental.



Valoramos

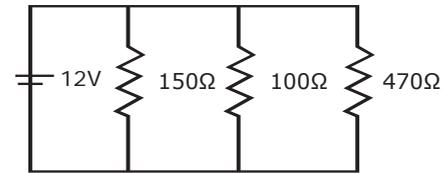
En el cuaderno de trabajo resolvemos los siguientes ejercicios:

1. Una pila de 12 v se conecta a través de un cable ideal (sin resistencia) a una resistencia:
 - a. ¿Cuál es la intensidad de corriente que circula por el circuito si la resistencia es de 4Ω ?
 - b. ¿Cuál debería ser la resistencia si por el circuito circula una intensidad de corriente de 1 A?
2. ¿Qué longitud debe tener un alambre de carbono a 20°C para que tenga una resistencia de 20Ω , si el alambre tiene un diámetro de 1 mm? Vemos la tabla de resistividades.
3. Calculamos la intensidad de corriente que pasa por una lavadora de juguete que tiene una resistencia de $100 \text{ m}\Omega$ y funciona con una batería de 30 v.
4. Si entre los extremos de un conductor hay un voltaje de 3 v y pasa una corriente de 2 A. ¿Cuál es su resistencia?
5. Calculamos la corriente total que circula en el siguiente circuito con resistencias en serie, teniendo en cuenta que la fuente es de 90 v.



Ejercicio 5

6. Calculamos la corriente que genera la fuente de voltaje, suponiendo que esta tiene 12 v.



Ejercicio 7

Conteste en el cuaderno de tareas lo siguiente:

7. ¿Cuál es el voltaje que alimenta a un circuito por el que pasa una corriente con una intensidad de 12 A y tiene una resistencia de 200Ω ?
8. Investigamos cómo hacer la lectura de un medidor de energía eléctrica y el consumo de energía eléctrica en nuestras casas y escuela.
¿En qué unidades se mide el consumo de energía eléctrica de nuestras casas?



Medidor de consumo de energía eléctrica análogo

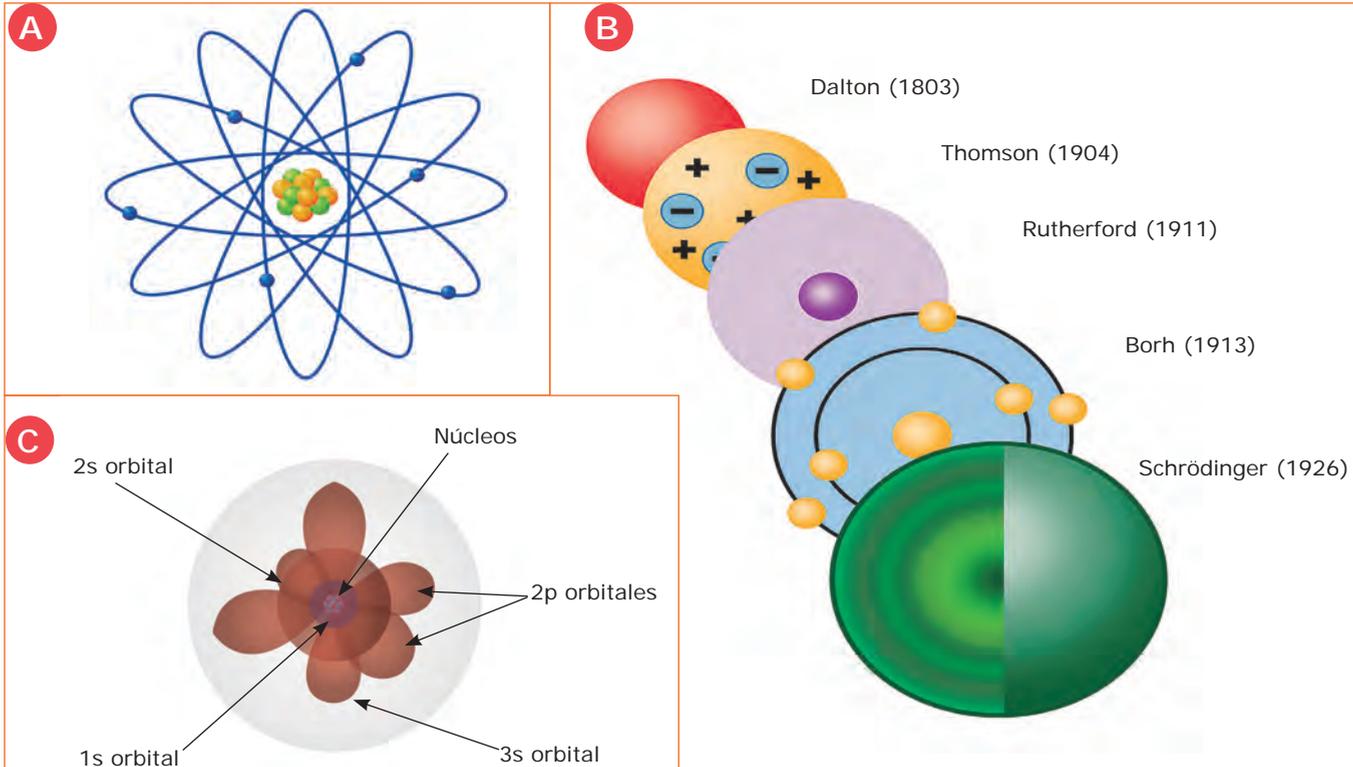
9. Investigamos con un técnico de la ENEE u otro medio, las normas básicas de ahorro energético.
10. Enlistamos los aparatos eléctricos que se utilizan cada día en el hogar, medimos el tiempo que están funcionando y proponemos medidas para ahorrar energía, reduciendo el uso de estos aparatos.

Aprovecha la luz del sol: es natural, no contamina y además es gratis.



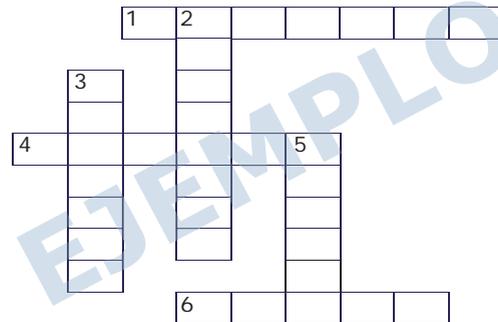
Exploramos

Observamos las imágenes



Respondemos las preguntas en el cuaderno de trabajo:

1. ¿Qué observamos en las imágenes?
2. ¿Qué es el átomo?
3. ¿Cuál es el tamaño que tiene un átomo?
4. Observamos con detalle la imagen B y escribimos las diferencias que se han generado con la aparición de un nuevo modelo atómico a otro.
5. La imagen C representa un modelo atómico actual. ¿Cuáles son sus elementos?
6. Resolvemos el crucigrama.



Horizontal

1. Partícula subatómica sin carga.
4. Partícula subatómica de carga positiva.
6. Parte más pequeña de un elemento químico.

Vertical

2. Partícula subatómica de carga negativa.
3. Parte externa del átomo.
5. Parte central del átomo.



Aprendemos

El átomo

Un **átomo** es la unidad más pequeña que compone la materia y tiene las propiedades de un elemento químico. Todo sólido, líquido, gas y plasma está formado por átomos neutros o ionizados. Los átomos son tan pequeños que los tamaños característicos son de aproximadamente una diez mil millonésima parte de un metro. Sin embargo, los átomos no tienen límites claramente definidos y hay diferentes maneras de establecer su tamaño con valores diferentes pero muy próximos. Gracias a los adelantos científicos, los modelos atómicos han incorporado principios cuánticos para explicar y predecir su comportamiento.

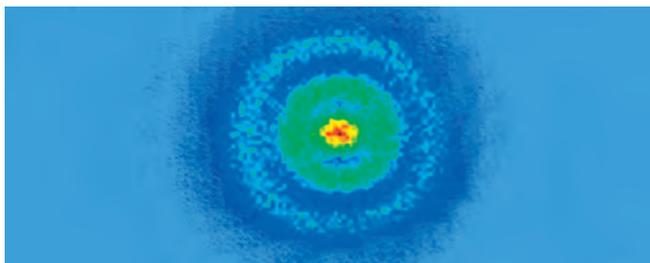


Imagen de un átomo de hidrógeno visto a través de un microscopio

Teoría atómica

Las primeras ideas del modelo atómico fueron hechas por el filósofo griego Leucipo y su discípulo Demócrito; ellos, especificaban una unidad fundamental para la composición de la materia. Razonaron de la siguiente manera:

“Si tengo un trozo de materia —el que sea— y comienzo a partirlo en pedazos cada vez más pequeños y vuelvo a partir los pedazos que me queden una y otra vez, llegará el momento en que tenga partículas que ya no se podrán partir más”.

A estas partículas las llamaron átomo en griego “*ἄτομος*”, palabra que traducida es

«indivisible». Así, todo está compuesto por átomos. Las cosas cambian por los átomos que las forman y por la manera en que estos están dispuestos.



Demócrito

Robert Boyle en 1660, definió el elemento como: “una sustancia que puede combinarse con otros elementos para formar compuestos y que no puede descomponerse en una sustancia más simple”.

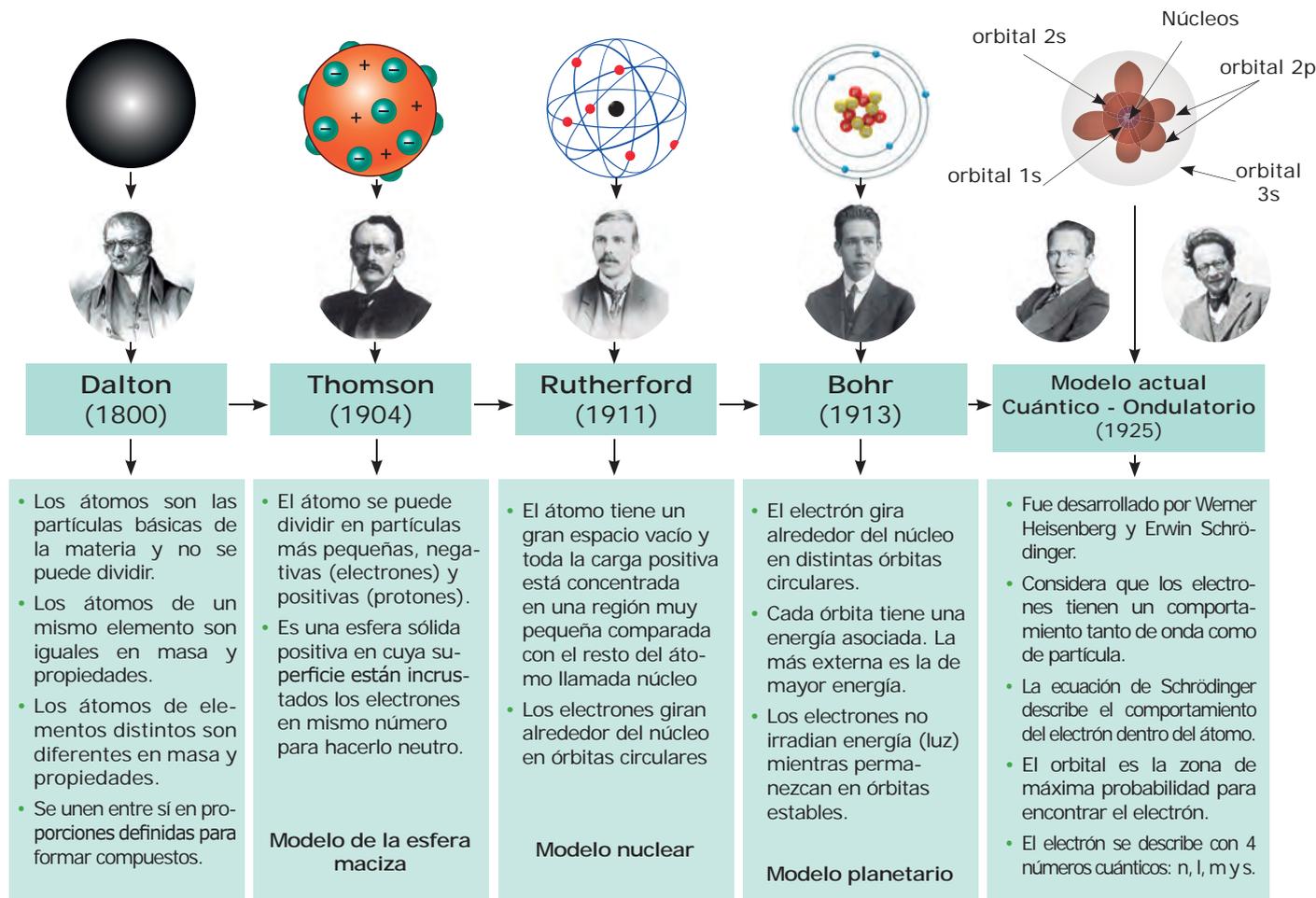
A finales del siglo XVIII, surgen dos leyes sobre las reacciones químicas que no hacían referencia a la idea de una teoría atómica. Estas son:

1. **Ley de conservación de la materia:** establece que la masa no se crea ni se destruye y que la masa total de las sustancias que participan en un cambio físico o químico permanece constante, fue formulada por Antoine Lavoisier en 1789.
2. **Ley de las proporciones definidas:** establece que un determinado compuesto puro siempre contiene los mismos elementos en exactamente las mismas proporciones en cualquier cantidad de masa, fue hecha por Louis Proust en 1799.

Modelo atómico

Un modelo atómico es una representación de la estructura de un átomo, con él se trata de explicar su comportamiento y propiedades. A través del tiempo han existido varios modelos atómicos, algunos más elaborados que otros. La idea del átomo que se ha manejado a lo largo de la historia ha variado de acuerdo a los descubrimientos hechos en la física y la química. A continuación vemos cómo algunos de esos modelos fueron evolucionando.

Evolución de los modelos atómicos



Teoría atómica de Dalton

En 1804 el científico inglés John Dalton basándose en sus trabajos y propios experimentos, desarrolló una teoría atómica en la que proponía que cada elemento químico estaba compuesto por un único átomo y aunque no puedan ser alterados o destruidos por medios químicos, estos pueden combinarse para formar estructuras más complejas: los compuestos químicos. Lo que estableció la primera teoría y modelo científico del átomo. Dalton imaginaba a los átomos como pequeñas esferas. Sus cinco postulados, modificados, siguen estando vigentes.

Postulados de la teoría atómica

1. Los elementos están formados por partículas separadas muy pequeñas llamadas átomos.

2. Los átomos son indivisibles e indestructibles y conservan su identidad a través de los cambios físicos y químicos.

3. Los átomos de un mismo elemento son iguales en su masa y tienen las mismas propiedades químicas y físicas. Los átomos de diferentes elementos tienen diferentes masas y sus propiedades químicas y físicas son diferentes.

4. Los átomos de los elementos se combinan para formar moléculas de compuestos y lo hacen en proporciones simples de números enteros.

5. Los átomos de elementos diferentes se pueden unir en proporciones distintas para formar más de un compuesto.

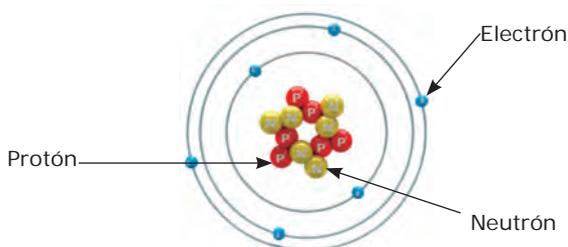
Estructura atómica

A pesar de que átomo significa 'indivisible', la realidad es que está formado por diferentes partículas subatómicas. El átomo contiene:

a. Electrones, b. Protones y c. Neutrones, a estos dos últimos se les llaman nucleones, porque forman el núcleo del átomo.

El electrón

El electrón se abrevia e^- , fue descubierto en 1879 por el químico y físico inglés William Crookes, la partícula más liviana con una masa de 9.11×10^{-31} kg, tiene carga negativa y se conoce como la carga eléctrica elemental con una magnitud de 1.602×10^{-19} C.



Átomo de carbono, posee 6 electrones, 6 protones y 6 neutrones

Protones y neutrones

El protón se abrevia p^+ , descubierto en 1886 por el físico alemán Eugen Goldstein, demostró que tiene carga positiva, de igual magnitud pero contraria a la del electrón. Tiene una masa de $1,67 \times 10^{-27}$ kg.

El neutrón, abreviado n , descubierto por el físico inglés James Chadwick en 1932, tiene una masa de $1,69 \times 10^{-27}$ kg y no posee carga eléctrica.

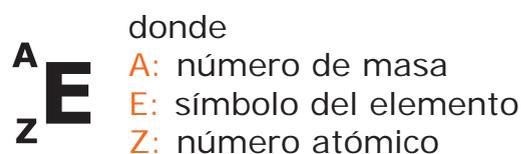
El físico inglés Ernest Rutherford demostró que casi toda la materia del átomo se encuentra en una región central muy pequeña llamada **núcleo**. Describió la estructura del átomo así:

1. Todos los protones y neutrones se encuentran en el centro del átomo, en el núcleo.

2. La cantidad de protones más la de neutrones es igual al número de masa del átomo (A).
3. Un átomo es eléctricamente neutro ya que tiene igual cantidad de protones que de electrones, este es el número atómico (Z).
4. Fuera del núcleo hay principalmente espacio vacío, pero en este espacio se encuentran los electrones.

Calculo de p^+ , e^- y n de un átomo

La representación general de un átomo de un elemento es:



La masa atómica la obtenemos a través de la siguiente expresión:

$$A = Z + n$$

Ejemplo: Para cada uno de los siguientes átomos calcule el número de protones, neutrones y electrones.

a. Sodio ${}^{23}_{11}\text{Na}$

$$\begin{aligned} Z &= \text{número de protones} = 11 \\ A &= \text{número de masa} = Z + n = 23 \\ n &= A - Z = 23 - 11 = 12 \end{aligned}$$

Número de e^- = número de p^+ = Z
Por lo que

$$p^+ = 11, n = 12 \text{ y } e^- = 11$$

b. Cobre ${}^{63}_{29}\text{Cu}$

$$\begin{aligned} 29 &= Z = \text{número de protones} \\ 63 &= \text{número de masa } A = Z + n \\ n &= A - Z = 63 - 29 = 34 \end{aligned}$$

Número de e^- = número de p^+ = Z
Por lo que

$$p^+ = 29, n = 34 \text{ y } e^- = 29$$



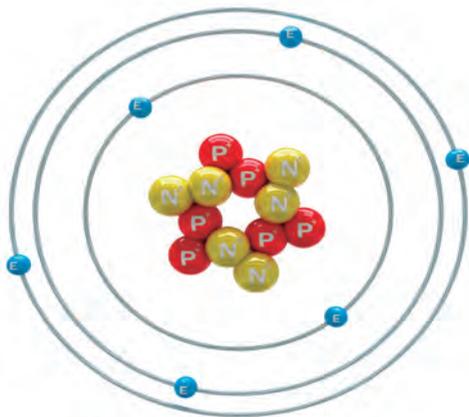
Gracias a los avances en la ciencia y la tecnología se ha podido descubrir más sobre los átomos y cómo son en realidad, desde la partícula indivisible que visualizó Demócrito hasta el punto de poderlos manipular en la actualidad.



Demostramos

En el cuaderno de trabajo realizamos las siguientes actividades:

1. En un esquema o modelo identificamos la ubicación y carga eléctrica de las partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón.



2. Completamos el cuadro colocando el nombre correspondiente a cada modelo y sus características.

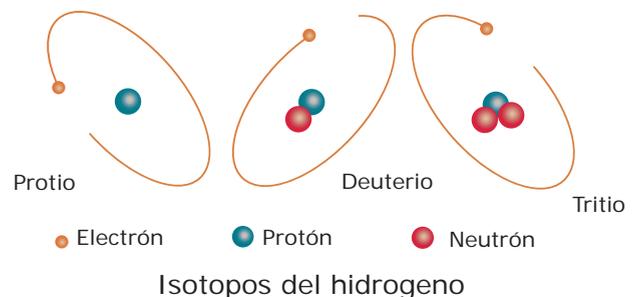
Imagen	Modelo	Características
	???????	???????
	???????	???????
	???????	???????
	???????	???????

3. Completamos el cuadro referido a las partículas subatómicas fundamentales.

Partícula	Localización	Carga	Símbolo
Electrón	???	???	???
???	???	???	P ⁺
???	???	Neutra	???

4. Con ayuda de la tabla periódica y del docente completamos el siguiente cuadro.
5. En el cuaderno de tareas investigamos qué son los isótopos de un átomo y las diferencias estructurales que presentan a nivel del núcleo.

Elemento	Símbolo	Z	A	e ⁻	p ⁺	n
Nitrógeno			14	7		
	F				9	10
Plata		47	108			
				28		30
	Ca		40			20
				26		30





Valoramos

En el cuaderno de trabajo resolvemos los siguientes ejercicios:

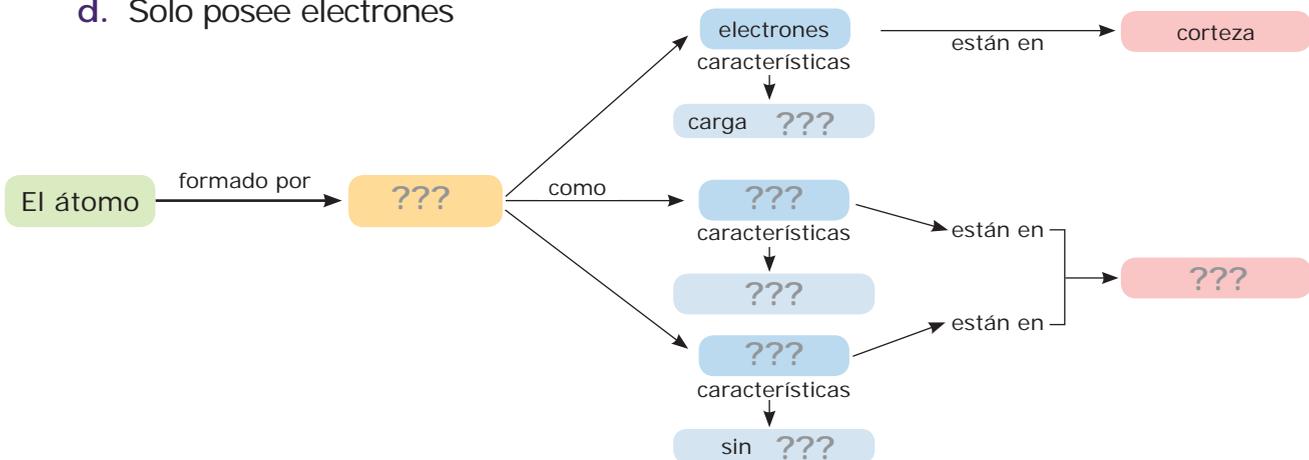
1. A continuación se presentan una serie de afirmaciones incompletas, escribimos la letra de la alternativa que completa correctamente la afirmación.
 - A. Este modelo deshecha la idea de los electrones como esferas diminutas con carga que giran en torno al núcleo.
 - a. Dalton
 - b. Schrödinger
 - c. Aristóteles
 - d. Bohr
 - B. Es la partícula más liviana, tiene carga negativa y se conoce como la carga eléctrica elemental.
 - a. Electrón
 - b. Neutrón
 - c. Protón
 - d. Positrón
 - C. La cantidad de protones más la de neutrones es igual al número de:
 - a. Electrones
 - b. Masa
 - c. Protones
 - d. Átomos
 - D. Según la teoría atomista, un trozo de hierro:
 - a. Se puede dividir indefinidamente.
 - b. Se puede dividir hasta llegar a los átomos.
 - c. Solo se puede dividir.
 - d. Solo posee electrones

- E. Según Dalton, la materia está formada por partículas muy pequeñas llamadas átomos, y estos son:
 - a. Se pueden destruir
 - b. Se pueden dividir
 - c. Indivisibles
 - d. Cúbicos

2. Completamos la tabla resolviendo para cada elemento lo que se nos pide. Dejamos evidencia del procedimiento realizado.

	35 17 <i>Cl</i>	39 19 <i>K</i>	75 33 <i>As</i>	91 40 <i>Zr</i>	55 25 <i>Mn</i>	16 8 <i>O</i>	28 14 <i>Si</i>
Número atómico							
Masa atómica							
Protones							
Electrones							
Neutrones							

3. En el cuaderno de tareas dibujamos el mapa conceptual y lo completamos con las palabras correctas.



¿Sabía que si los átomos fueran del tamaño de una naranja, nosotros seríamos tan grandes que el Sistema Solar completo entraría en la palma de nuestra mano? En nuestro cuerpo hay una cantidad enormemente grande de átomos.



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondemos:

- ¿Qué percibimos en las imágenes?
- ¿Qué características observamos en las sustancias y objetos de las imágenes? En el cuaderno de trabajo completamos la tabla.

Objeto/sustancia	Características observadas
??????	??????
??????	??????

- ¿Cuáles de estas sustancias se encuentran formadas por un solo tipo de átomos y cuáles por más de uno? En el cuaderno de trabajo completamos la tabla.

Objeto/sustancia	# de átomos
??????	??????

2. Leemos las afirmaciones y contestamos si son verdaderas (V) o falsas (F), en caso de ser falsa escribimos en el cuaderno de trabajo la respuesta correcta.

- La materia es todo lo que nos rodea.
- Los elementos están formados por distintos tipos de átomos.
- La materia está formada por partículas más pequeñas llamadas átomos.
- Los átomos están constituidos por moléculas.
- La materia se puede medir.



Aprendemos

La materia

Es todo lo que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. La materia está formada por átomos y moléculas. Todo lo que nos rodea, inclusive nosotros mismos estamos hechos por materia. El aire, la tierra, el agua, los animales, las plantas, los edificios, los vehículos; todos están constituidos por miles de millones de átomos.

Clasificación de la materia

La materia la encontramos en la naturaleza en forma de sustancias puras y mezclas.

1. **Las sustancias puras:** son aquellas que están formadas por átomos o moléculas iguales, con propiedades específicas que las identifican y no se pueden separar en otras sustancias por métodos físicos. Se clasifican en elementos y compuestos.
 - **Los elementos:** están formados por un solo tipo de átomos y por lo tanto con las mismas propiedades químicas, no pueden descomponerse en otras sustancias más sencillas por métodos químicos ordinarios. Ejemplo: los elementos de la tabla periódica.
 - **Los compuestos:** son sustancias puras que se pueden descomponer en dos o más sustancias simples mediante métodos químicos ejemplo: el agua, fórmula H_2O , formada por hidrógeno (H) y oxígeno (O).



Ejemplo de elementos: A. Carbono, B. Azufre, C. Oro y D. Cloro



Ejemplo de compuestos: A. Óxido de hierro (Fe_2O_3), B. Sal común ($NaCl$), C. Vinagre ($C_2H_4O_2$) y D. Bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$)

2. **Las mezclas:** se encuentran formadas por dos o más sustancias puras. Su composición es variable. Se distinguen dos grupos: mezclas homogéneas y heterogéneas.
 - **Mezclas homogéneas:** también llamadas disoluciones. Son mezclas en las que no se pueden distinguir sus componentes a simple vista. Ejemplo: disolución de sal en agua, el aire no contaminado, el agua del mar, etc.
 - **Mezclas heterogéneas:** son aquellas cuya composición y propiedades no son uniformes, en ellas se pueden distinguir los componentes a simple vista. Por ejemplo: agua con aceite, granito, arena en agua, etc.



A. Mezcla homogénea (Agua de mar) y B. Mezcla heterogénea (Agua con aceite)

Estructura de la materia

La materia está formada por átomos, porción más pequeña de un elemento que conserva sus propiedades.

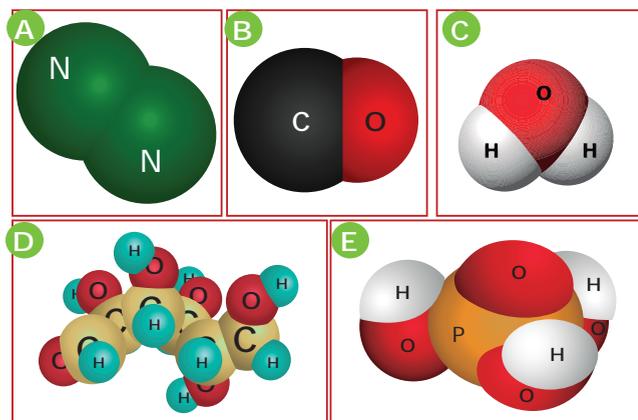
En la naturaleza los átomos se combinan formando compuestos.

Los compuestos son la mínima cantidad de una sustancia, que posee dos o más átomos, que puede existir en estado libre conservando todas sus propiedades químicas. Pueden estar formados por:

- Dos átomos (diatómico)
- Tres átomos (triatómico)
- Cuatro o más átomos (poliatómico)

Los compuestos pueden estar formados por dos o más átomos de los mismos o diferentes elementos. Algunos compuestos son:

- Nitrógeno molecular (N_2)**: formado por 2 átomos de nitrógeno. Diatómico.
- Monóxido de carbono (CO)**: formado por 1 átomo de carbono y 1 átomo de oxígeno. Diatómico.
- Agua (H_2O)**: formado por 2 átomos de hidrógeno y 1 átomo de oxígeno. Triatómico.
- Glucosa ($C_6H_{12}O_6$)**: formado por 6 átomos de carbono, 6 átomos de oxígeno y 12 átomos de hidrógeno. Poliatómico.
- Ácido fosfórico (H_3PO_4)**: formado por 1 átomo de fósforo, 3 átomos de hidrógeno y 4 átomos de oxígeno. Poliatómico.



Compuestos de: A. Nitrógeno molecular, B. Monóxido de carbono, C. Agua, D. Glucosa y E. Ácido fosfórico

Propiedades de la materia

Son las características específicas de una sustancia determinada que la distinguen de otras. Se clasifican en dos grupos:

1. **Propiedades generales**: también conocidas como extensivas, son cualidades que no nos sirven para identificar una sustancia de otra y dependen de la cantidad de materia que la forma. Ellas son:

- Masa**: es la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Su unidad de medida en el S.I. es el kilogramo [kg].
- Volumen**: es el espacio que ocupa un cuerpo. Su unidad de medida en el S.I. es el metro cúbico [m^3].
- Peso**: es la fuerza con la que un astro atrae los cuerpos hacia su centro. Se calcula con la fórmula: donde:

$$w = m \times g$$

w es el peso

m es la masa

g la aceleración debida a la gravedad. Su unidad de medida en el S.I. es el **Newton [N]**.

- Inercia**: es la capacidad que tienen los cuerpos de mantener su estado de reposo o movimiento si no hay una fuerza que actúe sobre ellos.
- Impenetrabilidad**: establece que cada cuerpo ocupa un lugar en el espacio y no puede ser ocupado al mismo tiempo por otro.
- Divisibilidad**: es la capacidad que tiene la materia de poder dividirse en partes más pequeñas.

2. **Propiedades específicas**: nos permiten determinar la naturaleza de la sustancia y no dependen de la cantidad o el tamaño del cuerpo.

Las propiedades específicas se clasifican a su vez en dos grupos:

a. **Propiedades físicas:** son aquellas que se pueden observar sin cambiar la composición de la sustancia. Algunas de ellas son:

- **Solubilidad:** es la capacidad que posee una sustancia de disolverse en otra. Se mide en unidades de concentración: molaridad, normalidad, etc.
- **Viscosidad:** es la resistencia de un líquido a fluir, a mayor viscosidad el líquido fluirá más lentamente.
- **Dureza:** es la resistencia que ofrecen los materiales a alteraciones como la abrasión, el rayado, la cortadura, etc.
- **Maleabilidad:** es la capacidad de un material duro de adquirir una deformación sin romperse, favorece la elaboración de delgadas láminas.
- **Ductilidad:** es la capacidad de algunos materiales, de deformarse sin romperse permitiendo obtener alambres o hilos.
- **Densidad:** determina la cantidad de masa que posee un cuerpo por unidad de volumen y se calcula:

$$\rho = m / w$$

donde:

ρ es la densidad

m es la masa

V es el volumen

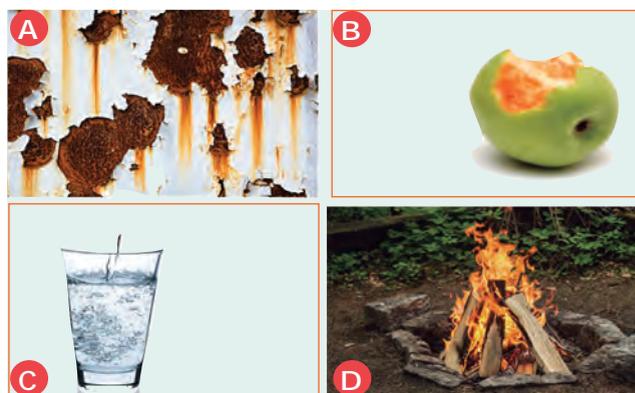
Su unidad en el S.I. es el **kilogramo por metro cúbico** [kg/m^3]

b. **Propiedades químicas:** son aquellas que pueden ser observadas cuando una sustancia sufre un cambio en su composición. Algunas de ellas son:

- **Oxidación:** reacción química en la que una sustancia pierde electrones.
- **Combustión:** es una reacción química en la cual se desprende una gran cantidad de energía en forma de calor y luz, que se manifiesta visualmente gracias al fuego.
- **Corrosión:** es un proceso químico, en el que se produce una transformación de un metal a un compuesto más estable, un óxido.
- **Reactividad:** es la capacidad de una sustancia para reaccionar en presencia de otras sustancias químicas.



A. Maleabilidad, B. Ductilidad, C. Densidad y D. Viscosidad



A. Corrosión, B. Combustión, C. Reactividad y D. Oxidación



La materia se clasifica en sustancias puras y mezclas, las primeras si se forman por átomos iguales son elementos y por dos o más átomos diferentes son compuestos, las mezclas pueden ser homogéneas cuando no distinguimos sus componentes y heterogéneas si se distinguen a simple vista.



Demostramos

Realizamos los experimentos sobre algunas propiedades físicas de la materia.

Parte A

Demostraremos que las sustancias con mayor viscosidad se desplazan más lentamente que las que tienen menor viscosidad.

¿Qué necesitamos?

- Una tabla de madera ancha (30cm x30cm)
- Agua
- Miel
- Aceite de cocina

Procedimiento

1. Sobre la tabla de madera colocamos unas cuantas gotas de agua.
2. Inclina la tabla y observamos el movimiento del agua a medida baja por ella.
 - ¿Qué tan rápido bajó el agua por la tabla?
3. Repetimos pero esta vez con aceite de cocina.
 - ¿Qué tan rápido bajó el aceite por la tabla? ¿Cómo es su rapidez comparada con la del agua?
4. Finalizamos con la miel sobre la tabla de madera.
 - ¿Qué tan rápido bajó la miel por la tabla? ¿Cómo es su rapidez comparada con la del agua y la del aceite?
 - Elaboramos una conclusión de acuerdo con los resultados obtenidos.

Parte B

Demostraremos que la densidad de distintas sustancias es diferente.

¿Qué necesitamos?

- Vaso de vidrio
- 25 ml de agua

- 25 ml de miel
- Tiza blanca
- Pieza pequeña de hierro, una moneda
- 25 ml aceite de cocina
- Colorante rojo
- Pedazo pequeño de zanahoria

Procedimiento

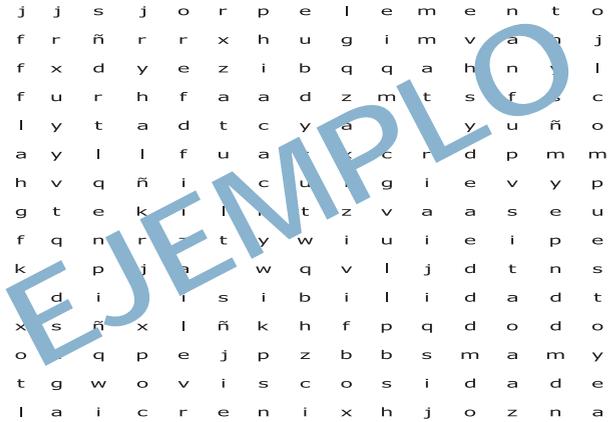
1. Vertemos los 25 ml de miel en el vaso de vidrio.
2. Inclina el vaso y añadimos la misma cantidad de agua con unas gotas de colorante rojo, lo hacemos caer por las paredes del vaso suavemente para no perturbar la miel que se encuentra dentro.
 - ¿Qué observamos?
3. Luego añadimos los 25 ml de aceite, inclinamos el vaso y lo hacemos caer también por las paredes del vaso.
 - ¿Qué observamos?
4. Por último, añadimos el alcohol con mucho cuidado, poco a poco, haciéndolo caer también por las paredes del vaso.
 - ¿Qué observamos?
 - ¿Por qué los diferentes líquidos no se combinan y quedan unos encima de otros?
5. Una vez que hemos formado varias fases en la mezcla, dejamos caer la pieza de hierro, luego el pedazo de tiza y por último la zanahoria.
 - ¿Dónde quedó la pieza de hierro? ¿Por qué?
 - ¿Dónde quedó el pedazo de tiza? ¿Por qué?
 - ¿Dónde quedó el pedazo de zanahoria? ¿Por qué?
 - Elaboramos dos conclusiones de acuerdo con los resultados obtenidos.



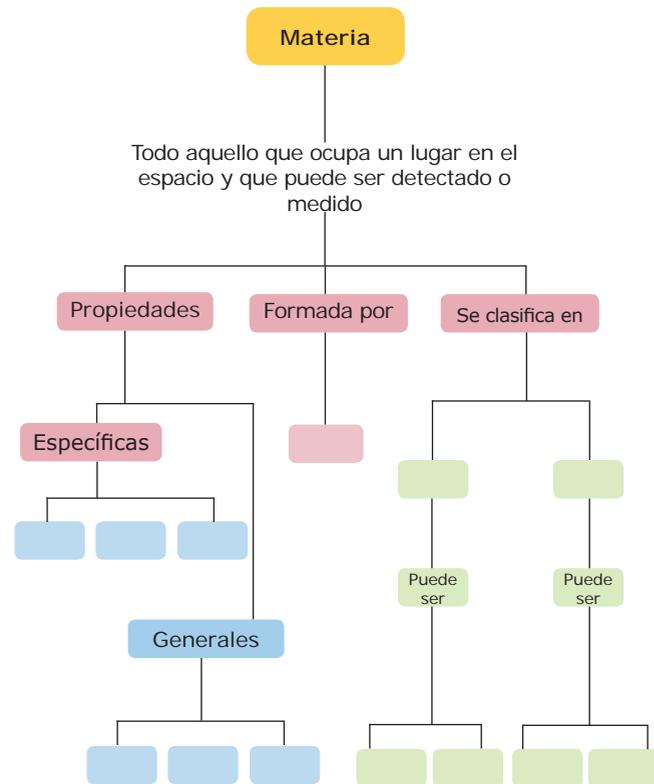
Valoramos

En el cuaderno de trabajo realizamos las siguientes actividades:

1. Se presentan una serie de afirmaciones incompletas. Escribimos la palabra correcta para cada una de ellas.
 - a. Los ***** son sustancias puras que no pueden descomponerse en otras sustancias puras más sencillas por ningún procedimiento.
 - b. La ***** es todo lo que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio.
 - c. Un ***** puede estar formado por dos o más átomos del mismo o diferentes elementos.
 - d. La ***** es la capacidad de la materia de poder dividirse en partes más pequeñas.
 - e. La ***** es la capacidad que tienen los cuerpos de mantener su estado de reposo o movimiento.
 - f. La ***** es un proceso químico, en el que se produce una transformación de un metal a un compuesto más estable, un óxido.
 - g. La ***** es la resistencia de un líquido a fluir.
 - h. La ***** es la capacidad de una sustancia para reaccionar en presencia de otras sustancias químicas.
 - i. La ***** es la capacidad de algunos materiales, de deformarse sin romperse permitiendo obtener alambres o hilos.
2. Buscamos, encerramos y coloreamos en la sopa de letras los conceptos escritos en el ejercicio 1.



3. Completamos los espacios del mapa conceptual correctamente.



“En un sistema cerrado, en el cual se producen reacciones químicas, la materia no se crea ni se destruye, solo se transforma”
Antoine Lavoisier



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Analizamos cada imagen y contestamos lo siguiente:

- ¿Qué percibimos en las imágenes?
- Encerramos en un círculo los objetos que no contienen sustancias químicas.
- Marcamos con una **S** los objetos sintéticos y con una **N** los objetos de origen natural. En el cuaderno de trabajo completamos la tabla.

Objeto/ sustancia	Sintético	Origen natural
???????	???????	???????
???????	???????	???????

2. Contestamos en forma clara, en el cuaderno de trabajo cada pregunta planteada:

- ¿Qué estudia la química?
- ¿Para qué nos sirve la química en la vida cotidiana?
- ¿Qué es un elemento químico?
- ¿En dónde se encuentran clasificados y ordenados los elementos químicos?
- ¿Cuántos elementos químicos se han registrado en la actualidad?



Aprendemos

La tabla periódica

Es una clasificación, organización y distribución de los elementos químicos en una tabla, están ordenados por su número atómico, configuración de electrones y propiedades químicas. Esta disposición muestra tendencias periódicas, como elementos con propiedades similares en la misma columna.

A través de la tabla periódica, podemos conocer cada elemento de forma detallada y acceder a información como: el símbolo del elemento, características químicas, propiedades físicas, configuración de electrones, grupo al que pertenece, aspecto; entre otras propiedades.

Número atómico	1	1.00794	Masa atómica
Punto de ebullición °C	-252.7	1	Valencia
Punto de fusión °C	-259.7	H	Símbolo
Densidad	0.017	1s ¹	Configuración electrónica
		Hidrógeno	Nombre

Información para el Hidrógeno como aparece en la Tabla Periódica

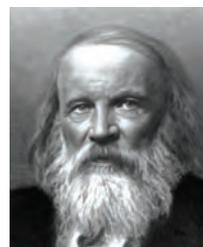
Historia de la tabla periódica

La tabla periódica, inicio con el trabajo de dos químicos que de manera independiente clasificaron los elementos conocidos hasta entonces.

Lothar Meyer (1830-1895), químico alemán, en 1864 publicó una tabla periódica incompleta y en 1869 amplió la versión para incluir 56 elementos. **Dimitri Mendeléyev** (1834-1907), químico ruso, presentó en 1869 un artículo en el que hacía la descripción de una tabla periódica. Mendeléyev fue más lejos que Meyer, dejó espacios vacíos en su tabla y predijo que serían descubiertos nuevos elementos que



Lothar Meyer



Dimitri Mendeléyev



Alfred Warner

los llenarían. También anticipó las propiedades de esos elementos que aún no se habían descubierto. Las tablas periódicas de Meyer y Mendeléyev diferían de la actual debido a que ellos ordenaron los elementos respecto a las masas atómicas crecientes. Después del descubrimiento del protón, **Henry G. Moseley** (1888-1915), físico británico determinó la carga nuclear de los átomos de los elementos y concluyó que estos debían ordenarse respecto a sus números atómicos crecientes. Así fue que corrigió las diferencias que existían en la tabla periódica.

Cuando los elementos están ordenados de acuerdo a sus números atómicos crecientes y los que tienen propiedades químicas similares se encuentran en intervalos periódicos definidos, esta relación se conoce como la ley periódica. La tabla periódica está basada en la ley periódica. La versión actual que se conoce de la tabla periódica fue hecha por **Alfred Warner** (1866-1919), químico de origen suizo, que modificó la tabla original elaborada por Mendeléyev.

Estructura y organización de la tabla periódica

En la tabla periódica, los elementos conocidos hasta el día de hoy, se ubican de izquierda a derecha y de arriba a abajo en orden creciente de sus números atómicos.

Tabla Periódica de los Elementos

Los elementos están ordenados en siete filas horizontales llamadas periodos, y en 18 columnas verticales llamadas grupos o familias. Actualmente existen un total de 118 elementos en la tabla periódica.

Grupos

Son las columnas verticales de la tabla periódica, también se les llama familias, se divide en 18 grupos.

Están numerados de 1 a 18 desde la columna más a la izquierda (los metales alcalinos) hasta la columna más a la derecha (los gases nobles). Anteriormente se usaban números romanos, por ejemplo, los elementos del grupo 4 estaban en el IVB y los del grupo 14 en el IVA.

Algunos de estos grupos tienen nombres triviales, aunque no siempre se utilizan. Los grupos del 3 al 12 no tienen nombres comunes y se nombran mediante sus números de grupo o por el nombre de su primer miembro, por ejemplo, «el grupo de escandio» para el 3.

Los 18 grupos se dividen así:

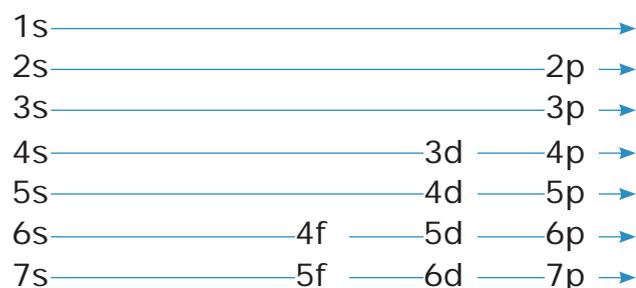
Grupo	Nombre
1	Metales alcalinos
2	Metales alcalinotérreos
3	Familia del Escandio
4	Familia del Titanio
5	Familia del Vanadio
6	Familia del Cromo
7	Familia del Manganeso
8	Familia del Hierro
9	Familia del Cobalto
10	Familia del Níquel
11	Familia del Cobre
12	Familia del Cinc
13	Térreos
14	Carbonoideos
15	Nitrogenoideos
16	Calcógenos
17	Halógenos
18	Gases nobles

El ordenamiento actual de la tabla periódica se basa en que los elementos del mismo grupo tienen propiedades químicas similares y manifiestan una tendencia clara en sus propiedades al aumentar el número atómico.

Períodos

Son las siete líneas horizontales de la tabla periódica. El número del periodo determina el número del último **nivel de energía** donde se encuentran los electrones.

Cada nivel está dividido en distintos subniveles (s, p, d y f), que conforme aumenta el número atómico del elemento estos se van llenando con electrones en el siguiente orden:



Bloques

También la podemos dividir en bloques, de acuerdo al orden en el que se van llenando las capas de electrones o niveles de energía de los elementos. Cada bloque se nombra según el subnivel en el que se encuentra el último electrón, estos son: **s**, **p**, **d** y **f**.

- **Bloque "s"**: abarca los dos primeros grupos, los metales alcalinos y alcalinotérreos, también al hidrógeno y al helio.
- **Bloque "p"**: comprende los últimos seis grupos, del 13 al 18 y encontramos, entre otros elementos, todos los metaloides.
- **Bloque "d"**: comprende los grupos del 3 al 12 y contiene todos los metales de transición.

- **Bloque "f"**: por lo general, se coloca debajo del resto de la tabla periódica, no tiene números de grupo y se compone de los lantánidos y actínidos.

División de la tabla periódica

Los elementos de la tabla periódica se dividen en:

1. **Metales**: tienen las siguientes características:
 - a. Por lo general son brillantes
 - b. Se derriten a altas temperaturas
 - c. Se pueden convertir en hilos o láminas sin romperse
 - d. Se pueden corroer
 - e. Son buenos conductores del calor y la electricidad
 - f. Tienen alta densidad
2. **No metales**: se ubican a la derecha de la tabla, tienen las siguientes características:
 - a. Su superficie es opaca
 - b. Son malos conductores de calor y electricidad
 - c. Tienen baja densidad
 - d. Se derriten a bajas temperaturas.
 - e. Su forma no se altera con facilidad, ya que tienden a ser frágiles y quebradizos
3. **Metaloides**: son elementos que tienen características de metales y no metales:
 - a. Pueden ser brillantes u opacos
 - b. Su forma puede cambiar fácilmente
 - c. Pueden conducir el calor y la electricidad, se ubican en la línea escalonada que separa a los metales de los no metales, excepto el Aluminio.

También se puede dividir en elementos representativos (grupos 1, 2 y 13 al 17), elementos de transición (grupos 3 al 12), elementos de transición interna (lantánidos y actínidos) y los gases nobles (grupo 18).



La tabla periódica permite entender la realidad química del universo, además permite hacer proyecciones, supuestos, hipótesis y teorías de gran importancia no solo en el mundo de la química sino también en la vida cotidiana.



Demostramos

1. Realizamos el experimento Demostraremos cómo obtener hidrógeno, el primer elemento de la tabla periódica.

¿Qué necesitamos?

- 100 ml de ácido clorhídrico (HCl), papel de aluminio o cinc, un globo, una botella de vidrio o plástico de 1 o 2 litros, guantes de hule o vinilo, gotero de vidrio y probeta.

Procedimiento

1. Hacemos unas 10 bolitas con el papel aluminio o con el cinc y las colocamos dentro de la botella.
2. Vertemos un poco de ácido clorhídrico dentro de la botella, debe ser gruesa ya que esta reacción provoca una gran cantidad de calor que puede llegar a deformar el plástico.
3. Cubrimos la boca de la botella con el globo y esperamos a que se infle.
4. Una vez inflado, lo agarramos fuertemente para que no se desinfla, lo hacemos un nudo y ya tenemos en su interior el hidrógeno.
5. Soltamos el globo con el hidrógeno en su interior.



¿Qué le sucedió?

Con ayuda del docente explicamos la reacción química entre el aluminio y el ácido clorhídrico.

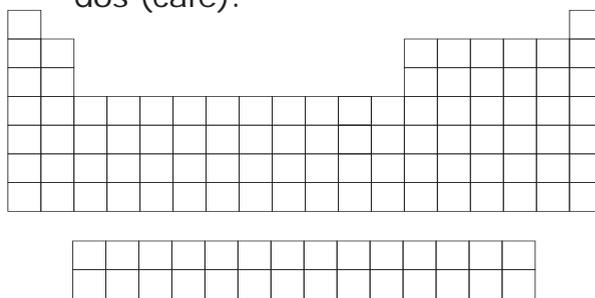
¿Cómo explicamos este fenómeno?

¿Qué propiedad usamos para explicar lo sucedido?

Escribimos una conclusión en el cuaderno de trabajo.

2. En el cuaderno de trabajo y sobre la tabla periódica realizamos lo siguiente:

- Escribimos los periodos y grupos.
- Ubicamos y coloreamos los elementos metálicos (verde), no metálicos (rojo), metaloides (morado), gases nobles (azul) y lantánidos y actínidos (café).



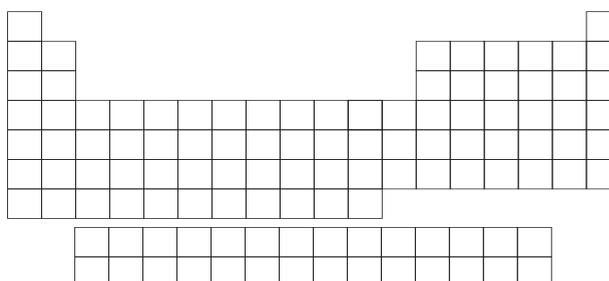
3. Ordenamos los siguientes elementos de acuerdo a su número atómico de forma creciente, completamos la tabla del cuaderno de trabajo con la información que ahí se solicita.

Plata, Magnesio, Sodio, Platino, Hierro, Calcio, Antimonio, Mercurio, Oxígeno, Azufre, Estaño, Yodo, Cobre, Oro, Germanio, Carbono, Fósforo, Bromo, Vanadio, Cloro, Silicio y Telurio.

Asignación

4. Investigamos cuáles de los elementos de la tabla periódica son sólidos, líquidos y gaseosos.

En el cuaderno de tareas, dibujamos la tabla periódica y coloreamos los elementos sólidos de verde, los líquidos de azul y los gases de rojo.



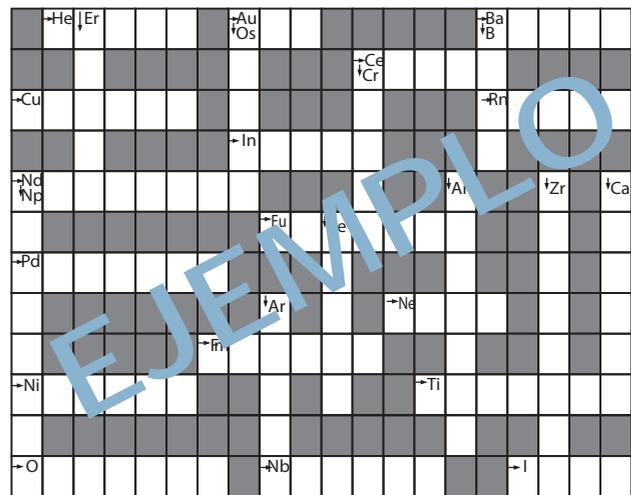


Valoramos

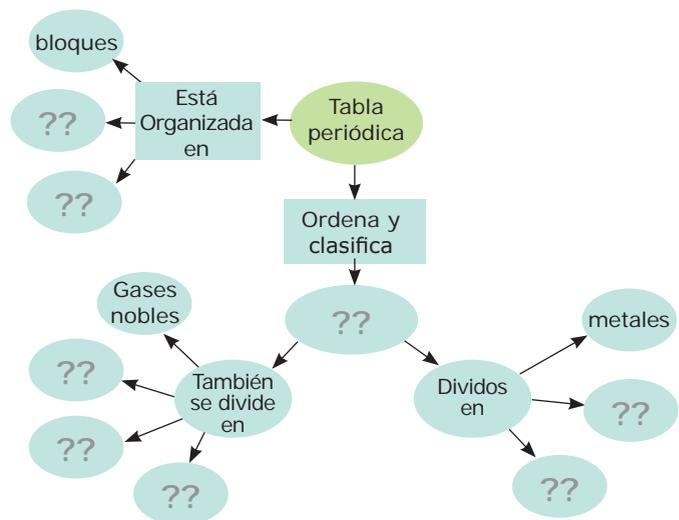
1. A continuación se presentan una serie de afirmaciones incompletas y las opciones para completar cada una, escribimos en el cuaderno de trabajo la letra de la alternativa correcta en la línea de la izquierda.

- A. Es el nombre que reciben los lan-tánidos y actínidos:
 - a. Elementos de transición
 - b. Elementos representativos
 - c. Gases nobles
 - d. Elementos de transición interna
- B. Son brillantes y solo se derriten a altas temperaturas y se pueden convertir en hilos o láminas sin romperse:
 - a. Metales
 - b. No metales
 - c. Metaloides
 - d. Gases nobles
- C. Es considerado el padre de la tabla periódica:
 - a. L. Meyer
 - b. A. Warner
 - c. D. Mendeléyev
 - d. I. Newton
- D. La tabla periódica está compuesta por 7 líneas horizontales que se llaman:
 - a. Grupos
 - b. Bloques
 - c. Familias
 - d. Periodos
- E. La cantidad de elementos de la tabla periódica actualmente son:
 - a. 117
 - b. 118
 - c. 108
 - d. 119

2. Resolvemos en el cuaderno de trabajo el crucigrama, escribimos el nombre del elemento correspondiente a cada símbolo que ahí aparece.



- 3. Escribimos en el cuaderno de tareas nuestro nombre utilizando los símbolos de los elementos químicos.
- 4. Dibujamos el esquema en el cuaderno de tareas y completamos los espacios.



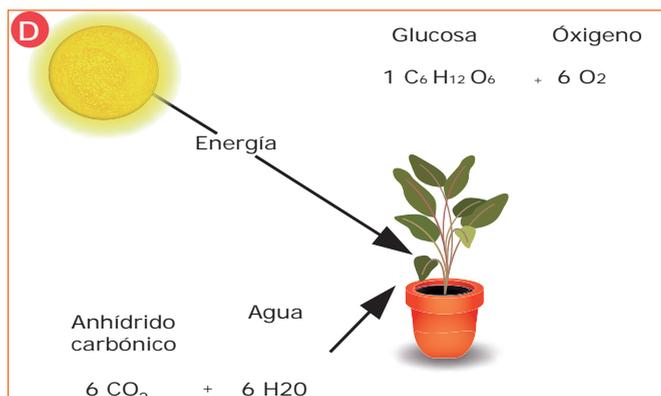
Las propiedades de los elementos son una función periódica de sus pesos atómicos.

Dimitri Mendeléyev



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondemos las preguntas.

- ¿Qué percibimos en las imágenes?
- Marcamos con una X las imágenes que representan una reacción química.
- ¿Qué entendemos por reacción química?
- ¿Cuáles son los elementos de una reacción química?
- En una reacción química, ¿siempre es posible observar cambios? ¿Por qué?

2. Leemos los enunciados y escribimos en el cuaderno de trabajo, en forma clara, las palabras que los completan correctamente.

- Los ***** son sustancias puras que no pueden dividirse en partículas más pequeñas.
- Una ***** es una agrupación de dos o más átomos unidos mediante enlaces químicos.
- Según sus propiedades físicas los elementos se clasifican en: ***** , ***** y ***** .

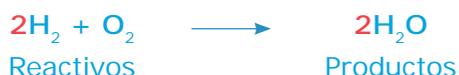


Aprendemos

Reacciones químicas

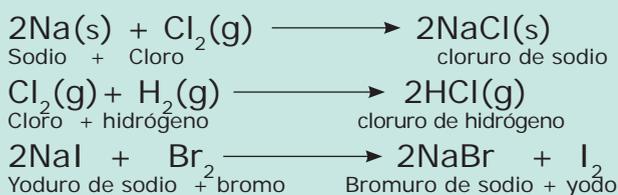
Son procesos durante los cuales una sustancia (o sustancias) cambian para formar una o más sustancias nuevas. Los **reactantes o reactivos** son las sustancias involucradas al inicio de la reacción y los **productos** son las sustancias que resultan de la reacción.

Las reacciones químicas se representan por una ecuación química que describe la reacción, los reactivos, representados por sus fórmulas o símbolos, se ubican a la izquierda de una flecha y posterior a la flecha, se escriben los productos, igualmente simbolizados.



En una ecuación se puede indicar los estados físicos de las sustancias involucradas de la manera siguiente: (s) para sólido, (l) para líquido, (g) para gaseoso y (ac) para soluciones acuosas.

Algunos ejemplos de reacciones químicas:



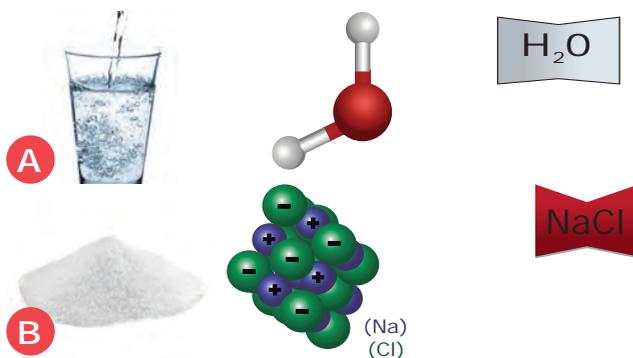
Los compuestos

Son sustancias puras compuestas por átomos de dos o más elementos, unidos químicamente en proporciones fijas que se pueden separar en otras más simples por métodos químicos. Cuando los átomos de un elemento interactúan con átomos de otros elementos forman sustancias nuevas que tienen propiedades distintas a las de los elementos que las formaron.

Tipos de compuestos

Los compuestos químicos pueden ser:

- Compuestos moleculares:** son aquellos formados por **moléculas**, constituidas por átomos unidos a través de **enlaces químicos**. Las moléculas se representan mediante una fórmula química que indica los tipos de átomos presentes y la proporción en la que se encuentran. Los átomos se representan con sus símbolos químicos y la cantidad de cada uno se escribe con subíndices. Por ejemplo:
 - H₂O:** molécula formada por 2 átomos de hidrógeno y 1 de oxígeno en proporción 2 a 1.
 - CCl₄:** molécula formada por 1 átomo de carbono y 4 de cloro en proporción 1 a 4.
- Compuestos iónicos:** son los que se forman por la unión de metales con no metales. Los átomos de elementos metálicos tienden a perder electrones que ganan los átomos de los elementos no metálicos. Cuando un metal pierde electrones forma una partícula con carga positiva llamada **catión**, esos electrones son ganados por el no metal que forma una partícula con carga negativa llamada **anión**. Por ejemplo el NaCl.



- A. Agua, molécula de agua y su fórmula química.
 B. Cloruro de sodio (sal común), molécula y su fórmula química

Clasificación de los compuestos químicos

De acuerdo al número de elementos que los forman, se clasifican en:

1. **Compuestos binarios:** están formados por dos elementos diferentes, dentro de los cuales tenemos:
 - a. **Óxidos:** combinaciones de un elemento con el oxígeno. Hay dos grupos:
 - **Óxidos básicos:** es la combinación de oxígeno con un metal.

Metal + oxígeno = óxido básico

Ejemplos de óxidos básicos:

1	$4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$	Óxido de Sodio
2	$4\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}$	Óxido de Potasio
3	$4\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{O}$	Óxido Cuproso
4	$2\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{FeO}$	Óxido Ferroso

- **Óxidos ácidos o anhídridos:** combinación de oxígeno con un no metal.

No metal + oxígeno = óxido ácido

Ejemplos de óxidos básicos

1	$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$	Dióxido de carbono
2	$2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$	Trióxido de azufre
3	$2\text{N}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_3$	Anhídrido nitroso
4	$4\text{I} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{I}_2\text{O}_7$	Anhídrido peryódico

- b. **Hidruros:** son compuestos binarios formados por hidrógeno y un metal. Se nombran con la palabra hidruro.



Lamina de hierro oxidada, el óxido de hierro es un óxido básico. Dióxido de carbono saliendo de una chimenea.

Metal + hidrógeno = hidruro

Ejemplos de hidruros:

1	$2\text{Na} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{NaH}$	Hidruro de sodio
2	$2\text{Li} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{LiH}$	Hidruro de sodio
3	$\text{Ca} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CaH}_2$	Hidruro de calcio
4	$\text{Sr} + \text{H}_2 \rightarrow \text{SrH}_2$	Hidruro de estroncio

Existen dos tipos:

- **Hidruros volátiles:** son aquellos compuestos binarios constituidos por hidrógeno y un no metal.

No metal + hidrógeno = hidruro volátil

Ejemplos de hidruros volátiles:

1	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$	Amoniaco
2	$2\text{P} + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{PH}_3$	Fosfina
3	$2\text{B} + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{BH}_3$	Borano
4	$4\text{As} + 6\text{H}_2 \rightarrow 4\text{AsH}_3$	Arsina

- **Hidrácidos:** son aquellos hidruros no metálicos que forman disolución ácida en agua, se nombran de forma diferente según si están disueltos o en estado puro. Son los formados por S, Se, Te, F, Cl, Br e I.

Hidrácidos

Compuesto	En estado puro	Disuelto en agua
H_2S	Sulfuro de Hidrógeno	Ácido Sulfhídrico
H_2Se	Seleniuro de Hidrógeno	Ácido Selenhídrico
H_2Te	Teluro de hidrógeno	Ácido Telurhídrico
HF	Floururo de hidrógeno	Ácido Flourhídrico
HCL	Cloruro de hidrógeno	Ácido Clorhídrico
HBr	Bromuro de hidrógeno	Ácido Bromhídrico
HI	Yoduro de hidrógeno	Ácido Yodhídrico

- c. **Salas binarias:** según los elementos que se combinan pueden ser:
- **Salas neutras:** se forman por la unión de un metal con un no metal.

Metal + no metal = sal neutra

Ejemplos de sales neutras

1	$\text{Li} + \text{F} \rightarrow \text{LiF}$	Fluoruro lítico
2	$\text{U} + 5\text{F} \rightarrow \text{UF}_5$	Fluoruro uránico
3	$\text{HCl} + \text{Na(OH)} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	Cloruro de sodio
4	$2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{FeCl}_{3(s)}$	Cloruro férrico

- **Salas volátiles:** se forman por la unión de dos no metales entre sí.

No metal + no metal = sal volátil

Ejemplos de sales volátiles

1	$2\text{B} + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{BN}$	Nitruro bórico
2	$\text{P}_4 + 6\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{PCl}_3$	Tricloruro de fósforo
3	$2\text{Br} + 5\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{BrCl}_5$	Cloruro brómico
4	$\text{C} + 2\text{S} \rightarrow \text{CS}_2$	Disulfuro de carbono

En los compuestos de un metal y un no metal, el no metal actúa siempre con su estado de oxidación negativo.

2. **Compuestos terciarios:** son los que están formados por tres elementos diferentes, dentro de los cuales tenemos:

- **Bases:** también llamadas hidróxidos, son cualquier sustancia que presente propiedades alcalinas, se obtienen como el resultado de combinar un óxido básico más agua.

óxido básico + agua = base

Ejemplos de bases

1	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}$	Hidróxido de sodio
2	$\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH}$	Hidróxido de potasio
3	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$	Hidróxido de calcio
4	$\text{FeO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2$	Hidróxido de hierro

- **Ácidos:** estos se generan a partir de los óxidos ácidos mejor conocidos como anhídridos, al reaccionar con el agua.

Oxido ácidos + agua = ácido

Existen dos tipos de ácidos: **Hidrácidos y oxácidos**. Por ejemplo, el ácido acético diluido (vinagre).

Ejemplos de ácidos:

1	$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$	Ácido nítrico
2	$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$	Ácido fosfórico
3	$2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$	Ácido clorhídrico
4	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$	Ácido carbónico

- **Oxisales:** constituyen un tipo de sal que se forma cuando se combinan un ácido oxácido y un hidróxido. El resultado de esta combinación se conoce como oxisal o sal oxiácida.

Ácido oxácido + hidróxido = Oxisal

Ejemplos de ácidos:

1	$\text{Mn(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{MnSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	Sulfito de manganeso
2	$\text{Co(OH)} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{CoSiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Silicato cobaltoso
3	$\text{Fe(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	Sulfato ferroso



Los elementos y los compuestos químicos tienen mucha importancia en el diario vivir, ya que la química ocurre y está presente todos los días, produciendo un gran impacto sobre todo lo que hacemos, comemos, vestimos, entre otras actividades. Las reacciones químicas están presentes en un sin número de procesos naturales o sintéticos que benefician a la humanidad.



Demostramos

1. Realizamos los experimentos:

A. Demostraremos que a través de un medidor de un indicador ácido base casero podemos determinar si una sustancia es un ácido o una base.

¿Qué necesitamos?

- Repollo morado
- Leche de magnesia
- Bicarbonato de sodio
- Jabón de cocina
- Vinagre blanco
- Jugo de limón
- Shampoo
- Refresco de soda
- Amoniaco
- 8 vasos plásticos
- Mechero o estufa
- Recipiente para cocer el repollo
- Jeringa o probeta de 50 ml
- Cuchillo
- Trípode (para mechero)
- Masking tape
- 2l de agua

Procedimiento

- a. Picamos el repollo morado y lo dejamos hervir durante 5 minutos en un litro de agua. ¿Qué observamos?
- b. Dejamos enfriar y vaciamos solo el líquido en un recipiente grande. ¿Qué coloración presenta el agua?
- c. Enumeramos los vasos de plástico del 1 al 8 y les escribimos el nombre de cada sustancia a cada vaso.
- d. A cada vaso le pondremos 30 ml de agua más 30 ml del agua de repollo morado.
- e. Añadimos las sustancias a los vasos según el nombre indicado.
- f. Clasificamos las sustancias dependiendo del color que se obtenga con ayuda de la escala de pH.
- g. Completamos la tabla en el cuaderno de trabajo.

- ¿Qué sustancias resultaron ser las ácidas?
- ¿Cuáles fueron los rangos de acidez?
- ¿Qué sustancias resultaron ser básicas?

B. Demostraremos que el proceso de oxidación se puede acelerar.

¿Qué necesitamos?

- Lámina pequeña de hierro
- Agua
- Vinagre
- Blanqueador
- Recipiente

Procedimiento

- a. Colocamos la lámina de hierro en un recipiente.
- b. La tapamos con agua y agregamos un chorrito de vinagre y de blanqueador.
- c. Esperamos unas horas para ver el resultado de este proceso.

En el cuaderno de tareas contestamos:

- a. ¿Qué ocurrió?
- b. ¿Qué efecto provocó el oxígeno en el blanqueador?
- c. ¿Qué proceso ocurre en este experimento?

2. Observamos la imagen.

- ¿En qué se diferencia el azúcar de la sal?
- ¿Por qué la sal y el azúcar tienen propiedades distintas, como el sabor, si aparentemente se ven similares?



3. Escribimos ejemplos de algunas reacciones químicas que experimentamos en nuestro diario vivir.



Valoramos

1. Leemos las siguientes afirmaciones, contestamos si son verdaderas (V) o falsas (F), en caso de ser falsas escribimos en el cuaderno de trabajo la respuesta correcta.
 - a. Los compuestos terciarios están formados por dos elementos diferentes. _____ (*)
 - b. Las bases también se llaman hidróxidos y son cualquier sustancia que presente propiedades alcalinas. _____ (*)
 - c. Los ácidos son el resultado de combinar un óxido básico más agua. _____ (*)
 - d. Una reacción química consiste en el cambio de una o más sustancias en otras. _____ (*)
 - e. Los compuestos son sustancias puras que no se pueden separar en otras más simples con métodos químicos. _____ (*)
 - f. En una ecuación química se describe una reacción química. _____ (*)
 - g. Los hidruros son compuestos binarios formados por hidrógeno y un metal. _____ (*)

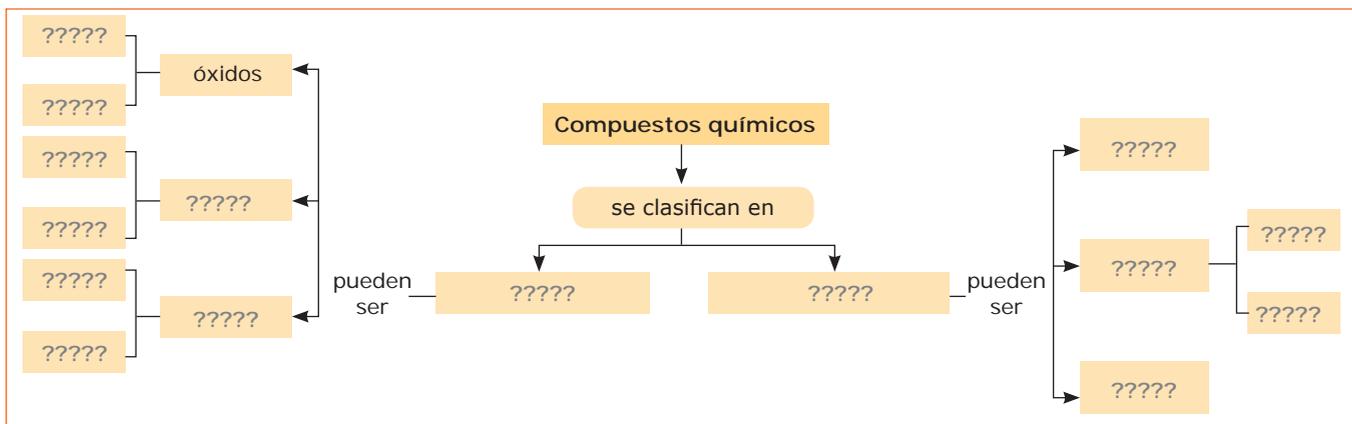
2. Escribimos para cada ecuación química el tipo de compuesto al que pertenece el producto, completamos la tabla en el cuaderno de trabajo.

Ecuación química	
$\text{Cu} + \text{O}$	$\longrightarrow \text{CuO}$
$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$	$\longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$
$2\text{N}_2 + 3\text{O}_2$	$\longrightarrow 2\text{N}_2\text{O}_3$
$\text{Fe(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$	$\longrightarrow \text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
$2\text{Li} + \text{H}_2$	$\longrightarrow 2\text{LiH}$
$\text{Fe} + \text{O}$	$\longrightarrow \text{FeO}$
$\text{P}_4 + 6\text{Cl}_2$	$\longrightarrow 4\text{PCl}_3$

3. Clasificamos productos de uso común que sean ácidos, bases o sales, copiamos la tabla en el cuaderno de tareas y marcamos con una **x** la casilla a la que pertenece.

Producto	Base	Ácido	Sal
Bicarbonato de sodio	???	???	???
Sal de mesa	???	???	???
Vinagre	???	???	???
Lejía	???	???	???
Antiácido	???	???	???
Limpiador de metal	???	???	???
Potasa	???	???	???

4. Completamos el mapa conceptual sobre compuestos químicos en el cuaderno de trabajo de forma correcta.



"La cantidad de materia antes y después de una transformación es siempre la misma."
Abigail Van Buren



Exploramos

Observamos las imágenes



- Contestamos:
 - ¿Qué observamos en las imágenes?
 - ¿Cuál es el fenómeno químico asociado a cada una de ellas?
 - ¿Cómo se produce el fuego?
 - ¿De dónde provienen las bebidas alcohólicas?
 - ¿Por qué se pudren las frutas?
 - ¿Qué son las burbujas que vemos en las bebidas carbonatadas?
- Realizamos el experimento:
 - Encendemos una vela pequeña y la fijamos a una superficie plana.
 - Usando un vaso o bote de vidrio tapamos la vela asegurándonos que no entre aire por la parte de abajo.
 - Observamos lo que sucede





Aprendemos

Fenómenos químicos

Los fenómenos químicos ocurren continuamente a nuestro alrededor, prácticamente en todas las cosas e incluso en cada uno de nosotros. Un **fenómeno químico** es aquel donde se llevan a cabo transformaciones permanentes, se forman y desaparecen sustancias, ocurren cambios en sus estructuras y no son reversibles mediante procesos físicos.

Tipos de fenómenos químicos

Dentro de los más comunes tenemos:

- Combustión u oxidación
- Fermentación
- Descomposición
- Efervescencia

Combustión

Es una reacción química de oxidación, se basa en la reacción **exotérmica** (libera calor) de una sustancia, o una mezcla de ellas denominadas combustible, con el oxígeno. Como resultado de la reacción de combustión se tiene la formación de una **llama**, que es una masa gaseosa incandescente que emite luz y calor. El desarrollo de **calor** y la emisión de **luz**, son las características que distinguen a la combustión de otras reacciones químicas. La reacción de combustión es:



Los combustibles se clasifican según su estado de agregación en: sólidos, líquidos y gaseosos.



Combustión de la madera



Diferentes tipos de combustibles A. Carbón, B. Diésel, C. Gas propano y D. Madera

Un combustible sólido es el carbón o la madera, uno líquido es el diésel, el alcohol o la gasolina y gaseoso es el propano y el gas natural. Los combustibles fósiles son los que provienen de restos orgánicos vegetales y animales y se extraen de la naturaleza. Por ejemplo, el petróleo, no se usa directamente como tal, sino como materia prima de otros combustibles como el keroseno.

La combustión origina sustancias gaseosas, las más comunes son H_2O , CO_2 . A los productos de este tipo de reacción se les llama **humos**. Si hay sustancias que no reaccionan con el oxígeno, como el dióxido de azufre (SO_2), estas pasan de forma completa a los humos.

Propiedades de los combustibles

- Composición:** es el análisis químico de un combustible, determina de qué está hecha la reacción de combustión y si el combustible es apto o no para el uso que se requiere, en función de sus componentes que pueden ser nocivos o contaminantes.
- Poder calorífico:** es la cantidad de energía liberada en la reacción de combustión.
- Límite de inflamabilidad:** establece la proporción de gas y aire necesaria para que ocurra la combustión, mediante un límite inferior y uno superior.

- d. **Temperatura de ignición:** temperatura mínima necesaria para que se produzca la reacción de combustión.
- e. **Temperatura de combustión:** es la temperatura máxima que la llama alcanza durante la combustión.
- f. **Contenido de azufre:** determina la cantidad de dióxido de azufre SO_2 que aparecerá en los humos.

Fermentación:

Es un proceso **catabólico** de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno y el producto final es un compuesto orgánico. El cambio químico es producido por la acción de microorganismos. Como las levaduras, hongos microscópicos unicelulares y también por algunas bacterias. Fue descubierta por Louis Pasteur.

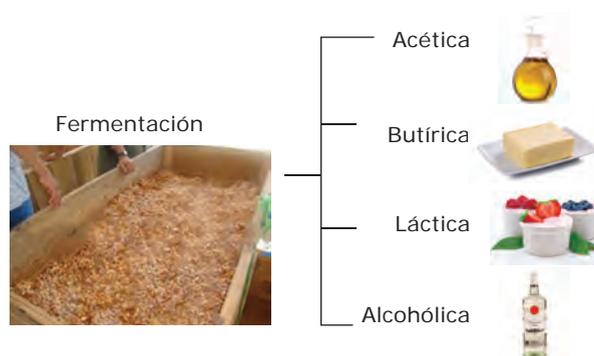
La fermentación es un proceso **anaeróbico**, es decir, se produce en ausencia de oxígeno. El principal beneficio industrial de la fermentación es la transformación del mosto en vino, cebada en cerveza y producción de dióxido de carbono para la elaboración del pan.



Fermentación de la uva

Tipos de fermentación

1. **Alcohólica:** el azúcar se transforma en alcohol y dióxido de carbono. Así se produce el vino, la chicha y la cerveza. Esta fermentación es anaeróbica. Ha ayudado a la industria para la fabricación de vinos, cervezas y licores.
2. **Acética:** es la fermentación bacteriana por Acetobacter, una especie de bacterias aeróbicas, que transforma el alcohol en ácido acético, se encuentra en pocas proporciones en el vinagre.



Tipos de fermentación y ejemplos de productos obtenidos

3. **Láctica:** el azúcar se transforma en ácido, como en el yogur y algunos quesos.
4. **Butírica:** los aceites se transforman en un ácido, lo que sucede cuando se enrancia la mantequilla.
5. **Pútrida:** cuando las proteínas se transforman, entre otras cosas, en sustancias venenosas y en diversos gases.

Descomposición

Es un proceso que sufren algunos compuestos químicos en el que, de modo espontáneo o inducido por algún agente externo, a partir de una sustancia compuesta se originan dos o más sustancias de estructura química más simple. Por ejemplo:



La materia orgánica sufre descomposición cuando se llevan a cabo transformaciones químicas provocadas por la acción de microorganismos, como bacterias, levaduras y hongos.



Descomposición de una fruta

Los alimentos como carnes, lácteos y otros, se descomponen por fermentación pútrida. Este proceso es el producto de una serie de reacciones químicas donde la temperatura es un factor muy importante, al momento de acelerar o disminuir un proceso químico de descomposición alimenticia.

Para retrasar la descomposición necesitamos guardar los alimentos a bajas temperaturas (refrigerarlos) ya que la mayoría de los microorganismos se reproducen entre rangos de 16° y 38° C, mientras que a temperaturas bajas (menos de 10° C), su reproducción disminuye retardando el proceso de descomposición de los alimentos.

Métodos de conservación de alimentos

Algunos métodos son:

- **Secándolos:** sin agua no viven las bacterias que los descomponen, por ejemplo, la leche en polvo.
- **Agregando sal:** como a la cecina o el pescado seco.
- **Agregando azúcar:** como en las mermeladas.
- **Agregando humo (ahumado):** los alimentos se secan por el intenso calor y se producen sustancias que matan a las bacterias.



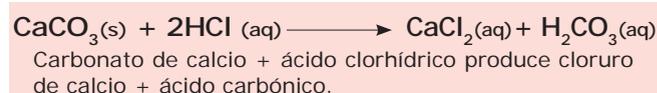
Cecina: carne salada y secada al sol

Efervescencia

Es un proceso químico que consiste en la reacción de un ácido con un carbonato o

bicarbonato de sodio y que desprenden dióxido de carbono a través de un líquido. Por ejemplo, las bebidas carbonatadas, en estas vemos que el gas que se escapa del líquido es el dióxido de carbono.

Un ejemplo de efervescencia es:



En el caso de las bebidas carbonatadas, la efervescencia se puede presentar: **a.** por el escape de gas disuelto debido a que se encuentra dentro del líquido a una presión mayor a la externa y **b.** por el escape del gas que se forma después de una reacción química, por ejemplo bicarbonato de sodio y limonada.

Para que la efervescencia ocurra en los refrescos por ejemplo, estos deben tener dióxido de carbono líquido al envasarlos. Con los medicamentos, la reacción que se produce consiste en la interacción entre un ácido débil y una sal como el bicarbonato de sodio (NaHCO_3) y gas carbónico (CO_2), esta combinación hace que haya desprendimiento de oxígeno (O_2) formando muchas burbujas en el agua.



Efervescencia de un refresco carbonatado y de una tableta de antiácido en el agua



Los fenómenos químicos orgánicos son parte de nuestro diario vivir, en cualquier momento hemos quemado algún material, hemos presenciado la fermentación de algún refresco natural o visto como se descompone el pan, también nos hemos tomado un refresco carbonatado, ahora conocemos un poco más sobre cómo funcionan estos procesos.



Demostramos

- Realizamos el experimento
Demostraremos que durante la efervescencia, se produce un gas en forma de burbujas. Este gas puede utilizarse para inflar un globo sin tener que soplar uno mismo.

¿Qué necesitamos?

- Globos medianos
- Un embudo
- Pastillas efervescentes (antiácidos)
- Una botella transparente de 500 ml
- Agua
- Dos vasos de vidrio
- Cal
- Una pajilla
- Una vela
- Pinzas
- Filtros de papel

Procedimiento

Parte A

- Inflamos el globo y dejamos salir el aire de nuevo para hacer la goma más elástica.
- Trituramos 5 pastillas efervescentes y usando el embudo, llenamos el globo con ellas.
- Llenamos de 2 a 3 cm de agua en la botella.
- Cubrimos el cuello de la botella con el globo y dejamos caer el contenido del mismo dentro de la botella. Es posible que tengamos que sujetar el globo sobre el cuello de la botella para evitar que se escape.
- ¿Qué observamos?
- Agitamos la botella sutilmente.
- ¿Qué sucede con el globo?
- ¿A qué se debe esa reacción?
- Cuando el globo ha dejado de inflarse, presionamos el cuello y lo retorremos para evitar que el gas se escape, luego quitamos el globo de la botella.
- Preparamos el agua de cal mezclando

una cucharada de cal con 250 ml de agua.

Dejamos que la suspensión sedimente, usando dos filtros de papel para café. Esta es agua de cal.

- Ponemos un poco de agua de cal en el vaso.
- Colocamos la pajilla en la boca del globo, luego poco a poco y con cuidado liberamos el gas del globo dentro del agua de cal.
 - ¿Qué le pasó al agua de cal?
 - ¿Qué tipo de fenómeno químico se produjo?
 - ¿Qué gas se generó en la reacción del agua con las pastillas efervescentes?
 - ¿Por qué se enturbió el agua cuando se mezcló con el gas?



Con ayuda del docente hacemos la reacción química que se lleva a cabo.

- ¿Cuáles son los reactantes y cuáles los productos?

Parte B

- Repetimos los pasos del 1 al 6.
- Sujetamos la boca del globo dentro de un vaso y dejamos que el gas salga. No vemos nada dentro, ya lo verificaremos. Ponemos este vaso a un lado.
- Encendemos la vela y con unas pinzas la colocamos en un segundo vaso vacío.
 - ¿Qué observamos?
- Luego colocamos la vela en el primer vaso, el que contiene el gas del globo.
 - ¿Qué sucede con la vela?
 - ¿A qué se debe esto?
 - ¿Qué demostramos en cada una de las partes de este experimento?

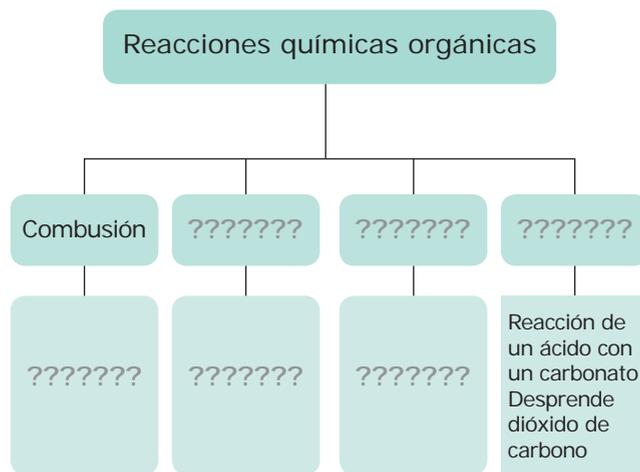


Valoramos

En el cuaderno de trabajo realizamos:

1. Escribimos al lado de cada oración el tipo de fenómeno químico orgánico que se lleva a cabo, combustión, fermentación, descomposición o efervescencia.
 - a. Usar agua oxigenada en una herida. * * * *
 - b. La coagulación de la leche. * * * *
 - c. Los incendios forestales. * * * *
 - d. Carne que se ha podrido. * * * *
 - e. Elaboración de yogur. * * * *
 - f. El alcohol en un mechero encendido. * * * *
 - g. Aparición de hongos en las frutas. * * * *
 - h. La fabricación de la cerveza. * * * *
 - i. La gasolina en el motor de un vehículo. * * * *
 - j. Pan viejo con moho. * * * *

3. Completamos el mapa conceptual sobre los fenómenos químicos orgánicos y sus características.



4. Listamos actividades que realizamos u observamos en nuestro diario vivir o sustancias que se relacionan con los fenómenos químicos orgánicos usados para la conservación de los alimentos. Completamos la tabla con dichas actividades.

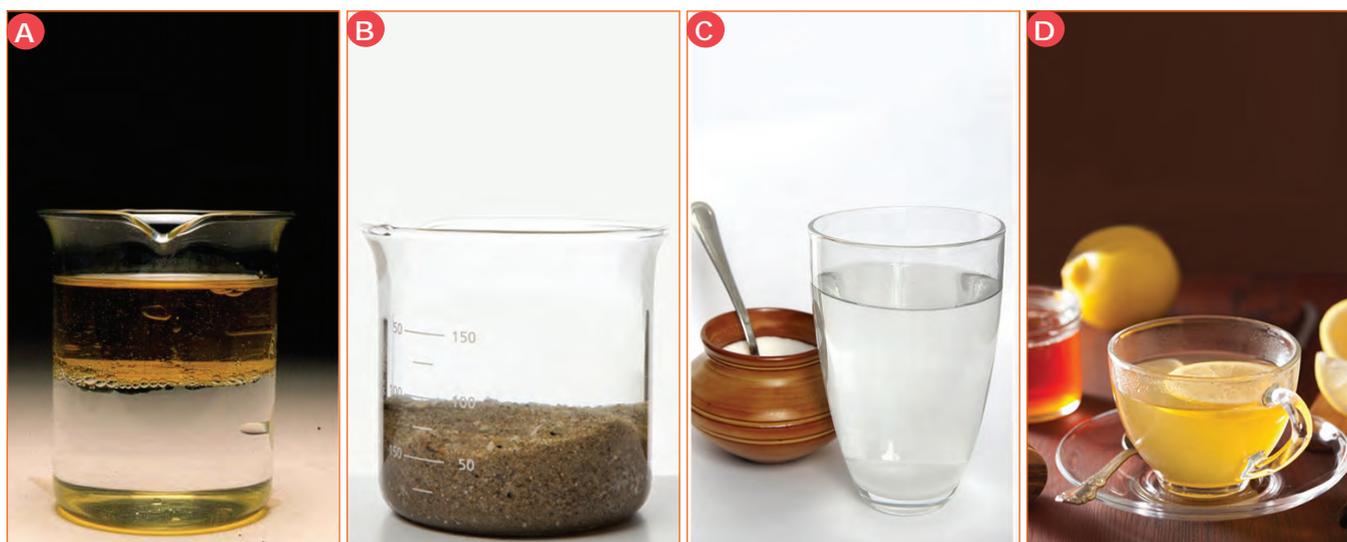
Tipo de alimento	Método de conservación	Sustancias relacionadas

No arrojemos al suelo fósforos, colillas, cigarrillos u objetos en combustión, ni tampoco papeles, plásticos, vidrios o cualquier tipo de residuo o material combustible susceptible de originar un incendio.



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Respondemos las preguntas

- ¿Qué percibimos en cada una de las imágenes?
- ¿Qué sustancias contiene cada vaso?
- ¿Cuáles son las similitudes que se encuentran en cada una?
- ¿Cuáles son las diferencias que observamos en cada una de las imágenes?
- De acuerdo a las semejanzas entre las imágenes las clasificamos en dos grupos dando a cada uno un nombre y sus características (solicitamos la ayuda del docente de ser necesario). Escribimos las respuestas en el cuaderno de trabajo.

2. Leemos las afirmaciones y contestamos si son verdaderas (V) o falsas (F), en caso de ser falsa escribimos en el cuaderno de trabajo la respuesta correcta.

- Si combinamos una porción de aceite en agua y la agitamos por un minuto muestra uniformidad.
- Si combinamos una porción de azúcar en agua y la agitamos por un minuto muestra uniformidad.
- La materia que es uniforme en todas sus partes se le denomina materia homogénea.
- La materia que carece de uniformidad en su composición y sus propiedades se le denomina materia heterogénea.



Aprendemos

Mezclas, soluciones y coloides

La materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio, se puede tocar, sentir, medir, etc., la encontramos en la naturaleza como sustancias puras y mezclas.

Mezclas

Están constituidas por dos o más sustancias puras, cada una de las cuales mantiene su identidad y propiedades específicas. Se clasifican en:

- Mezclas heterogéneas
- Mezclas homogéneas

Mezclas heterogéneas

Son aquellas en las que sus componentes se pueden diferenciar a simple vista, están constituidas de dos o más porciones físicamente distintas y distribuidas de manera irregular. Por ejemplo al mezclar aceite con agua observamos que las dos sustancias se diferencian una de la otra a simple vista, como sucede también al mezclar agua con arena, esto significa que ambas son mezclas heterogéneas.

Mezclas homogéneas

Son aquellas en las que sus componentes no se pueden diferenciar a simple vista, está constituida por dos o más sustancias puras que al combinarse, sus propiedades pueden variar, pero es uniforme en todas sus partes, es decir, toda la sustancia se ve igual. Por ejemplo, cuando



Mezclas homogéneas: A. Alcohol con agua y B. café

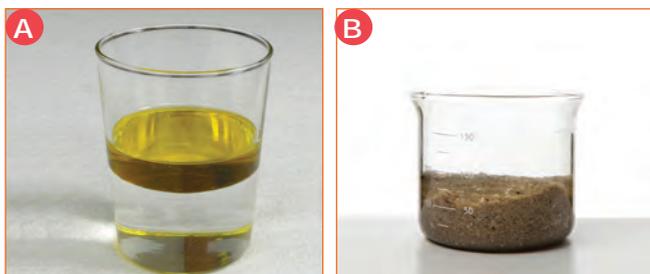
se mezcla una alcohol con agua, observamos que no pueden diferenciarse una sustancia de la otra, lo mismo pasa si se mezcla vinagre con agua, esto significa que ambas son mezclas homogéneas.

A las mezclas de gases se les llama mezclas homogéneas, por ejemplo, el aire que respiramos es una mezcla de oxígeno, nitrógeno y otros gases. Pero en otros casos hay mezclas homogéneas compuestas por gases, líquidos o sólidos disueltas o combinadas en líquidos, a éstas se les denomina disoluciones por ejemplo el oxígeno disuelto en el agua y las bebidas carbonatadas.

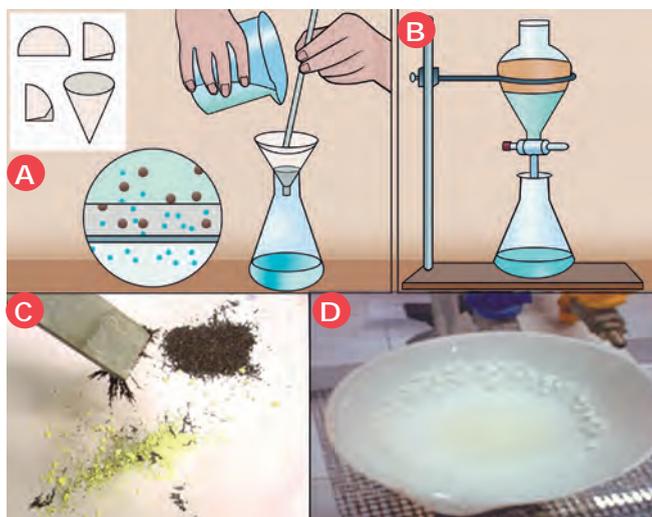
Métodos de separación de mezclas

Existen algunos procesos físicos con los que se pueden separar los elementos de una mezcla, entre ellos:

- Decantación:** es una técnica que nos permite separar un sólido mezclado heterogéneamente con un líquido en el que es insoluble o bien dos líquidos inmiscibles (que no se mezclan homogéneamente) con densidades diferentes por ejemplo el agua y el aceite. La mezcla se introduce en un embudo de decantación y se deja que repose hasta que los líquidos se separan en dos capas. Después, se abre la llave y se deja salir el líquido de la capa inferior poco a poco, la llave se cierra cuando falte poco para que salga el otro líquido.



Mezclas heterogéneas: A. Aceite y agua, B. Arena y agua



Métodos de separación de mezclas: A. Filtración, B. Decantación, C. Separación por magnetización y D. Evaporación

- b. **Filtración:** se usa para separar un sólido de un líquido en el cual no es soluble. Para ello, pasamos la mezcla por un material poroso, como papel, telas, etc., este retiene las partículas de mayor tamaño de la mezcla.
- c. **Separación magnética:** se usa para separar mezclas de elementos magnéticos y no magnéticos con la ayuda de un imán.
- d. **Destilación:** es un proceso usado para separar las distintas sustancias que forman una mezcla líquida a través de la vaporización y la condensación. Estas sustancias se separan aprovechando los diferentes puntos de ebullición de cada una de ellas.
- e. **Evaporación:** se usa para separar mezclas homogéneas o disoluciones formadas por un sólido y un líquido, se vierte la mezcla en un recipiente y con ayuda del calor el líquido se evaporará y en el fondo de este quedará el sólido. Por ejemplo una mezcla de agua y sal.

Disoluciones

Una disolución es una mezcla totalmente homogénea formada por dos o más sustancias puras, de modo que pierden sus propiedades individuales y se convierten en una mezcla con proporciones y propiedades definidas.

Elementos de una disolución

Toda disolución está formada por un soluto disuelto en un disolvente.

- a. El **soluto** es el componente que se encuentra en menor cantidad, pueden ser sólidos, líquidos o gases.
- b. El **disolvente** es el componente que está en mayor cantidad.

Un ejemplo es una disolución de azúcar con agua que contiene 5 g de azúcar en 100 g de agua, el azúcar es el soluto y el agua el disolvente. El agua es conocida como el disolvente universal.

Proceso de disolución

Lo podemos resumir en tres pasos:

1. Inicia cuando se produce la separación de las partículas del disolvente.
2. Las partículas del soluto empiezan a **disociarse** dentro del disolvente.
3. Las moléculas del disolvente y el soluto se mezclan, formando una disolución.

Tipos de disoluciones

Las disoluciones acuosas son las más comunes, estas consisten en solutos disueltos en agua la cual sirve como disolvente, pero existen varios tipos de soluciones donde cualquier otro tipo de líquido puede funcionar como disolvente.

1. Los tipos de disoluciones según su estado de agregación son:

Soluto	Disolvente	Disolución
Sólido	Sólido	Sólido
Líquido		Sólido
Gas		Sólido
Sólido	Líquido	Líquido
Líquido		Líquido
Gas		Líquido
Sólido	Gas	Gas
Líquido		Gas
Gas		Gas

En la **tabla 1** se muestran diferentes ejemplos de disoluciones según el estado de agregación.

Soluto	Disolvente	Ejemplo
Gas	Gas	Aire
Gas	Líquido	Bebida carbonatada
Líquido	Sólido	Amalgamas dentales
Sólido	Sólido	Bronce
Sólido	Líquido	Sal en agua
Líquido	Líquido	Alcohol en agua

Tabla 1

Disoluciones: **A.** Jarra de bronce, **B.** Bebida carbonatada

2. Los tipos de disoluciones según su capacidad para disolver un soluto son: Las disoluciones sobresaturadas no son muy estables, por ejemplo las bebidas carbonatadas, son una disolución sobresaturada de dióxido de carbono (CO_2) en el agua, por ello vemos cómo salen las burbujas de CO_2 tan solo con agitar el envase.

Disolución	Características
Saturada	Contiene la máxima cantidad de un soluto que se disuelve en un disolvente.
No saturada	Contiene menor cantidad de soluto que la que es capaz de disolver.
Sobresaturada	Contiene más soluto que el que puede haber en una disolución saturada.

Coloides

Son mezclas que se dan a escala microscópica, en donde las partículas de una o más sustancias se dispersan (fase dispersa) en otra sustancia llamada medio dispersor (fase dispersante). En los coloides, las partículas se encuentran dispersas sin que estén unidas a las moléculas del disolvente y no se sedimentan al dejarlas en reposo. Al describir a los coloides utilizamos los términos **partículas dispersas** (fase dispersa) y **medio dispersante** (fase dispersante o dispersora). Las partículas dispersas son comparables al soluto en una disolución, y el medio dispersante es comparable al disolvente en una disolución.

En la **tabla 2** se muestran ejemplos de coloides comunes según el estado de agregación.

Medio de dispersión	Fase dispersa	Ejemplo
Gas	Líquido	Niebla
Gas	Sólido	Humo
Líquido	Gas	Crema batida
Líquido	Líquido	Mayonesa
Sólido	Gas	Espuma
Sólido	Líquido	Gelatina

Tabla 2



Ejemplos de coloides: mayonesa, espuma, aerosoles, pintura líquida y gelatina



Las mezclas están constituidas de dos o más sustancias puras. Las mezclas pueden ser: homogéneas o heterogéneas. Una disolución es una mezcla totalmente homogénea en la que se encuentran dos o más sustancias puras mezcladas, donde existe un soluto y un solvente.



Demostramos

Realizamos el experimento

1. Demostraremos que las propiedades de las sustancias cambian cuando se mezclan homogéneamente y que por el contrario en las mezclas heterogéneas las propiedades de cada sustancia se conservan.

¿Qué necesitamos?

- 150 g de sal (1 bolsa)
- 500 ml de agua
- 200 ml de alcohol
- 200 ml de aceite
- 5 recipientes medianos de vidrio transparente o 5 beaker de 250 ml
- 1 cuchara o agitador
- 3 huevos crudos
- Jeringa de 20 ml o probeta de 50 ml

Procedimiento

- a. Enumeramos los recipientes de vidrio del 1 al 5.
- b. En el recipiente 1 añadimos 100 ml de agua más 50 ml de aceite y dejamos que repose hasta que se muestre dos capas diferentes entre el aceite y el agua. Después agregamos 50 ml de alcohol cuidadosamente de modo que se formen tres capas.
- c. En el recipiente 2 agregamos 50 ml de agua, 50 ml de aceite y 100 ml de alcohol.
- d. En el recipiente 3 añadimos 200 ml de agua e introducimos un huevo.
- e. En el recipiente 4 añadimos 200 ml de agua y 50 g de sal, luego agregamos un huevo.
- f. En el recipiente 5 agregamos 200 ml de agua y 50 ml de aceite.

- g. Hacemos una observación de cada recipiente, llenamos la tabla del cuaderno de trabajo con las observaciones realizadas hechas.
- h. Luego de hacer las primeras anotaciones, agitamos con la cuchara cada una de las mezclas contenidas en los recipientes.
- i. Esperamos durante un minuto hasta que se encuentren las mezclas en reposo, luego observamos cada recipiente y escribimos en la tabla los cambios observados, incluimos los cambios ocurridos en las propiedades de cada mezcla. ¿Qué propiedades sufren cambios?
- j. Elaboramos una conclusión de acuerdo a los resultados.

2. Observamos una mezcla de detergente líquido en agua.

En el cuaderno de trabajo contestamos:

- ¿Podemos diferenciar a simple vista las dos sustancias?
- ¿Qué tipo de mezcla es?
- ¿Cuáles son las características en ese tipo de mezcla?



3. Si estuviéramos en una isla de donde no podemos salir y solamente tenemos acceso a agua del mar, la cual es salada y eso la hace inadecuada para el organismo ¿cómo separaríamos la mezcla de sal en agua para producir agua potable? Explicamos.

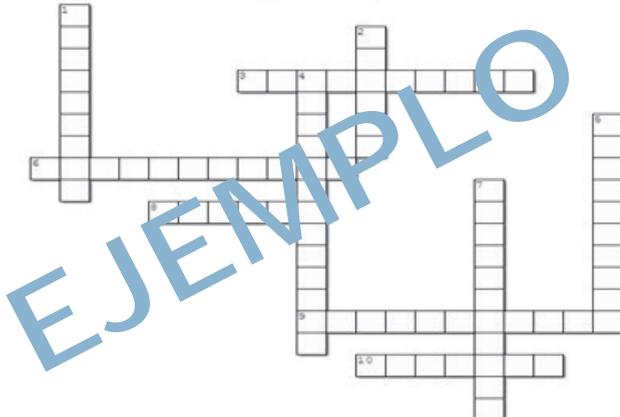


Investigamos en qué consisten las técnicas de separación de mezclas: centrifugación, tamizado, cristalización y sublimación.



Valoramos

1. Resolvemos el crucigrama utilizando los conceptos que corresponden a cada definición.



Horizontal

3. Es el componente que está en mayor cantidad en una disolución.
6. Mezcla en la que sus componentes se pueden diferenciar a simple vista.
8. Están constituidas por dos o más sustancias puras, cada una de las cuales mantiene su identidad y propiedades específicas.
9. Se usa para separar mezclas de elementos solubles mediante el calor.
10. Mezclas donde una o más sustancias se dispersan en otra sustancia llamada medio dispersor.

Vertical

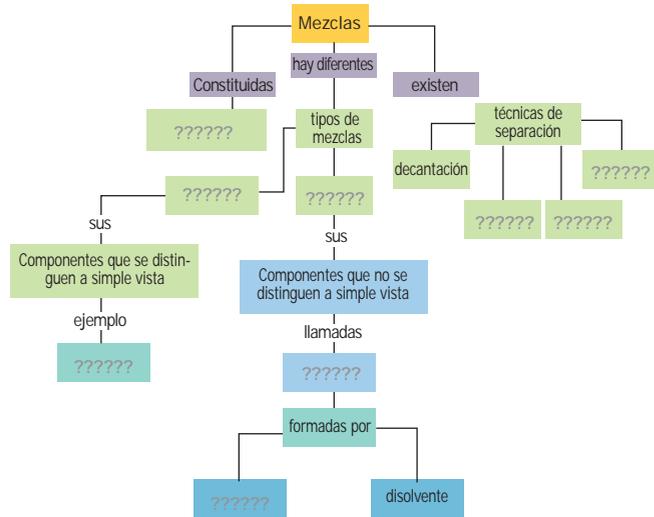
1. Mezcla en la que sus componentes no se pueden diferenciar a simple vista.
2. El componente que se encuentra en menor cantidad en una solución.
4. Disolución que contiene más soluto que el que puede haber en una disolución saturada.
5. Es una mezcla totalmente homogénea formada por dos o más sustancias puras mezcladas entre sí.
7. Se usa cuando los líquidos que forman una mezcla heterogénea tienen diferente densidad.

2. Observamos las dos mezclas contenidas en los recipientes, en el cuaderno de trabajo escribimos en los espacios el tipo de mezcla al que pertenecen.



Mezclas: A. vinagre y agua, B. arena y agua

3. En el cuaderno de trabajo completamos los espacios del mapa conceptual de forma correcta.



La ciencia será siempre una búsqueda, jamás un descubrimiento real. Es un viaje, nunca una llegada.
Karl R. Popper.



Expectativas de logro

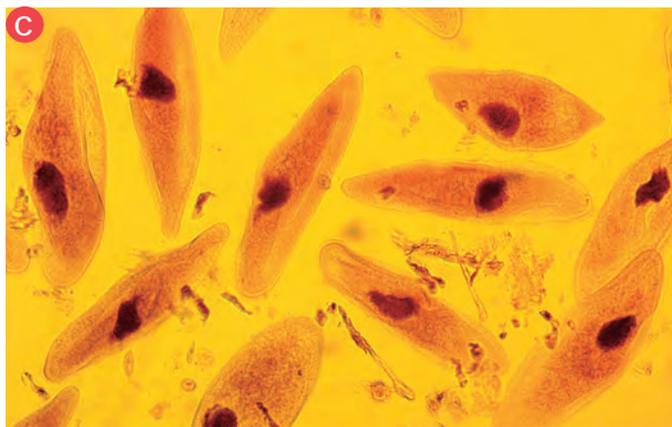
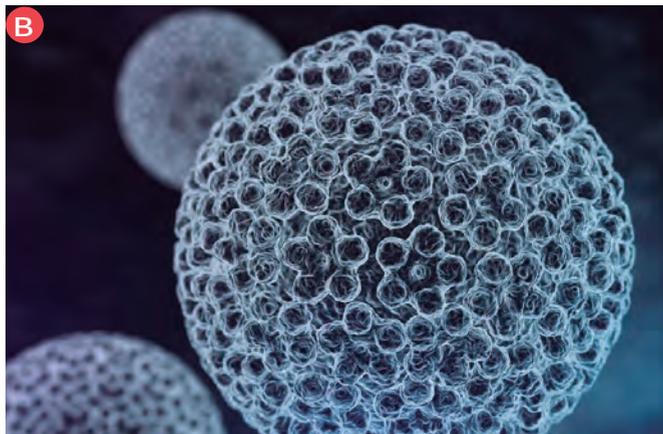
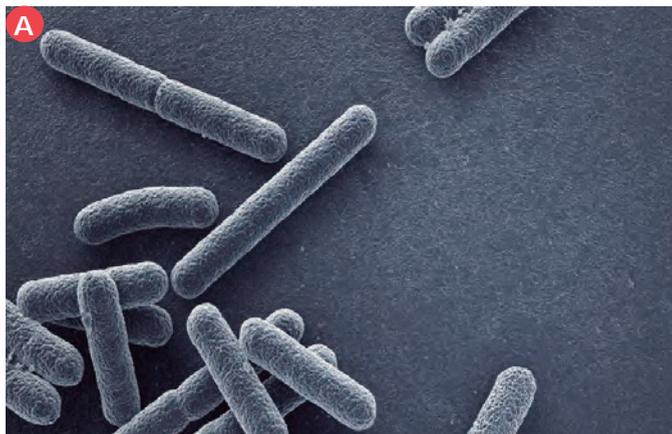
- Describen las características principales del mundo microscópico.
- Describen la morfología de los microorganismos.
- Explican el papel ecológico de los microorganismos.
- Describen estructura y función celular.





Exploramos

Observamos las imágenes



1. Analizamos cada ilustración y respondemos las preguntas:
 - a. ¿Qué percibimos en las imágenes?
 - b. ¿Cuál es la importancia de los microorganismos en la vida?
 - c. ¿Qué instrumento usamos para observar los microorganismos?
 - d. Escribimos qué tipos de virus y bacterias conocemos que afectan al ser humano.
 - e. ¿Cuáles microorganismos son beneficiosos para el ser humano?
2. Leemos las afirmaciones y contestamos si son verdaderas (V) o falsas (F), de ser falsa escribimos en el cuaderno de trabajo la respuesta correcta:
 - a. Las bacterias fueron los primeros seres vivos que habitaron el planeta.
 - b. Algunas de las enfermedades provocadas por hongos son la gripe, el sarampión, diarrea, herpes, varicela.
 - c. Los microorganismos pueden ser observables a simple vista.
 - d. Los virus son los microorganismos de mayor tamaño que existen.
 - e. Los hongos son originados por la falta de limpieza personal o por una disminución de las defensas.



Aprendemos

Los seres microscópicos

También se les llama microbios o microorganismos, son tan pequeños que no los podemos ver a simple vista y para observarlos necesitamos los microscopios ópticos o electrónicos. Los seres microscópicos pueden vivir en cualquier medio.

Primeras observaciones

Al observar una gota de agua estancada a través de un microscopio de fabricación casera, **Anton van Leeuwenhoek** descubrió que, en un líquido donde a simple vista no se observaban signos de vida, había criaturas pequeñísimas que se movían. Llamó a los seres microscópicos, que descubrió aquel día de 1674, "**animáculos**" y estimó su tamaño comparándolos con un pelo que se arrancó de la barba. Lo que había visto aquel día eran organismos unicelulares a los que hoy llamamos protozoos.

El tamaño de los microorganismos se mide en micras o micrómetros, que representa la milésima parte de un milímetro o la millonésima parte de un metro, su símbolo es μm (**micrometro**). Son todos unicelulares menos los virus, que no son células sino que tienen organización biomolecular pues no poseen membrana nuclear ni celular.



Anton van Leeuwenhoek y el microscopio que invento

Tipos de microorganismos

Se diferencian dos tipos según si tienen o no organización celular:

1. **Con organización celular:** son los que poseen membrana celular y ácidos nucleicos (ADN y ARN). Son seres vivos ya que están formados por células y pueden ser:
 - a. **Procariotas:** organismos unicelulares que no tienen núcleo, entre ellas encontramos:
 - **Arqueobacterias:** organismos similares a las bacterias pero con características bioquímicas y genéticas diferentes.
 - **Eubacterias:** organismos procariotas dentro de los cuales se incluyen la mayor parte de las bacterias.
 - b. **Eucariotas:** organismos unicelulares que tienen núcleo, entre ellas encontramos:
 - Protozoos
 - Algas microscópicas
 - Hongos microscópicos
2. **Sin organización celular:** dentro de los cuales encontramos los virus.

Microorganismos procariotas

1. Bacterias

Son microorganismos procariotas que presentan un tamaño de solo unos cuantos micrómetros (entre 0,5 y 5 μm de longitud) y numerosas formas como barras, esferas, filamentos, etc. Las bacterias no tienen el núcleo definido ni presentan, en general, orgánulos internos.



Bacterias a la izquierda y protozoo a la derecha

Comúnmente poseen una pared celular. Muchas poseen flagelos u otros sistemas de desplazamiento y son móviles.

Existe un tipo de bacterias de vida libre llamadas **bacterias euglenas**, son organismos unicelulares que por lo general poseen dos flagelos para trasladarse, cloroplastos para realizar fotosíntesis y un pigmento fotorreceptor llamado estigma, habita en las aguas dulces. También se puede decir que pertenece al género de algas unicelulares perteneciente a la familia de las **Euglenophyceae**.



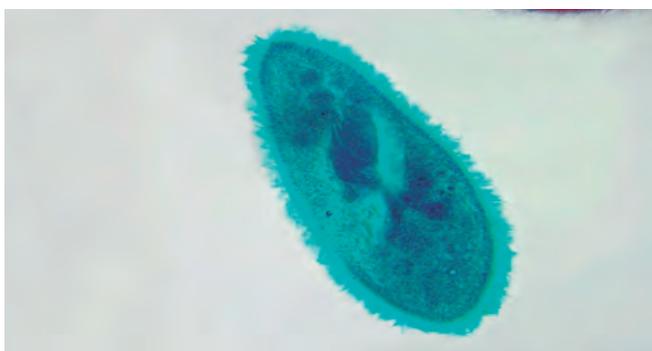
Bacterias euglenas vistas con microscopio

Algunas especies de bacterias pueden infectar al ser humano y causarle enfermedades graves como el cólera, la lepra y la tuberculosis.

Microorganismos eucariotas

1. Protozoos

También conocidos como protozoarios son organismos microscópicos, unicelulares eucariotas; heterótrofos, **fagótrofos**, depredadores o **detritívoros**, a veces mixótrofos



Protozoario visto con microscopio

(son en parte autótrofos); que viven en entornos húmedos o directamente en el agua, ya sea salada o dulce.

Los protozoos generalmente tienen una longitud de 10 a 50 μm , pero pueden crecer hasta 1 milímetro y ser vistos con facilidad a través de un microscopio. Tienen flagelos que les sirven para moverse, son unas colas en forma de látigo. Se han encontrado cerca de 30.000 especies. Los protozoos pueden existir en ambientes acuosos y en el suelo. Como son depredadores, cazan algas, bacterias, y microhongos unicelulares.

2. Algas microscópicas

Son microorganismos con capacidad de llevar a cabo la fotosíntesis y obtener su alimento con ayuda de la energía de la luz del Sol. Casi siempre viven en medios acuáticos y pueden ser unicelulares o pluricelulares. Realizan la mayor parte de la fotosíntesis de la Tierra, contienen cloroplastos que es donde se encuentran los pigmentos fotosintéticos, entre los que encontramos la clorofila.

Son el primer eslabón de las cadenas alimenticias de los ecosistemas acuáticos, liberan grandes cantidades de oxígeno a la atmósfera y muchas de ellas forman parte del fitoplancton por ejemplo, dinoflagelados, diatomeas, haptofitas, criptofitas, etc.



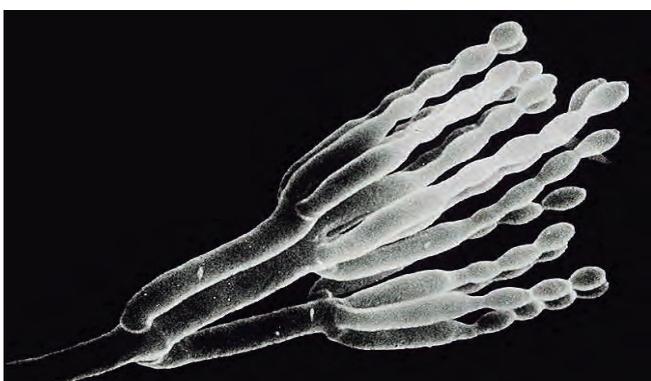
Alga microscópica vista con microscopio

No todas las algas son autótrofas, hay algas que además de realizar fotosíntesis pueden alimentarse de forma heterótrofa, son **mixótrofas**.

3. Hongos microscópicos

Son organismos eucariotas, con pared celular rígida formada por quitina y otros compuestos, pero sin celulosa, son heterótrofos y con digestión externa. Tienen un tamaño que va de los 2 a los 20 μm . Unos son parásitos, tanto de plantas como animales causando enfermedades conocidas como micosis, otros conviven con algas con las que forman un nuevo organismo llamado liquen y también hay hongos que descomponen la materia orgánica.

Los hongos más sencillos son unicelulares y se llaman levaduras. Los dos tipos principales de hongos pluricelulares son: **a.** los mohos, como los que se forman en las frutas cuando se están pudriendo y **b.** las setas, como el champiñón y el choro.



Penicillium chrysogenum, hongo del que se obtuvo el antibiótico penicilina

Microorganismos sin organización celular

1. Virus

Son agentes infecciosos microscópicos acelulares que se multiplican solo dentro de las células de otros organismos. Están formados por una sustancia con capacidad de reproducirse protegida en el interior de una cápsula, se encuentran en casi todos los ecosistemas de la Tierra, por ello, son el

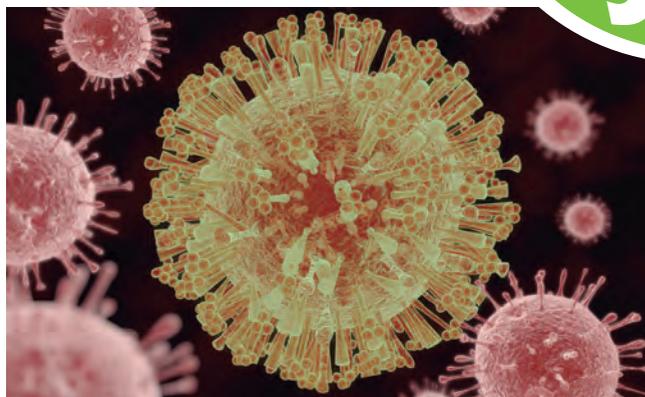


Ilustración del virus del zika

tipo de entidad biológica más abundante. Al entrar en un ser vivo, el virus lo infecta y le causa una enfermedad. Los virus no son células pues no poseen membranas y no tienen vida propia. Pueden reproducirse pero necesitan estar, necesariamente, dentro de una célula para poder hacerlo, causando enfermedades, por eso son parásitos obligados.

Los virus fuera de células huésped se encuentran inactivos. Constan de una cubierta que los protege llamada **cápside** que rodea el material genético. Su forma puede ser espiral, esférica o como células pequeñas, con tamaños entre 10 y 300 nm (nanómetros). Al ser más pequeños que las bacterias, pueden pasar filtros que permiten la retención de las mismas.

Tienen un solo ácido nucleico que puede ser ADN o ARN pero nunca los dos. Los virus no respiran, no se alimentan, no tienen metabolismo, no se reproducen de forma independiente. Los virus no están presentes en el ser humano de manera natural, cuando las personas son afectadas por uno, normalmente se eliminan del cuerpo humano a través de las secreciones.



Los microorganismos solo los podemos ver a través del microscopio, la mayoría son unicelulares procariotas o eucariotas, entre los primeros se encuentran las bacterias y en los otros los protozoos, algas y hongos microscópicos. También existen los virus que son entes acelulares.



Demostramos

1. Realizamos el experimento:
Demostraremos la presencia de bacterias a nuestro alrededor.

¿Qué necesitamos?

- 5 placas de Petri u otros recipientes poco profundos con tapa
- Gelatina sin sabor
- Leche o yogur
- Una varilla metálica o hisopos esterilizados
- Un trozo de papa u otro vegetal cocido que se debe dejar podrir varios días en un recipiente con agua

Procedimiento

- Preparamos la gelatina con agua hirviendo como indica el envase
- Enumeramos los recipientes del 1 al 5.
- Cuando está aún caliente vertemos una capa delgada sobre cada recipiente y lo cerramos inmediatamente.
- Colocamos los recipientes boca abajo para evitar que las gotas de agua condensadas caigan sobre el medio de cultivo y los dejamos enfriar. Debemos tener cuidado de no derramar el contenido ya que está caliente y nos puede quemar.
- Una vez fríos:
 - Recipiente 1: Lo dejamos sin abrir.
 - Recipiente 2: Lo dejamos abierto durante toda la experiencia.
 - Recipiente 3: Tosemos dentro y cerramos inmediatamente.
 - Recipiente 4: Distribuimos suavemente sobre la gelatina una pequeña gota de leche o yogur con un hisopo o la varilla metálica (esterilizada en alcohol o fuego). Cerramos inmediatamente.
 - Recipiente 5: Tomamos una pe-

queña gota de agua en la que dejamos podrir la papa y la pasamos suavemente sobre la gelatina (como en el recipiente 4). Cerramos inmediatamente.

- Dejamos las placas a temperatura ambiente, durante 7 días.
- Anotamos en la tabla del cuaderno de trabajo los cambios que observamos diariamente.

Respondemos en el cuaderno de trabajo las preguntas planteadas.

- Describimos lo que observamos en cada uno de los recipientes.
- ¿De dónde provienen los microbios que crecen en el recipiente 2?, ¿y los del recipiente 3?
- ¿Se notan diferencias entre las colonias provenientes de diferentes orígenes?, ¿cuáles son esas diferencias?
- ¿Podrían ser patógenas las bacterias que crecen en el recipiente 4?, ¿por qué?
- Escribimos una conclusión de lo observado.

2. Observamos la imagen detenidamente.



En el cuaderno de tareas contestamos:

- ¿Qué observamos en la imagen?
- ¿A qué se debe que la persona se encuentre enferma?
- ¿Cuánto tiempo sobrevive un virus dentro del cuerpo humano? Explicamos.



Valoramos

En el cuaderno de trabajo realizamos las siguientes actividades:

- A continuación se presentan una serie de afirmaciones incompletas y las opciones para completar cada una, escribimos la letra de la alternativa correcta en la línea de la izquierda.
 - Son organismos unicelulares de vida libre, por lo general poseen dos flagelos para trasladarse, cloroplastos para realizar fotosíntesis y un pigmento fotorreceptor llamado estigma.
 - Hongos
 - Líquenes
 - Protozoos
 - Bacteria euglena
 - Los hongos más sencillos son unicelulares y se llaman:
 - setas
 - mohos
 - levaduras
 - todas son correctas
 - Constan de una cubierta que los protege llamada cápside que rodea el material genético.
 - Virus
 - Hongos
 - Bacterias
 - Protozoos
 - Organismos eucariotas, con pared celular rígida formada por quitina y otros compuestos, pero sin celulosa.
 - Bacterias
 - Protozoos
 - Hongos
 - Virus

- Son organismos microscópicos, unicelulares eucariotas, heterótrofos, fagótrofos, depredadores que viven en entornos húmedos o directamente en el agua.
 - Virus
 - Hongos
 - Bacterias
 - Protozoos

- Completamos el siguiente cuadro comparativo:

Cuadro comparativo entre hongos, virus, bacterias y protozoos				
	Hongos	Virus	Bacterias	Protozoos
Forma				
Estructura				
Hábitat				
Tamaño				

- Completamos los espacios del mapa conceptual.

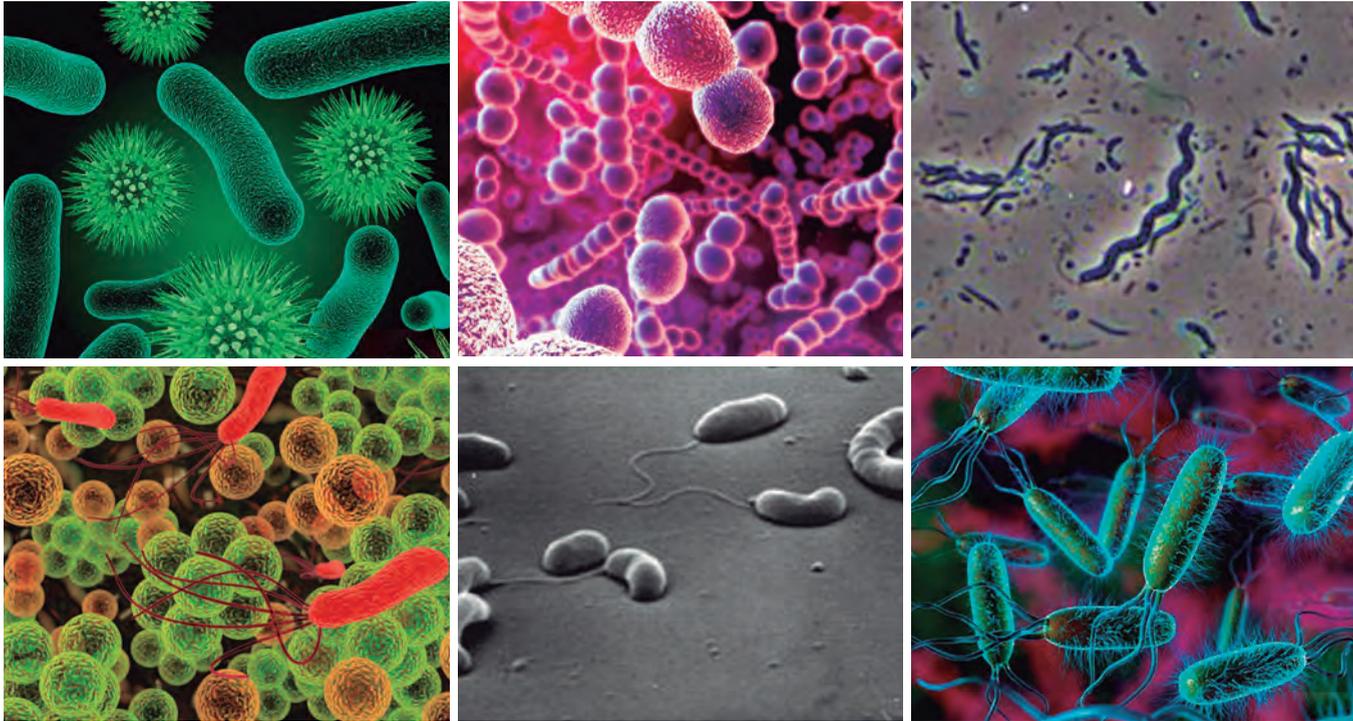


"Si no existieran los microorganismos, nada existiera"



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Analizamos las imágenes y respondemos las preguntas en el cuaderno de trabajo:
 - a. ¿Qué percibimos en las imágenes?
 - b. ¿Para qué nos sirven las bacterias?
 - c. ¿Qué se puede obtener al utilizar las bacterias en la industria?
 - d. Describimos la forma de las bacterias, utilizando cada una de las imágenes presentadas.
 - e. ¿Cuáles son las enfermedades causadas por las bacterias en los seres humanos?

2. Leemos los enunciados y contestamos en forma clara, escribiendo en el cuaderno de trabajo la palabra o palabras que completan el mismo.
 - a. Las bacterias están compuestas por una sola *****.
 - b. En el reino mónera se incluyen las *****.
 - c. Las bacterias están formadas por células *****.
 - d. El ***** forma parte de la estructura de una bacteria.
 - e. Por su morfología existen cuatro tipos de bacterias que son: *****, *****, ***** y *****.



Aprendemos

Las bacterias

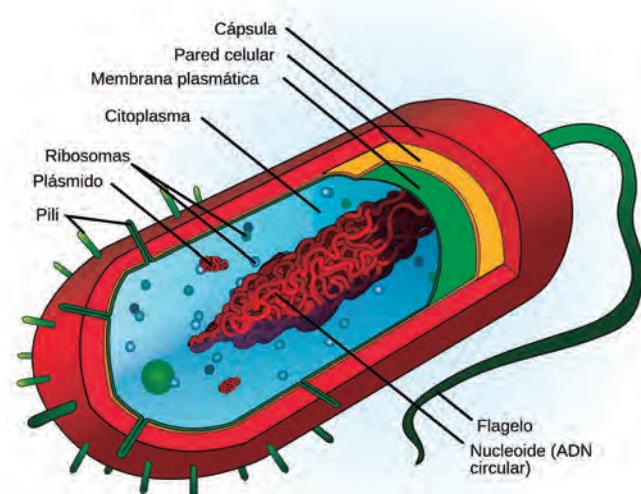
En el reino mónera se incluyen todos los organismos formados por células procariotas llamadas bacterias.

Están compuestas por una sola célula que no posee núcleo ya que carece de una membrana nuclear que encierre el material genético (ADN). Este consta de una molécula circular y de doble hebra a la que se llama cromosoma bacteriano y se encuentra disperso en el citoplasma.

Algunas bacterias producen sus alimentos, otras son parásitas como las causantes de enfermedades y otras se encargan de descomponer los restos de seres vivos o de sustancias producidas por estos.

Organización celular bacteriana

Su organización celular es muy sencilla: presentan una **pared celular** rígida, de diferente composición según los grupos (arqueobacterias, bacterias Gram +, bacterias Gram -, etc.); una **membrana plasmática** y en algunos grupos una **cápsula** gelatinosa externa a la pared celular.



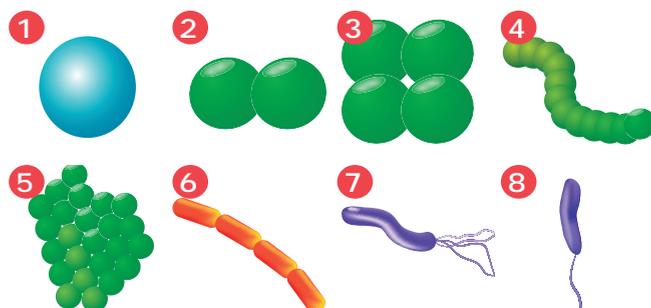
Estructura de una bacteria

En su citoplasma no hay ningún orgánulo membranoso, los únicos que aparecen son los ribosomas, que no tienen membrana.

Tipos de bacterias según su forma

Las bacterias se suelen diferenciar por su forma en cuatro grupos.

- a. **Cocos:** en forma de esfera.
 - Son algunas de las bacterias que le ocasionan a los seres vivos infecciones o intoxicación. Según su forma de vida se llaman:
 - **Micrococo:** cuando vive de manera aislada.
 - **Diplococo:** cocos en grupos de dos.
 - **Tetracoco:** cocos en grupos de cuatro.
 - **Estreptococo:** cocos en cadenas.
 - **Estafilococo:** cocos en agrupaciones irregulares o en racimo.
- b. **Bacilos:** son de forma alargada.
 - Presentan forma de bastoncillo, pueden formar cadenas.
- c. **Espirilos:** tienen forma de hélice o espiral, de ahí su nombre.
 - Son perjudiciales para la salud del hombre ya que causan la enfermedad sífilis o fiebre epidémica.
- d. **Vibrios:** ligeramente curvados y en forma de coma, frijol o cacahuate.
 - Pueden poseer un arrollamiento completo, como es el caso de las espiroquetas. o un arrollamiento incompleto como los vibriones.



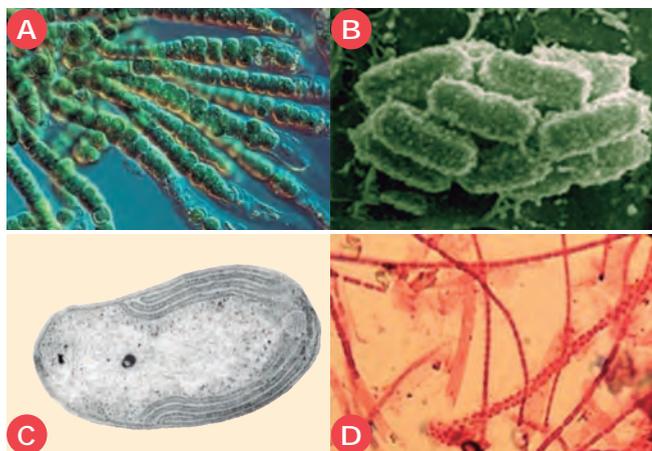
1. Micrococo, 2. Diplococo, 3. Tetracoco, 4. Estreptococo, 5. Estafilococo, 6. Bacilos, 7. Espirilos, 8. Vibrios

Tipos de bacterias según nutrición

Es importante clasificar las bacterias en cuanto a la nutrición por la repercusión que tiene en el ecosistema.

Según la forma de nutrirse se clasifican en:

1. **Autótrofas**, que pueden ser:
 - a. **Fotosintéticas**: realizan la fotosíntesis y suelen vivir en medios asociados al agua. Por ejemplo, las cianobacterias, las bacterias verdes del azufre y algunas bacterias púrpura.
 - b. **Quimiosintéticas**: utilizan compuestos inorgánicos y de su oxidación obtienen energía. Por ejemplo, las *Nitrobacter* y las *Ferrobacillus*.
2. **Heterótrofas**: se clasifican según la forma en la que obtengan la materia orgánica en saprófitas, parásitas, simbióticas y comensales.
 - a. **Saprófitas o descomponedoras**: se alimentan de materia orgánica que descomponen. Son la causa de que muchos alimentos se deterioren pero también de que se recicle la materia orgánica y se mineralice. De algunas se utiliza su capacidad fermentadora para obtener derivados lácteos.
 - b. **Parásitas**: viven sobre otros organismos causando enfermedades infecciosas. Se combaten con antibióticos.



A. Cianobacterias, B. Bacterias verdes del azufre, C. Nitrobacterias y D. Ferrobacterias

Son ejemplo de bacterias heterótrofas:

Bacteria	Causa
Bacilo de Koch	Tuberculosis
Neumococos	Neumonías y meningitis
Estreptococos y Estafilococos	Forúnculos o granitos de pus en la piel.
Salmonellas	Disenterías y fiebre tifoidea



Bacilo de Koch responsable de la Tuberculosis

- c. **Simbióticas**: se asocian con otras especies de plantas o animales y de la relación se obtiene un beneficio mutuo. Como la *Rhizobium* que ayuda a fijar el nitrógeno a la raíz de la planta.
- d. **Comensales**: son las que viven en el intestino de los animales. Por ejemplo *Staphylococcus aureus* y Enterobacteriaceae como la *E. coli*.

Reproducción de bacterias

Las bacterias deben crecer hasta un determinado tamaño para después reproducirse de forma asexual por fisión binaria, que consiste en la duplicación del ADN y después la división del citoplasma (citocinesis), esto da lugar a dos células hijas. En las condiciones adecuadas, una bacteria Gram+ puede dividirse cada 20 a 30 minutos y una Gram- cada 15 a 20 minutos, y alrededor de 16 horas su cantidad puede llegar a unos 5000 millones.

Tienen una capacidad de reproducción muy elevada, por lo que colonizan rápidamente. Hay 40 millones de células bacterianas en un gramo de tierra y un millón en un mililitro de agua dulce.

Respiración de bacterias

La respiración de las bacterias es diversa: algunas son **aerobias** y otras, **anaerobias**. La respiración aeróbica requiere de oxígeno para vivir. Éstas utilizan el oxígeno como combustible que les ayuda a quemar energía y las provee con la energía necesaria para vivir. En la respiración anaeróbica en lugar de oxígeno para ayudarles a quemar la energía, estas bacterias usan otros químicos producidos naturalmente para crear reacciones químicas y liberar la energía que necesitan.

Arqueobacterias

Viven en ambientes extremos de características imposibles de soportar por otros seres vivos. Son consideradas los organismos más primitivos del planeta. Pueden sobrevivir en el frío y en el vacío. Crecen en el suelo, manantiales calientes y ácidos, desechos radioactivos, en el mar y en las profundidades de la corteza terrestre. En Alaska, con temperaturas de 40° bajo cero, no se creía posible la vida, sin em-



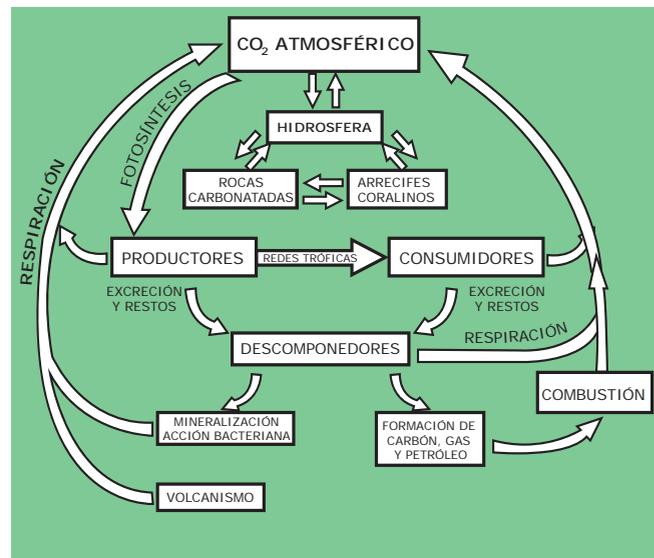
Aguas termales, aquí pueden sobrevivir bacterias a una temperatura de 80 °C

bargo, se encontraron bacterias con verdaderos mecanismos de supervivencia en condiciones extremas en los glaciares, en los sedimentos y en la superficie. En la Antártida estas bacterias viven al borde de la extinción, reproduciéndose muy lentamente.

Las bacterias en el ecosistema

Son organismos muy importantes a nivel sanitario y ecológico. La inmensa mayoría son beneficiosas. Desde el punto de vista ecológico, son imprescindibles para el reciclaje de los nutrientes; los llamados ciclos biogénicos o ciclos de los nutrientes dependen de bacterias. Por ejemplo, el carbono es incorporado por los seres vivos en sus biomoléculas, gracias a la fotosíntesis a partir del CO_2 de la atmósfera. Cuando los organismos vivos mueren, ese carbono es devuelto a la materia mineral gracias a los descomponedores. Por ejemplo, en el ciclo del carbono que vemos a continuación:

Ciclo del carbono



Las bacterias pueden vivir en agua, tierra, animales o vegetales, además tienen la capacidad de convertir las sustancias en orgánicas y viceversa, formando parte de todos los ciclos naturales y siendo uno de los organismos muy importantes en el planeta.



Demostramos

- Realizamos el siguiente experimento. Demostraremos la presencia de bacterias en los yogures.

¿Qué necesitamos?

- Microscopio
- Metanol
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Azul de metileno
- Yogur
- Agua

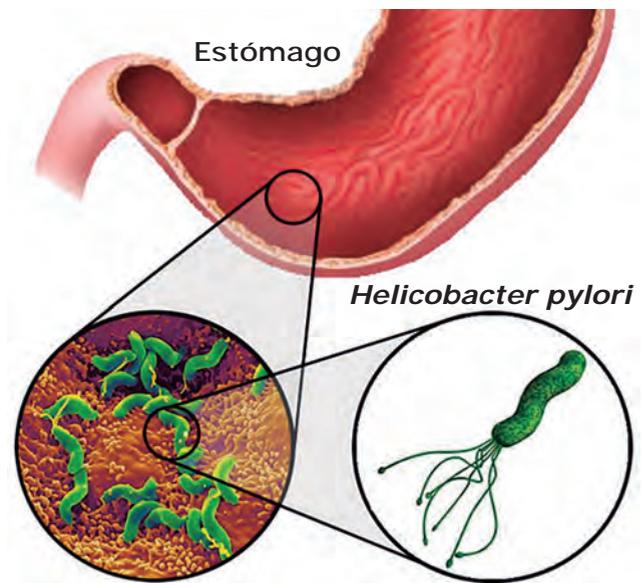
Procedimiento

- Disolvemos una cucharada de yogur en agua y colocamos una gota en el portaobjetos.
- Para fijar la muestra, añadimos unas gotas de metanol.
- Agregamos una gota azul de metileno para teñir la muestra, dejamos que la impregne durante unos cinco minutos.
- Lavamos con agua el colorante sobrante y ponemos el cubreobjetos.
- Observamos en el microscopio hasta con 600 aumentos.

Respondamos:

- ¿Qué observamos a través del microscopio?
- Realizamos un dibujo de lo que observamos en el microscopio con los 600 aumentos (15 x 40).
- Identificamos la morfología y estructura a la que se parecen las bacterias observadas.

- ¿Qué bacteria identificamos en la muestra?
- Elaboramos una conclusión sobre el experimento que hemos realizado, en el cuaderno de trabajo.



- Observamos la imagen detenidamente. En el cuaderno de trabajo contestamos:
 - ¿Qué es la bacteria *Helicobacter pylori*?
 - ¿A qué órgano del cuerpo afecta?
 - ¿Cuáles son los síntomas que provoca?
 - ¿Cómo se contrae la bacteria *Helicobacter pylori*?
 - ¿Qué enfermedades son originadas por la bacteria *Helicobacter pylori*?
 - ¿Qué tratamiento es el recomendado para eliminar esta bacteria en el ser humano?



Investigamos y escribimos en el cuaderno de tareas ejemplos de 5 bacterias beneficiosas y 5 bacterias nocivas para el hombre.



Valoramos

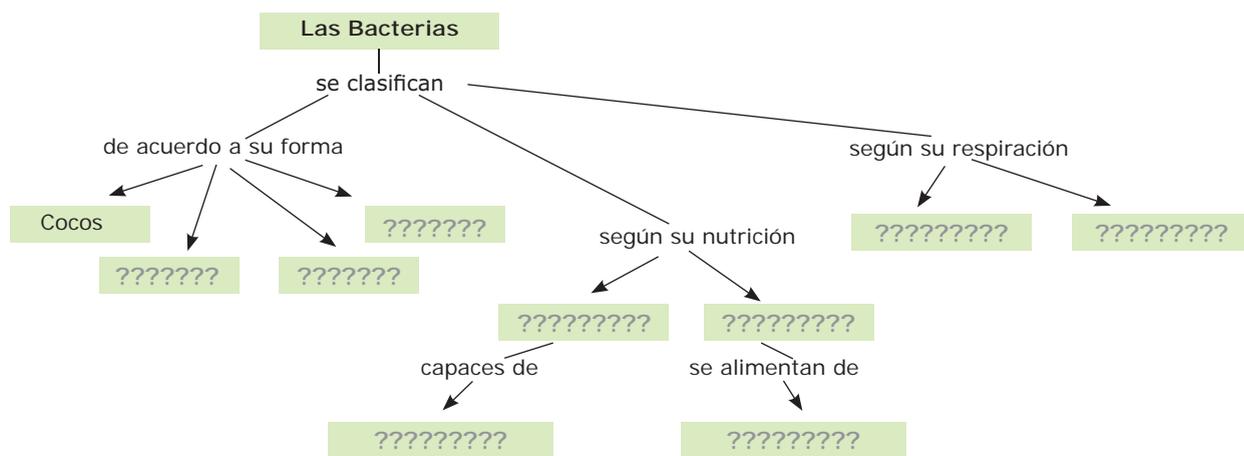
- A continuación se nos presentan una serie de afirmaciones, contestamos si son verdaderas (V) o falsas (F), en caso de ser falsas escribimos en el cuaderno de trabajo la respuesta correcta:
 - Las saprófitas o descomponedoras se alimentan de materia orgánica que descomponen. (¿?)
 - Los bacilos se parecen a una coma ortográfica, estas bacterias son curvas helicoidalmente y pueden poseer un arrollamiento completo. (¿?)
 - Los espirilos son bacterias que poseen forma de hélice o espirales. (¿?)
 - Las bacterias están compuestas por varias células. (¿?)
 - Los ciclos biogénicos o ciclos de los nutrientes dependen de las bacterias. (¿?)
 - Los cocos son bacterias que se caracterizan por tener forma alargada. (¿?)

- Buscamos en la sopa de letras las siguientes enfermedades bacterianas, las encerramos y coloreamos:

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

BOTULISMO
DIFTERIA
ESCARLATINA
GINGIVITIS
LEPRA
LEPTOSPIROSIS
MENINGOCOCEMIA
SALMONELOSIS
TETANOS
TOSFERINA
TUBERCULOSIS
VAGINITIS

- Investigamos y escribimos en el cuaderno de tareas cada una de las enfermedades presentadas en la sopa de letras.
- Dibujamos el esquema en el cuaderno de tareas y completamos los espacios.



Para la primera mitad del tiempo geológico nuestros antepasados eran bacterias. La mayoría de las criaturas todavía son bacterias y cada uno de nuestros billones de células es una colonia de bacterias.

Richard Phillips Feynman.



Exploramos

Observamos las siguientes imágenes



- Analizamos las imágenes y respondemos las preguntas:
 - ¿Qué percibimos en las imágenes?
 - ¿Qué son los protozoarios?
 - ¿Qué utilidades se pueden obtener de los protozoarios?
 - ¿Qué enfermedades provocan en los demás seres vivos?
 - Describimos la forma de los protozoarios, utilizando las imágenes presentadas.

- Resolvemos el crucigrama en el cuaderno de trabajo.

Horizontal

- Son microorganismos procariotas muy comunes
- Organismos microscópicos que cazan algas, bacterias, y hongos unicelulares

Vertical

- Las levaduras pertenecen a este tipo de microorganismo.
 - Son microorganismos con capacidad de llevar a cabo la fotosíntesis
- Son agentes infecciosos microscópicos acelulares.
 - Los protozoos al tener núcleo decimos que son:





Aprendemos

Los protozoarios o protozoos

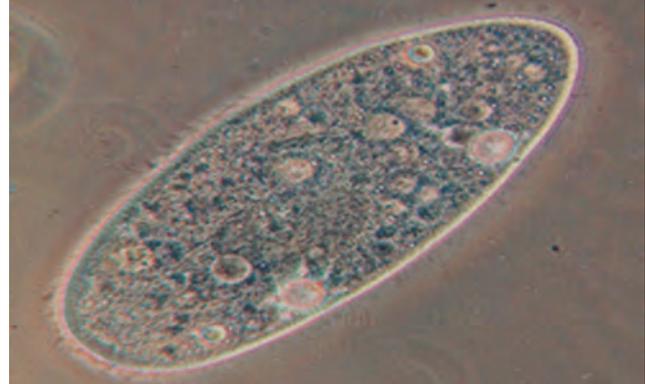
Son organismos microscópicos unicelulares, con una estructura celular eucariota; tienen movilidad, no realizan fotosíntesis, heterótrofos y no cuentan con una pared celular rígida.

Viven en ambientes húmedos o directamente en el agua, ya sea salada o dulce. Son los animales más primitivos y más simples que se conocen.

Características de los protozoos

Su estructura presenta un citoplasma que se encuentra rodeado por una membrana celular que realiza el transporte de nutrientes y ayuda en la osmorregulación. En él distinguimos dos partes: **1. Ectoplasma** se ubica inmediatamente por debajo de la membrana celular y **2. Endoplasma** localizado hacia el centro de la célula.

En el endoplasma encontramos la mayoría de los orgánulos: túbulos, filamentos, retículo endoplasmático, aparato de Golgi, ribosomas, mitocondrias y vacuolas. También en el citoplasma observamos el núcleo rodeado por una membrana nuclear, puede ser único pero algunos protozoos pueden tener 2 o más núcleos.



Trozo de ámbar

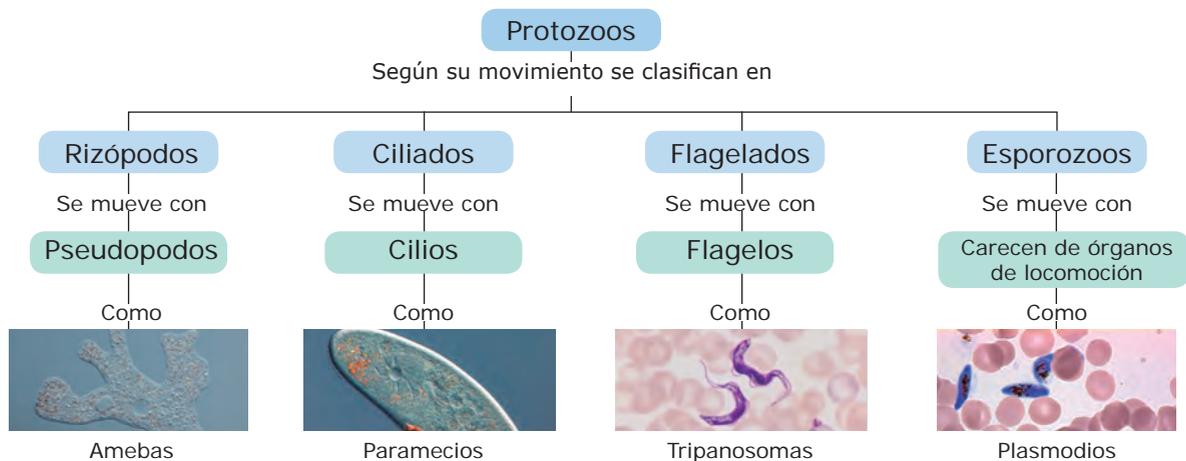
Su tamaño varía de 3 a 100 μm , pero pueden crecer hasta 1 mm y verse con facilidad a través de un microscopio.

Existen alrededor de 50.000 especies. Pueden existir en ambientes acuáticos y en el suelo. Como depredadores, cazan algas, bacterias, y microhongos unicelulares o filamentosos.

Su forma puede ser: ovalada, alargada o esférica en algunas especies.

Se reproducen por fisión binaria o fisión múltiple. Algunos se reproducen sexualmente, otros lo hacen asexualmente y un tercer grupo usan una combinación de ambos procesos.

Clasificación de los protozoos



1. Rizópodos

Tipo de movilidad:

Se mueven por medio de pseudópodos, que son deformaciones del citoplasma y de la membrana celular y arrastran tras de sí al resto de la célula.



Amoeba proteus

Características

También llamados sarcodinos, abarcan alrededor de 200 especies. Casi todos son de vida libre; existen casos de parasitismo, como en peces, moluscos, artrópodos y mamíferos y endosimbiosis (que habita dentro de otro organismo), como en algas, bacterias y algunos virus.

Se alimentan a través de la fagocitosis y endocitosis, en las que generalmente encapsulan partículas de alimento con los pseudópodos y las ingieren, los hay herbívoros o carnívoros.

Su reproducción es asexual por fisión binaria simple.

Ejemplos

Entre ellos encontramos:

- *Amoeba proteus*: de vida libre y vive en charcas y estanques ricos en materia orgánica.
- *Entamoeba histolytica*: parásito que produce la disentería amebiana.

2. Ciliados

Tipo de movilidad

Utilizan cilios para moverse, son estructuras que se caracterizan por presentarse como apéndices con forma de pelo, estos se encuentran en la superficie y están dispuestos en hileras longitudinales o en espirales en torno al cuerpo.



Paramecium caudatum

Características

Es uno de los grupos más importantes, cuenta con unas 3500 especies aproximadamente. Los encontramos en lugares donde hay agua: lagos, charcos, océanos y suelo. Pueden ser móviles o sésiles (no se desplazan).

Se alimentan de organismos pequeños (bacterias, algas u otros protozoos) o de detritus (materia muerta), mientras que otros son ectosimbiontes o endosimbiontes, y algunos son parásitos.

Su forma es ovalada y tienden a ser protozoos grandes, algunos llegan a medir hasta 2 mm de longitud, y su estructura celular es compleja y organizada.

Generalmente su reproducción es asexual.

Ejemplos

Entre ellos encontramos:

- *Paramecium*: aparece en aguas dulces que contienen restos vegetales.
- *Vorticella*: también aparece en aguas dulces. Se caracteriza por vivir fijo al sustrato. Es un organismo sésil.

3. Flagelados

Tipo de movilidad

Se distinguen por poseer uno o más flagelos, filamentos más largos que los cilios cuyo movimiento impulsa a la célula.

Características

Muchos son de vida libre y solitaria, algunos son sedentarios y otros forman colonias que pueden tener desde pocos hasta miles de individuos.

Abundan en las aguas dulces y en las saladas, donde, junto con las diatomeas, conforman gran parte del alimento de pequeños animales acuáticos. Algunos viven en el suelo. Muchas de sus especies son parásitas y causan enfermedades importantes, tanto a los invertebrados como a vertebrados, dentro de los que se encuentra el ser humano.



Giardia lamblia

Ejemplos

Entre ellos encontramos:

- *Trypanosoma gambiense*: provoca la enfermedad del sueño.
- *Trypanosoma cruzi*: provoca el mal de Chagas.
- *Leishmania*: provoca la Leishmaniasis.

4. Esporozos

Tipo de movilidad

No tienen mucha movilidad ya que carecen de órganos de locomoción.



Plasmodium vivax

Características

Son parásitos obligados de diversos animales superiores que pueden ser vertebrados o invertebrados. Viven dentro de las células de sus huéspedes, no contribuyen en nada a su beneficio y pueden llegar a ser patógenos, es decir que pueden producir enfermedades. Tienen una fase de esporulación y realizan divisiones celulares.

Ejemplos

Entre ellos encontramos:

- *Toxoplasma*: produce la toxoplasmosis, es una enfermedad infecciosa se transmite desde los animales a los seres humanos a través de diferentes vías de contagio.
- *Plasmodium malariae* y *P. falciparum*: estas dos especies provocan la grave enfermedad de la malaria o paludismo.

Importancia de los protozoos

Los protozoos tienen diferentes utilidades, entre ellas encontramos:

- En la agricultura son usados como fuente de abono. Producen enzimas

que hacen funcionar los diferentes ciclos biogeoquímicos, carbono, nitrógeno, fósforo y azufre.

- En el suelo, ayudan a crear materia orgánica y no dejan crecer las malas hierbas.
- Son usados en bioplaguicidas como ingrediente activo, desarrollados contra muchas plagas de artrópodos.
- Son parte importante en la dieta de pequeños crustáceos que luego serán alimento de pequeños peces y otros animales.
- Algunos protozoos son depredadores, de otros microorganismos y pequeños invertebrados y otros son herbívoros, se alimentan de algas y bacterias, por esto son usados en la purificación de aguas residuales.
- Algunas especies de protozoos son capaces de consumir de forma directa la materia orgánica del medio, por lo que ayudan efectivamente a eliminar la materia carbonada de las aguas residuales.
- Los ciliados son los principales organismos consumidores de bacterias en los medios acuáticos disminuyendo la concentración de bacterias patógenas y fecales, purificando el agua de manera eficiente, se usan en las plantas de tratamiento de aguas residuales.



Planta de tratamiento de aguas residuales de la represa los Laureles, Honduras.



Los protozoos son organismos microscópicos que presentan diferentes características entre ellos. Estos organismos pueden ser de gran utilidad al ser humano, pero también son capaces de desarrollar una gran cantidad de enfermedades, algunas muy graves.



Demostramos

1. Realizamos el siguiente experimento.

Identificamos protozoarios en aguas estancadas

¿Qué necesitamos?

- Microscopio
- Hojarasca
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- 2 recipientes de vidrio o plástico
- Hojas de plantas
- Gotero
- Agua de charco o estanque con plantas verdes

Procedimiento

- a. Rotulamos los recipientes como 1 y 2.
- b. Colocamos en el recipiente 1 hojas de hortalizas, lechugas, o de otras plantas, también la hojarasca marchita y sucia que hemos recogido un día antes.
- c. Añadimos agua de la llave hasta un dedo por debajo del borde del recipiente.
- d. Dejamos reposar el cultivo tres días a temperatura ambiente en un lugar oscuro y seco. El recipiente no se debe cerrar herméticamente.
- e. En el recipiente 2 colocamos una muestra de agua de un charco, fuente o estanque donde la materia orgánica sea abundante.
- f. Añadimos al frasco un poco de hojarasca triturada de los alrededores.
- g. Dejamos reposar durante tres días en un lugar cálido.
- h. Al término de los tres días tomamos una gota de cada recipiente y la colocamos sobre un portaobjetos, colocamos el cubreobjetos encima de-

jándolo caer para que no se formen burbujas de aire.

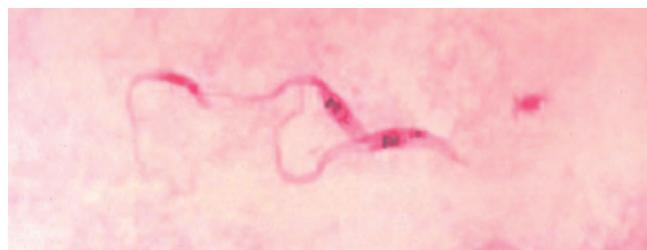
- i. Observamos detenidamente en el microscopio las muestras de cada recipiente usando al menos dos aumentos diferentes.
- j. Hacemos un dibujo de cada una de las variedades celulares estudiadas.
- k. ¿Cuáles tipos de protozoarios encontramos? (si no lo sabemos lo consultamos al docente)

En el cuaderno de trabajo escribimos una conclusión sobre el experimento que hemos realizado.

2. Investigamos sobre el Mal de Chagas.

En el cuaderno de trabajo contestamos:

- a. ¿Qué sabemos sobre el Mal de Chagas?
- b. ¿Qué es el *Trypanosoma cruzi*?
- c. ¿Qué tipo de protozoo es?
- d. ¿Cómo se contrae esta enfermedad?
- e. ¿Cuáles son los síntomas que provoca?
- f. ¿Qué región del cuerpo es afectada?
- g. ¿Qué tratamiento es el recomendado para curar esta enfermedad?



Trypanosoma cruzi



Investigamos ejemplos de 5 protozoos beneficiosos y 5 nocivos para el hombre. Los escribimos en el cuaderno de tareas.



Valoramos

En el cuaderno de trabajo realizamos las siguientes actividades:

1. Completamos los espacios utilizando las palabras del cuadro que hacen correcta la oración.

microscopio	húmedos
pared celular	bacterias
depredadores	unicelulares
primitivos	eucariota

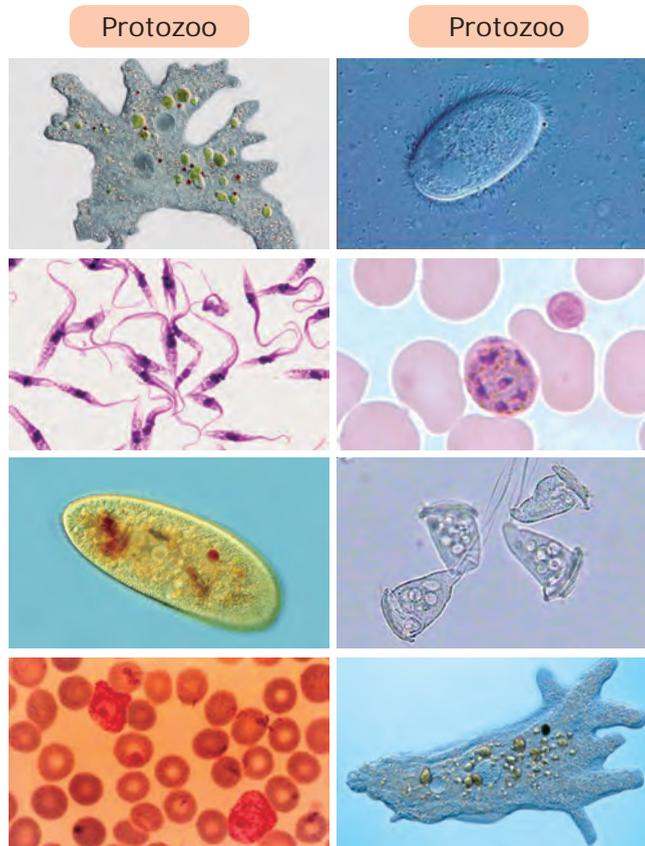
Son organismos microscópicos ****, con una estructura celular *****, tienen movilidad, no realizan fotosíntesis, heterótrofos y no cuentan con una ***** rígida.

Viven en ambientes ***** o directamente en el agua, ya sea salada o dulce. Son los animales más ***** y más simples que se conocen.

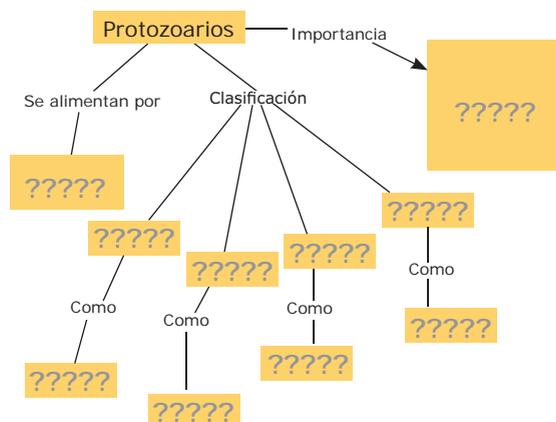
Su tamaño varía de 3 a 100 μm , pero pueden crecer hasta 1 mm y verse con facilidad a través de un *****. Existen alrededor de 50.000 especies.

Pueden existir en ambientes acuáticos y en el suelo. Como *****, cazan algas, *****, y microhongos unicelulares o filamentosos.

2. Escribimos el nombre de la clasificación a la que pertenece cada uno de los protozoos de las imágenes.



3. En el cuaderno de tareas dibujamos el mapa conceptual y lo completamos de forma correcta.

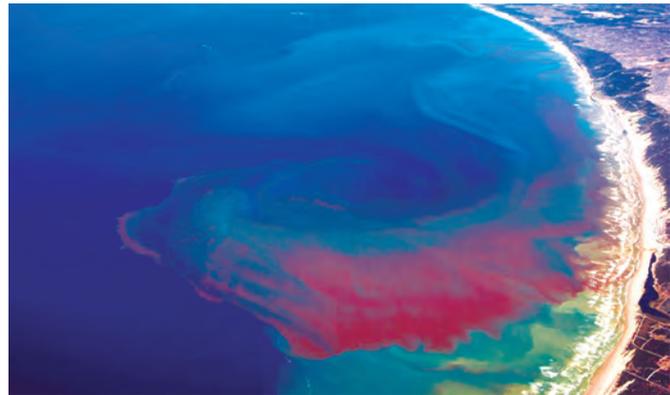
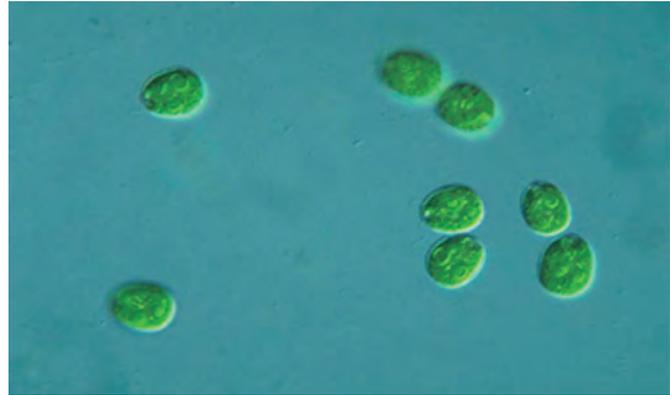


Para el investigador no existe alegría comparable a la de un descubrimiento, por pequeño que sea. Alexander Fleming



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Analizamos cada imagen de la parte superior y respondemos las preguntas:
 - a. ¿Qué percibimos en las imágenes?
 - b. ¿Qué son las algas?
 - c. ¿Qué características presentan las algas?
 - d. Describimos la forma de las algas, utilizando las imágenes presentadas.
 - e. ¿Qué es la marea roja?
2. Observamos las imágenes de la derecha y explicamos qué fenómeno ocurrió en cada una de ellas:

- a. ¿A qué se debe la capa de color verde sobre el agua?



- b. ¿Qué efectos provocan las algas sobre los seres vivos?





Aprendemos

Las algas

Las largas cintas cafés que vemos en las aguas del mar cerca de las costas, el tono verde de los charcos y las manchas verdes que se observan sobre el suelo o en las rocas, todas ellas son algas.

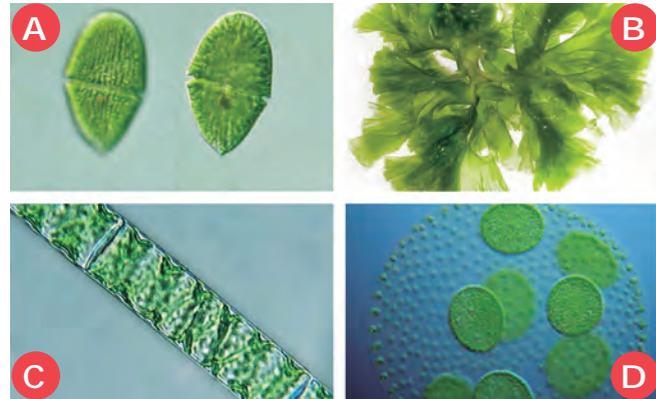
Son organismos que pertenecen al Reino Protista. Están formados por células eucariotas e integran un grupo muy heterogéneo ya que en el encontramos especies unicelulares, pluricelulares microscópicas o macroscópicas. Forman materia orgánica a partir de materia inorgánica, utilizando la luz como fuente de energía, o sea son organismos fotosintéticos.

Características de las algas

Son organismos autótrofos de organización simple, que hacen fotosíntesis productora de oxígeno. Viven perfectamente en medios acuáticos. Son sumamente importantes aquellas de origen marino ya que componen el fitoplancton, que es el primer eslabón de la cadena alimenticia en los mares. Existen otras que viven en aguas dulces, aguas termales, en el lodo o inclusive sobre los hongos.

Contienen cloroplastos donde se hallan los pigmentos fotosintéticos, que pueden ser diferentes tipos de clorofilas, xantofilas y carotenoides. La pared celular generalmente es de celulosa, como en las plantas.

A veces, a la pared celular se le añaden sustancias minerales como el carbonato de calcio o sílicio, que endurecen la envoltura de la célula. También hay algunas que carecen de pared celular. Para moverse utilizan flagelos y el movimiento deslizante. Se caracterizan por ser autótrofos, fotosintéticos.



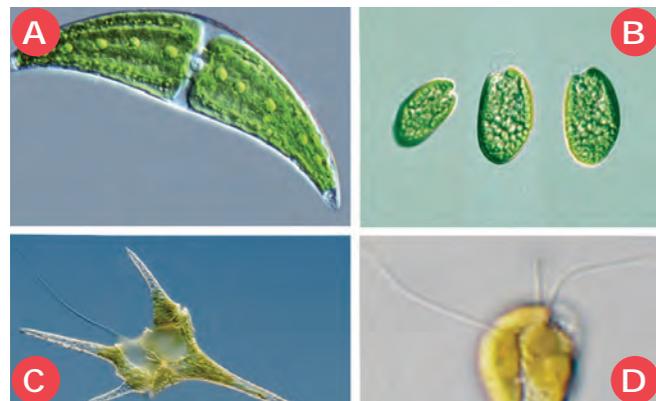
Diferentes tipos de algas. A, C y D son algas unicelulares y B es pluricelular

Realizan gran parte de la fotosíntesis de la Tierra, liberando grandes cantidades de oxígeno a la atmósfera. En las algas unicelulares la reproducción es asexual y la más común es por división simple, de esta se originan dos o más células.

Clasificación de las algas

Para su clasificación se utilizan características como la composición de los pigmentos, de las sustancias de reserva, de la pared celular, y las características de la división celular. Por ello se clasifican en:

1. *Euglenophyta*
2. *Cryptophyta*
3. *Dinophyta*
4. *Haptophyta*



A. *Euglenophyta*, B. *Cryptophyta*, C. *Dinophyta* y D. *Haptophyta*

Características de los tipos de algas

Nombre	Características
<p>1. Euglenophyta</p>  <p><i>Euglena mutabilis</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: organismos flagelados unicelulares, la mayoría poseen dos flagelos, generalmente uno orientado hacia adelante y el otro hacia atrás, en muchas especies uno de los flagelos es tan corto que no llega a emerger del cuerpo, mientras que otras presentan cuatro flagelos. Carecen de pared celular de celulosa, en su lugar, la cubierta celular está formada por una película interna formada por bandas en espiral de proteína y una capa de mucilago externa que puede ser rígida o flexible y da la forma a la célula, a menudo provocándole estriaciones características. • Hábitat: la mayoría vive en agua dulce, aunque existen algunas que viven en el agua salada o marina y abundan si hay materia orgánica en descomposición. • Nutrición: de acuerdo a su forma de nutrición existen especies heterótrofas como otras con cloroplastos. Casi un tercio son fotosintéticos, sin embargo, la mayoría son heterótrofos obligados. Algunos viven endozoicamente en invertebrados, rotíferos, nematodos, platelmintos, etc. • Reproducción: se reproducen asexualmente mediante la fisión binaria longitudinal de las células. • Pigmentos: presentan clorofila, carotenos y xantofilas. • Ejemplos: <i>Euglena mutabilis</i>, <i>Trachelomonas</i> y <i>Astasia contorta</i>.
<p>2. Cryptophyta</p>  <p><i>Cryptomonas ovata</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: es un pequeño grupo de algas unicelulares que consta de unas 200 especies, tienen células ovales y aplanadas y cuentan con un tamaño de 10 a 50 μm. Tienen una cubierta rígida, una invaginación ventral de la que salen dos flagelos y varias filas de eyectosomas, consisten en dos filamentos espirales que tienen una función defensiva. Si recibe un estímulo, estos son disparados, impulsando a la célula lejos de la perturbación. • Hábitat: viven en aguas saladas y dulces, forman parte del fitoplancton y se pueden encontrar en aguas estancadas, pueden soportar niveles de contaminación moderados. Abundan en las aguas frías como las de los lagos de alta montaña y en aguas árticas y antárticas. • Nutrición: son mixótrofas, es decir, capaces de realizar la fotosíntesis y fagocitosis. • Reproducción: es asexual, por división longitudinal. • Pigmentos: presentan clorofilas A y C2 junto con otros pigmentos cuyo color puede ser oliva, café, rojo o verde-azulado. • Ejemplos: <i>Cryptomonas</i>, <i>Cyanomonas</i>, <i>Chroomonas</i>, etc.
<p>3. Dinophyta</p>  <p><i>Ceratium hirundinella</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: también se conocen como dinoflagelados, cuenta con unas 2400 especies conocidas. Presentan un movimiento rotatorio que es característico de estos organismos. Son unicelulares, pero pueden formar colonias. • Hábitat: la mayoría son marinos y forman junto a las diatomeas la principal parte del fitoplancton, algunas son de agua dulce. • Nutrición: son principalmente autótrofos, eso los convierte en productores primarios y junto a las diatomeas, constituyen el primer nivel trófico en la cadena alimenticia acuática. Ciertas especies fotosintéticas como las zooxantelas son endosimbiontes de animales invertebrados, como corales, anémonas y almejas y protozoos marinos desarrollando una relación mutualista con los arrecifes coralinos. Otros son heterótrofos o mixótrofos y se alimentan de otros dinoflagelados, protozoos y diatomeas, además, algunas son parásitas. Algunos dinoflagelados pueden emitir luz a través de la bioluminiscencia, otros son responsables de las mareas rojas y floraciones algales nocivas. • Reproducción: se reproducen vegetativamente por bipartición. • Pigmentos: poseen pigmentos con clorofila A y C2 y carotenoides. • Ejemplos: <i>Ceratium</i> y <i>Peridinium</i>.

4. Haptophyta



Chrysochromulina mostrando los dos flagelos (f) y el haptonema (h)

- **Estructura:** Es un grupo de algas unicelulares de unas 500 especies, se caracterizan por tener dos flagelos, un **haptonema**, apéndice contráctil parecido a un flagelo, y células desnudas o cubiertas de placas calcáreas.
- **Hábitat:** son mayormente marinas, en aguas tropicales son más abundantes, su abundancia disminuye hacia aguas más frías, aunque se han encontrado algunas en aguas polares. Unas cuantas especies viven en agua dulce o en el suelo.
- **Nutrición:** son organismos en su mayoría fotosintéticos, algunos son mixótrofos o heterótrofos. Hay otras especies que son fagótrofas de desechos orgánicos, bacterias y otros microorganismos.
- **Reproducción:** se reproducen asexualmente por bipartición y mitosis abierta. La reproducción sexual se da en algunos grupos.
- **Pigmentos:** presentan en cada célula de uno a cuatro cloroplastos, pigmentos fotosintéticos como clorofilas A, C1, C2 y C3 como pigmentos accesorios xantofilas y β -caroteno.
- **Ejemplos:** *Emiliania huxleyi*, *Chrysochromulina* y *Prymnesium*.

Importancia de las algas microscópicas

Las algas microscópicas tienen diferentes utilidades, entre ellas encontramos:

1. Son importantes para el equilibrio ecológico de los ecosistemas acuáticos, ya que son los principales productores de alimentos, el fitoplancton que alimenta directa o indirectamente otras formas de vida acuática.
2. Son los principales productores de oxígeno en el planeta, en la atmósfera o disuelto en agua, este gas se origina principalmente de la actividad fotosintética de las algas ya que representan el 70% de la fotosíntesis realizada en el planeta, en especial de algas unicelulares marinas.
3. Se utilizan de manera creciente como fuente de pigmentos naturales, vitaminas y ácidos grasos. Hasta se han creado procesos para producir biocombustibles a partir de los ácidos

grasos de algas como *Dunaliella*, *Nanochloropsis* o *Chlorella*.

4. La excesiva reproducción de algas rojas pirrófitas, dinoflagelados, hace que se produzca el fenómeno conocido como marea roja, ya sea de forma natural o por el vertido de las aguas residuales en el mar. Estas algas liberan sustancias tóxicas que pueden afectar a los seres vivos que habitan en el agua e incluso los que visitan las playas.



La coloración verde del mar es por la presencia de fitoplancton



Las algas son organismos que pueden ser unicelulares o pluricelulares, son fotosintéticos y tienen importantes funciones ya que proveen gran parte del oxígeno que respiramos.



Demostramos

1. Realizamos el siguiente experimento:

Identificamos algunos tipos de algas en diferentes muestras de agua

¿Qué necesitamos?

- Microscopio
- Cubreobjetos
- Gotero
- Pinza
- Portaobjetos
- Recipiente
- Papel toalla
- Bisturí
- 3 diferentes muestras de agua de charcos o estanques.

Procedimiento

- a. Con un gotero recogemos unas gotas procedentes del estanque o del charco, procurando tomar de la zona cercana a la coloración verde o café.
- b. Depositamos 1 o 2 gotas sobre un portaobjetos limpio.
- c. Con unas pinzas finas, agarramos una muestra muy pequeña de algas filamentosas o residuo vegetal y la depositamos sobre el mismo portaobjetos con el agua anterior (cortamos el alga con el bisturí en un trozo pequeño).
- d. Colocamos el cubreobjetos, evitando que se formen burbujas.
- e. Secamos el exceso de agua con un trozo de papel aplicando al borde del cubreobjetos.

f. Observamos con el microscopio de menor a mayor aumento e identificamos los seres vivos.

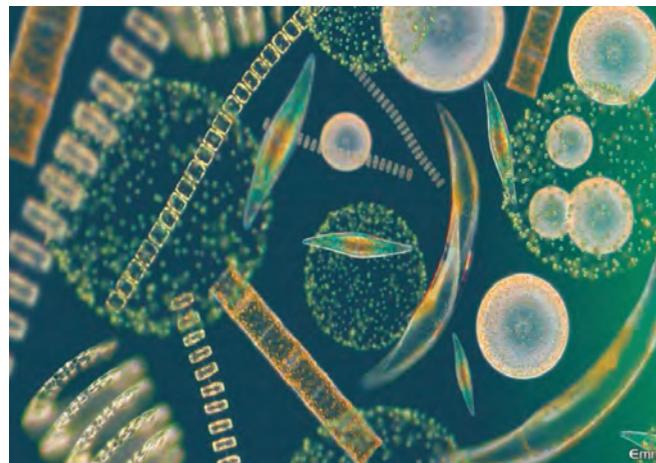
- Escribimos los aumentos usados al hacer las observaciones con el microscopio.
- Dibujamos las algas encontradas en las muestras de agua.
- Escribimos los diferentes tipos de algas que encontramos.

En el cuaderno de trabajo escribimos una conclusión sobre el experimento que hemos realizado.

2. Investigamos sobre el fitoplancton.

En el cuaderno de trabajo contestamos:

- ¿Qué es el fitoplancton?
- ¿De qué está compuesto?
- ¿Qué tipo de algas lo forman?
- ¿Dónde encontramos el fitoplancton?
- ¿Cuál es la utilidad del fitoplancton?
- ¿Puede ser responsable de problemas ecológicos?



Fitoplancton



Investigamos en qué consiste la marea roja y si es beneficiosa o perjudicial para el hombre, lo escribimos en el cuaderno de tareas.

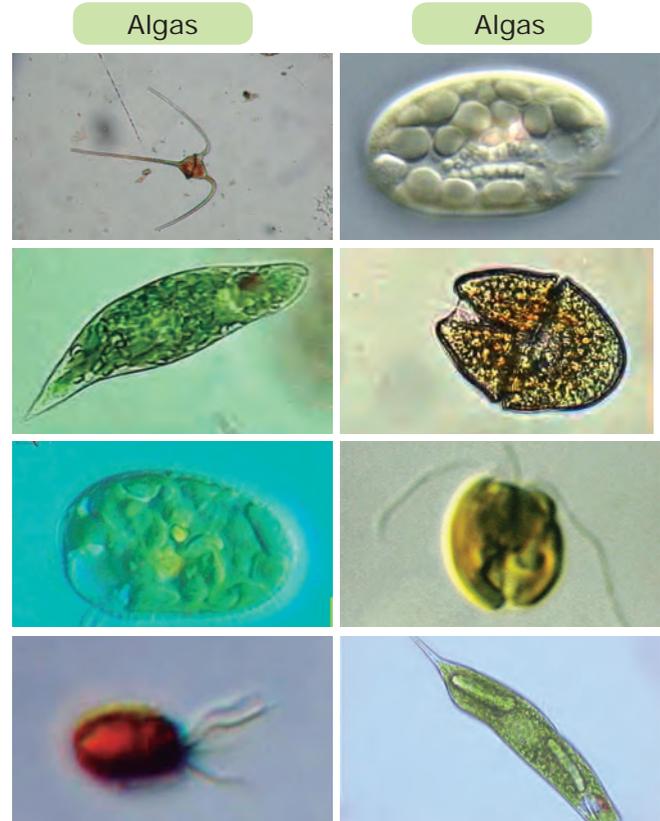


Valoramos

En el cuaderno de trabajo realizamos las siguientes actividades:

1. Completamos los espacios con las palabras que hacen correcta la oración.
 - a. Organismos que pertenecen al Reino Protista, formados por células eucariotas que pueden ser autótrofos unicelulares y pluricelulares.
 - b. Son algas unicelulares de unas 500 especies, mayormente marinas, que se caracterizan por tener de dos flagelos, un haptonema.
 - c. Organismos flagelados unicelulares, que viven en agua dulce, poseen dos flagelos, uno orientado hacia adelante y el otro hacia atrás.
 - d. Gas que se origina principalmente de la actividad fotosintética de las algas unicelulares marinas.
 - e. Son protistas flagelados que presentan un movimiento rotatorio que es característico de estos organismos.

2. Escribimos el nombre de la clasificación a la que pertenece cada una de las algas de las imágenes, según sus características.



3. En el cuaderno de tareas hacemos un cuadro comparativo sobre los diferentes tipos de algas unicelulares.

Cuadro comparativo de las algas

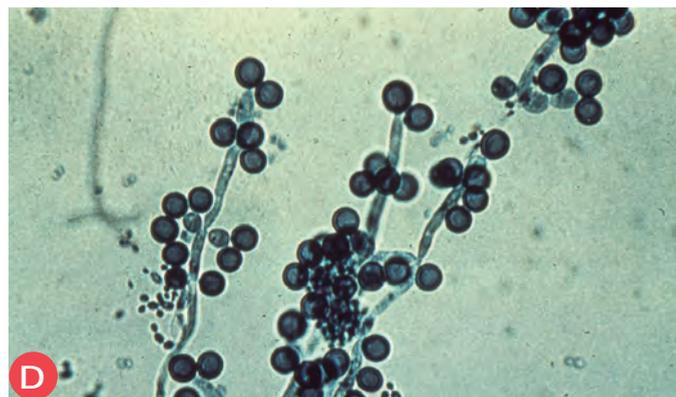
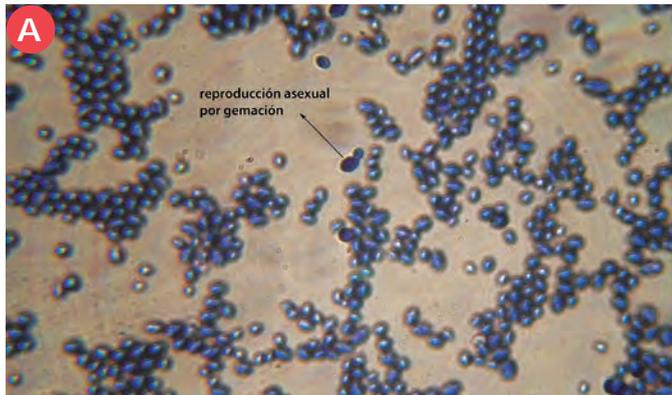
Tipo	Euglenophyta	Cryptophyta	Dinophyta	Haptophyta
Características	?????	?????	?????	?????

A medida que crecen, las algas absorben grandes cantidades de dióxido de carbono (CO₂). Aproximadamente unas 154 toneladas de CO₂ se absorben de la atmósfera por hectárea cada año.



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Analizamos cada ilustración y en el cuaderno de trabajo, respondemos las preguntas:

- ¿Qué percibimos en las imágenes?
- ¿Qué son los hongos?
- ¿Qué utilidades proveen los hongos al ser humano?
- ¿Para qué se utiliza la penicilina?
- ¿De qué hongo se obtiene?
- ¿En nuestro hogar en qué alimentos hemos observado hongos?

2. Observamos las imágenes y escribimos lo que ocurre a cada una.

- ¿Qué organismo está presente en las tres imágenes?
- ¿Es el mismo tipo de hongo? Explicamos.
- ¿Cuál es el medio ideal para el crecimiento de los hongos?





Aprendemos

Los hongos

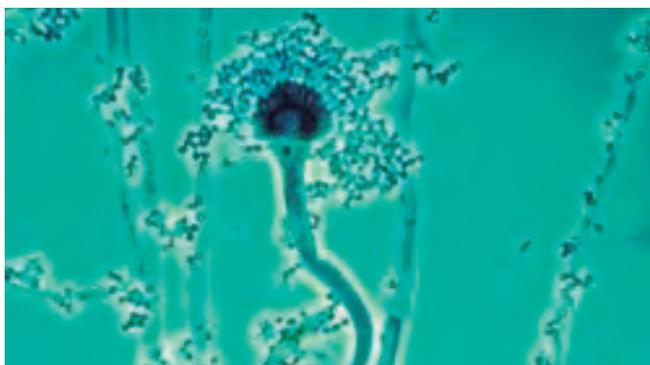
Dentro de los organismos microscópicos existe un grupo con características diferentes a las bacterias, protozoos y algas, llamados **hongos**.

Son un grupo de seres vivos eucarióticos que se diferencian de las plantas y de animales, por esa razón se clasifican en un reino aparte llamado **Fungi**. La ciencia que los estudia se llama **Micología**.

Tienen una gran capacidad para adaptarse y se pueden desarrollar sobre cualquier medio o superficie, tanto en los bosques como en las ciudades.

No elaboran su alimento a través de la fotosíntesis, sino que dependen de otros organismos para alimentarse, ya sean vivos o muertos. También se distinguen de los animales porque no tienen la capacidad de desplazarse sobre el medio o superficie en la que crecen. Pueden ser unicelulares o pluricelulares.

Carecen de clorofila y tienen paredes celulares formadas por quitina, a diferencia de las plantas, que están hechas de celulosa. Se han descrito más de 90,000 especies, la mayoría de hábitat terrestre, pero hay algunos de agua dulce y salada.

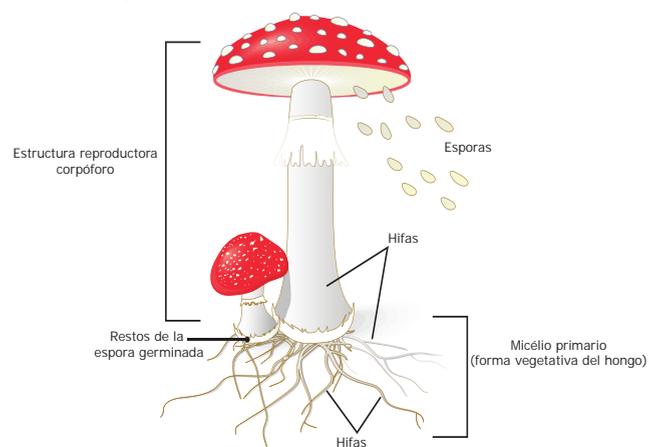


Aspergillus fumigatus causante de la aspergilosis

Estructura de los hongos

Se originan a partir de esporas, células especializadas que tienen una función igual a las semillas. Estas se producen en esporangios, que es la estructura que contiene las esporas, ya sea de forma asexual o como resultado de un proceso de reproducción sexual. Si las esporas encuentran condiciones apropiadas de humedad, temperatura, luz y nutrientes, entre otras, germinan y producen hifas, estructuras filamentosas, cilíndricas y filiformes de 2 a 10 μm de diámetro y hasta varios centímetros de longitud que forman la unidad fundamental estructural de casi todos los hongos.

Las hifas se ramifican y forman una masa en forma de algodón llamada **micelio**, este se extiende sobre el medio o superficie, tierra, madera, etc., y produce los **cuerpos fructíferos**. Realmente, el hongo está constituido por micelio y los cuerpos fructíferos son el equivalente a las frutas en un árbol. Estas son las estructuras que se ven a simple vista sobre la superficie y tienen como función la producción de esporas, las que se dispersarán por el agua, el viento, insectos u otros elementos, después de esto mueren.

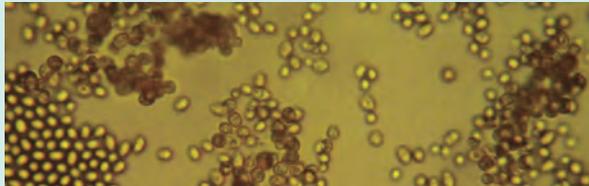


Estructura de un hongo

Clasificación de los hongos

Se dividen en cuatro grupos

1. Ascomycota: los ascomicetos constituyen el grupo con mayor cantidad de especies, más de 64000, van desde levaduras microscópicas hasta hongos tan complejos como las setas. La mayoría son saprofitos descomponedores, por tanto son beneficiosos, excepto cuando pudren productos alimenticios, los que pueden envenenar con micotoxinas, materiales con celulosa, etc. También existen muchas especies parásitas, que provocan enfermedades en animales y humanos. La característica básica es la presencia de ascos. Un asco es una célula en forma de saco que contiene un número determinado, de ascosporas, regularmente son 8.



Levaduras vistas a través del microscopio

3. Chytridiomycota: llamados Quítridos, son unas 706 especies, presentan esporas flageladas. La mayor parte son saprofitos, aunque los hay parásitos de plantas, animales y hongos. Normalmente se dan en hábitats acuáticos y suelos, muchos de ellos son microscópicos. También hay especies anaerobias, que viven en el intestino de mamíferos herbívoros y hay especies marinas.



Synchytrium endobioticum, produce la enfermedad verruga negra de la papa

2. Basidiomycota: incluye hongos de mayor complejidad morfológica, con 16000 especies, entre ellos están las setas, hongos gelatinosos, royas, carbones, etc. La reproducción es asexual, poseen basidios, células especializadas que producen 4 basidiósporas, a veces más o menos, en su parte exterior. Muchos son saprófitos y responsables de enfermedades en las plantas como la roya y el carbón.



La roya del café, *Hemileia vastatrix*, izq. En las hojas de la planta y der. Vista a través del microscopio

4. Zygomycota: existen alrededor de 1000 especies, se caracterizan por formar zigosporas. Son organismos saprófitos, se alimentan de restos de plantas y animales del suelo, muchos provocan descomposiciones indeseables en los alimentos, sobre todo si estos tienen agua, también los hay parásitos, e incluso depredadores de muchos organismos, desde protozoos hasta mamíferos. Pertenecen la mayoría de los mohos, como los del pan o la fruta.



Moho del pan, *Rhizopus nigricans*

Importancia de los hongos

Los hongos tienen diversas utilidades así como pueden ser también perjudiciales, entre ellos tenemos:

- a. Uno de los primeros usos que se les dio a los hongos es en la alimentación. La mayoría se les puede considerar con elevada calidad nutritiva porque contienen una buena proporción de proteínas y vitaminas y escasa cantidad de carbohidratos y lípidos. Dentro de los hongos más consumidos tenemos a: *Boletus edulis*, *Lactarius deliciosus*, *Russula brevipes* y *Amanita caesarea*, conocido en el departamento de Intibucá como Choro, donde, en el 2006 se creó el "Festival Gastronómico del Choro y el Vino". Otros que se consumen mucho son: *Agaricus campestris* y *A. bisporus*, comúnmente llamados "champiñones".



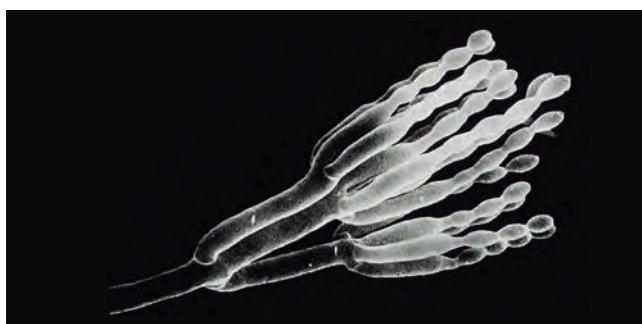
Amanita caesarea, hongo comestible conocido en Intibucá como Choro

- b. La importancia de los hongos en la biosfera se debe a que son descomponedores en los ecosistemas debido a las funciones que realizan:
- Reciclan la materia orgánica
 - Regulan la liberación de nutrientes que son esenciales para la supervivencia de plantas y animales.
 - Descomponen madera de construcciones, postes, embarcaciones, etc., sobre todo si hay mucha humedad.
 - Otros pueden descomponer alimentos.



Cultivo de champiñones, *Agaricus bisporus*

- c. Existen muchos hongos de gran beneficio para la salud humana. Uno de ellos es *Penicillium chrysogenum*, del cual se obtiene la penicilina, fue descubierto por Alexander Fleming en 1928, permitió tratar muchas enfermedades que, hasta bien entrado el siglo XX, eran consideradas incurables.
- d. Las levaduras son usadas en la elaboración de muchos alimentos: la levadura de panadería en la producción de pan, levadura de cerveza en la fermentación de la cerveza y la levadura en la fermentación del vino.
- e. Algunos causan enfermedades en los humanos. Estas se llaman micosis. Los hongos viven en la capa superficial de la piel, sobre todo en zonas húmedas (entre los dedos de los pies, axilas, causada por el sudor). Las micosis causan picazón, inflamación, ampollas y desprendimiento en la piel.



Penicillium chrysogenum, del cual se obtiene la penicilina



Los hongos son organismos que pueden ser unicelulares y pluricelulares, pueden tener muchas utilidades para el ser humano así como causarle también muchas enfermedades.



Demostramos

1. Realizamos el siguiente experimento. Demostraremos la función de las levaduras en la elaboración de vinos de frutas.

¿Qué necesitamos?

- 1 Recipiente de vidrio ancho de 3.8 L (1 galón), 8 tazas de fruta (mora, piña, tamarindo, maracuyá, uva, etc.), 1 taza de miel, 30 g de levadura, Agua hervida un día antes, 1 garrafón de 2 L (recipiente de vidrio con un cuello angosto), 1 esclusa de aire, 1 Prensador de papas, 1 Cuchara de mango largo, 1 Camiseta, 2 Hules grandes.

Procedimiento

- a. Lavamos la fruta y la enjuagamos bien para eliminar el polvo y la suciedad.
- b. Colocamos la fruta en el recipiente de vidrio y con el prensador de papas o con las manos machacamos y exprimimos la fruta para extraer su jugo.
- c. Seguimos haciendo esto hasta que el nivel de jugo se encuentre a unos 4 cm de la parte superior del recipiente. Si no sacamos jugo suficiente para llenar el recipiente, añadimos más fruta o completamos con agua hervida del día anterior.
- d. Agregamos la taza de miel, la cantidad que usamos afectará de forma directa la dulzura del vino, podemos usar azúcar para sustituir la miel. (catalizador)
- e. Añadimos la levadura, vertiéndola en el recipiente e incorporándola a la mezcla con una cuchara de mango largo. Esta mezcla es llamada **mosto**.
- f. Cubrimos el recipiente y lo guardamos toda la noche, para ello estiramos una camiseta sobre la abertura y lo fijamos en su lugar con un

hule grande. Lo colocamos en un lugar cálido a una temperatura de unos 21 °C durante la noche.

- g. El día siguiente a la preparación de la mezcla, retiramos la cubierta y revolvemos por completo para luego volverlo a cubrir. Hacemos esto cada 4 horas el primer día, después lo hacemos unas 3 veces al día durante los próximos 3 días.
- h. Cuando deje de burbujear, unos tres días después de preparar la mezcla, colamos los residuos sólidos y extraemos el líquido en el garrafón y almacenarlo por un largo tiempo.
- i. Ya en el garrafón le colocamos un globo pequeño en la abertura. Una vez al día lo quitamos para liberar el gas que se va acumulado y lo volvemos a colocar inmediatamente.

Dejamos que añeje hasta por un periodo de nueve meses.

- a. ¿Qué observamos que sucede en el mosto?
- b. ¿Cómo se llama este fenómeno?
- c. ¿Quién es el responsable?
- d. ¿Qué sucede en la fermentación?
- e. ¿De dónde proviene el alcohol que posee el vino?
- f. ¿Para qué se usan las levaduras?

En el cuaderno de trabajo contestamos:

- a. ¿Qué es el pie de atleta?
- b. ¿Qué lo provoca?
- c. ¿Cuáles son sus síntomas?
- d. ¿Cómo lo prevenimos?
- e. ¿Cuál es su tratamiento?





Valoramos

- A continuación se presentan una serie de afirmaciones incompletas y las opciones para completar cada una, escribimos en el cuaderno de trabajo la letra de la alternativa correcta en la línea de la izquierda.

 - Las hifas se ramifican y forman una masa en forma de algodón llamada:
 - Hifas
 - Micelio
 - Esporas
 - Esporangios
 - Constituyen el grupo con mayor cantidad de especies y van desde levaduras microscópicas hasta hongos complejos como las setas.
 - Ascomycota
 - Basidiomycota
 - Chytridiomycota
 - Zygomycota
 - La roya del café es un hongo que daña los cultivos de café, pertenece a esta clasificación:
 - Ascomycota
 - Basidiomycota
 - Chytridiomycota
 - Zygomycota
 - La siguiente es una característica de los hongos:
 - Membrana celular de celulosa
 - Son organismos eucariotas
 - Son organismos fotosintéticos
 - Solo son pluricelulares
 - El moho del pan pertenece a esta clasificación:
 - Ascomycota
 - Basidiomycota
 - Chytridiomycota
 - Zygomycota
- Completamos los espacios utilizando las palabras del cuadro que hagan correcta la oración.

agua, temperatura, hifas, cilíndricas, viento, cuerpos fructíferos, micelio fundamental, esporas, esporangios, esporas

Se originan a partir de *****, células especializadas que tienen una función igual a las semillas. Estas se producen en *****, que es la estructura que contiene las esporas. Si las esporas encuentran condiciones apropiadas de humedad, *****, luz y nutrientes, entre otras, germinan y producen *****, estructuras filamentosas, y filiformes de 2 a 10 μm de diámetro y hasta varios centímetros de longitud que forman la unidad ***** estructural de casi todos los hongos.

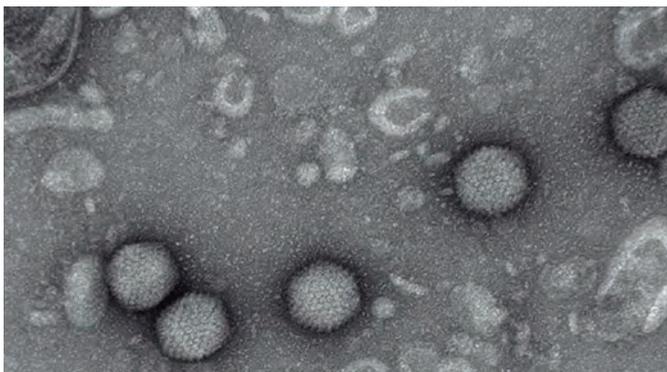
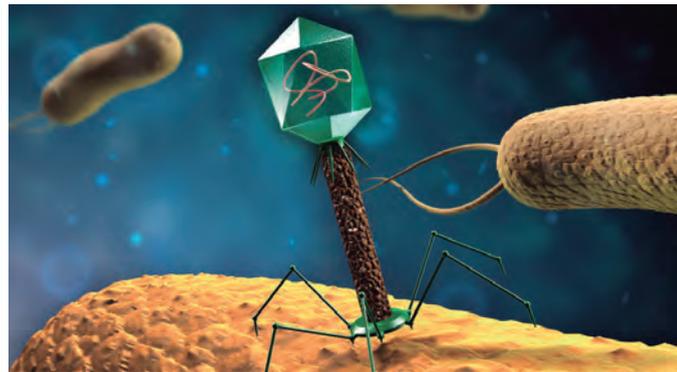
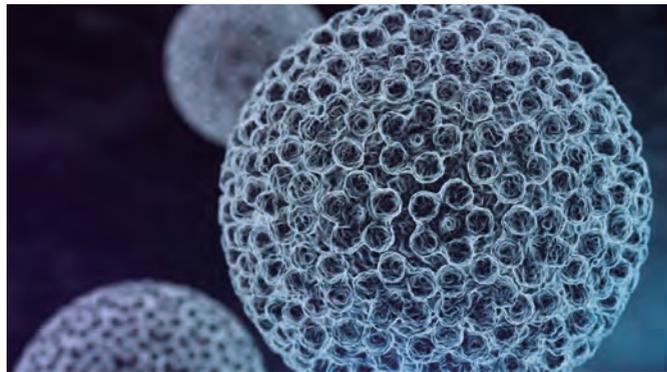
Las hifas se ramifican y forman una masa en forma de algodón llamada *****, este se extiende sobre el medio o superficie, tierra, madera, etc., y produce los *****. Realmente, el hongo está constituido por micelio y los cuerpos fructíferos son el equivalente a las frutas en un árbol. Estas son las estructuras que se ven a simple vista sobre la superficie y tienen como función la producción de *****, las que se dispersarán por el *****, el *****, insectos u otros elementos, después de esto mueren.

Louis Pasteur (1822-1895) a él se debe la técnica de la pasteurización, descubrió que en la fermentación intervenían dos organismos -dos variedades de levaduras- que eran la clave del proceso.



Exploramos

Observamos las imágenes



En el cuaderno de trabajo realizamos lo siguiente:

1. Analizamos cada ilustración y respondemos las preguntas:
 - a. ¿Qué percibimos en las imágenes?
 - b. Qué son los virus?
 - c. ¿Qué características presentan los virus?
 - d. ¿Qué efectos provocan en los seres vivos?
 - e. Describimos la forma de los virus, utilizando cada una de las imágenes presentadas.

2. Enlistamos enfermedades que son producidas por virus y escribimos los síntomas si los conocemos:

No.	Enfermedad	Síntomas
1	?????	?????
2	?????	?????
3	?????	?????
4	?????	?????
5	?????	?????

- a. ¿Cuáles hemos padecido en nuestra familia?
- b. ¿Qué tratamiento se ha dado a esas enfermedades?



Aprendemos

Los virus

Dentro de los microorganismos encontramos unos que no poseen una organización celular, a estos se les conoce como **virus**. Son una clase de agentes infecciosos a los que se distingue por su pequeñísimo tamaño y por presentar un parasitismo intracelular obligatorio ya que **necesitan una célula viva para reproducirse**. Pero la propiedad característica de los virus es que estos poseen una organización estructural y composición **genómica** simple, aunque tengan formas y tamaños diversos. Los virus no respiran, no se alimentan, no tienen metabolismo, no se reproducen independientemente; es más, ni siquiera mueren.

Características de los virus

El tamaño de los virus es muy pequeño, pueden pasar los filtros que retienen el paso de las bacterias ya que son unas 100 veces más pequeños que estas. Mientras que las bacterias se miden en micras (μ) o micrómetros (μm), los virus **se miden en milimicras ($\text{m}\mu$) o nanómetros (nm)**, que son unidades mil veces menores, y en **Angstroms (Å)**, que son diez mil veces menores.

La mayoría de los virus estudiados tienen un diámetro entre 10 y 300 nm. La mayoría no se pueden observar con un

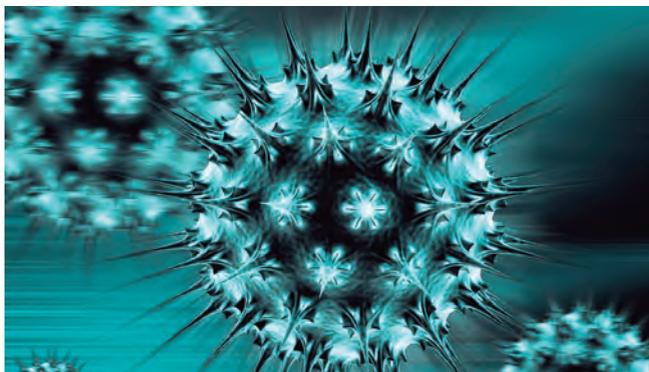


Ilustración del virus de la gripe

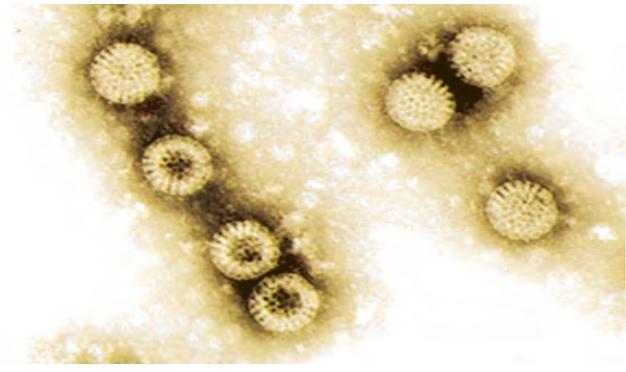
microscopio óptico, así que se usan microscopios electrónicos de barrido y de transmisión para poder visualizar las partículas víricas.

Estructura de los virus

Están compuestos por la combinación de dos tipos de macromoléculas: **el ácido nucleico y las proteínas**.

El **ácido nucleico** es la estructura química esencial en la que yace la continuidad genética de los virus. Únicamente serán considerados virus, aquellos agentes infecciosos cuyo componente básico contenga un solo tipo de ácido nucleico, **ARN o ADN**, pero nunca están presentes los dos juntos. Los únicos organismos cuyo genoma está formado únicamente de ARN son los virus.

Una partícula vírica completa, conocida como **virión**, es un ácido nucleico rodeado por una capa de protección proteica llamada **cápside**. Las cápsides están compuestas de subunidades proteicas idénticas llamadas **capsómeros**. Los virus tienen un envoltorio lipídico derivado de la membrana celular del huésped. La cápside está formada por proteínas codificadas por el genoma vírico y su forma es la base de la distinción morfológica.

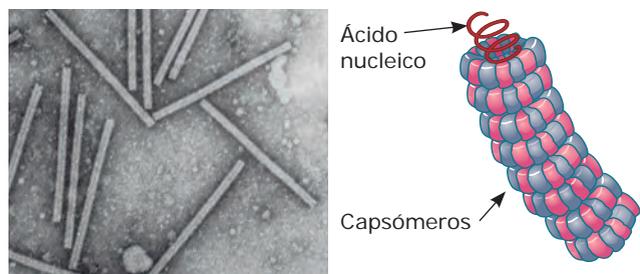


Micrografía electrónica de un rotavirus.

Clasificación de los virus

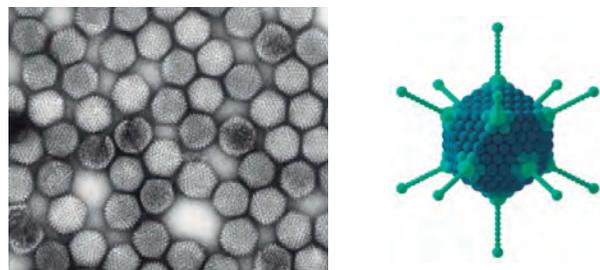
Según la forma de la cápsula, hay cuatro tipos principales:

1. Helicoidal: Las cápsides helicoidales se forman de un único tipo de capsómero amontonado alrededor de un eje central para formar una estructura helicoidal que puede tener un hueco central o un tubo hueco. Esta formación produce **viriones** en forma de barra o de hilo, pueden ser cortos y muy rígidos o largos y muy flexibles. La longitud de una cápside helicoidal está relacionada con la longitud del ácido nucleico que contiene, el diámetro depende del tamaño y la distribución de los capsómeros. El virus del mosaico del tabaco es un ejemplo de virus helicoidal.



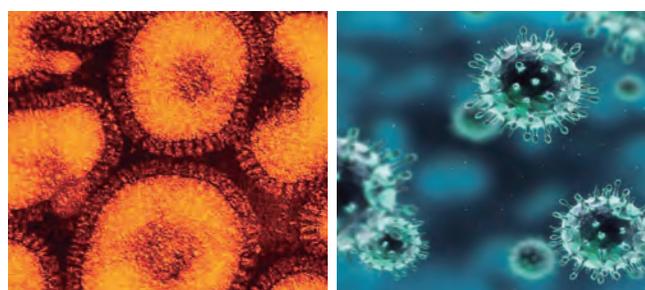
Micrografía electrónica del Virus del Mosaico del tabaco

2. Icosaédrica: La mayor parte de los virus que infectan los animales son icosaédricos o casi esféricos con simetría icosaédrica. Esta configuración es la mejor forma de crear una carcasa cerrada a partir de subunidades idénticas. El número mínimo necesario de capsómeros idénticos es doce, cada uno compuesto de cinco subunidades idénticas. Muchos virus, como los rotavirus, tienen más de doce capsómeros y parecen esféricos.



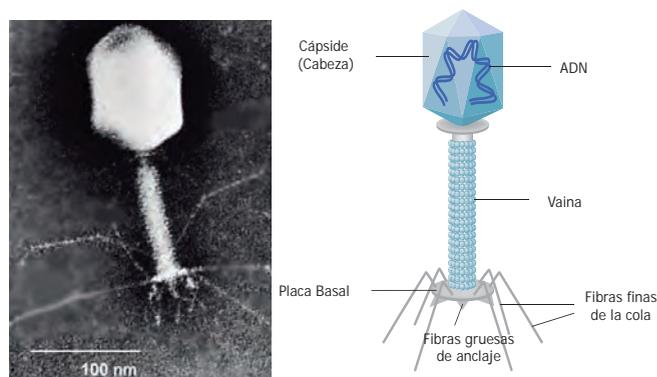
Micrografía electrónica de Adenovirus humano

3. Envoltura: Algunas especies se envuelven en una forma modificada de una de las membranas celulares, bien es la membrana externa que rodea una célula huésped infectada o bien membranas internas como la membrana nuclear o el retículo endoplasmático, consiguiendo así una bicapa lipídica exterior conocida como envoltorio vírico. El virus de la gripe y el VIH son ejemplos de este tipo de virus. La mayoría de virus envueltos dependen de la envoltura para infectar.



Micrografía electrónica del virus de la Influenza o gripe

4. Complejos: Estos tienen una cápside que no es helicoidal, ni tampoco icosaédrica, y que puede presentar estructuras extras como colas proteicas o una pared exterior compleja. Algunos bacteriófagos (como el T4) tienen una estructura compleja que consiste en un cuerpo icosaédrico fusionado a una cola helicoidal, esta cola actúa como una jeringa molecular, atacando e inyectando el genoma del virus a la célula huésped.



Micrografía electrónica de Bacteriófago T4 indicando las partes del mismo

Retrovirus y antiretrovirales

Los retrovirus son un grupo de virus que tiene como material genético una **molécula de ARN**. Los virus que contienen ARN son sistemas **replicativos únicos**, ya que este se autoduplica sin la intervención del ADN, cosa que no ocurre en ningún ser vivo.

El Síndrome de Inmuno Deficiencia Adquirida (SIDA), está causado por un retrovirus, el VIH, que ataca a los linfocitos T4. La infección viral puede estar latente durante varios años, sin producir nuevas partículas. Este virus ha matado a más de 25 millones de personas y lo padecen entre 31 y 36 millones. Los medicamentos antirretrovirales o antirretrovíricos son **antivirales específicos para tratar infecciones por retrovirus** como, por ejemplo, el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Estos hacen más lenta la replicación del virus y, por lo tanto, la propagación del virus en el cuerpo.

Virus y enfermedades

Hay virus que atacan a animales y otros a vegetales. Se cree que hay entre 1000 y 1500 tipos de virus, de los que 250 causan enfermedades al hombre. Muchos causan enfermedades de gran importancia y diversidad. Entre ellas se incluye:

- Rabia
- Poliomielitis
- Fiebre amarilla

Pero, la mayoría de los virus causan enfermedades que solo producen un intenso malestar, como:

- Gripe
- Sarampión
- Paperas
- Varicela
- Herpes

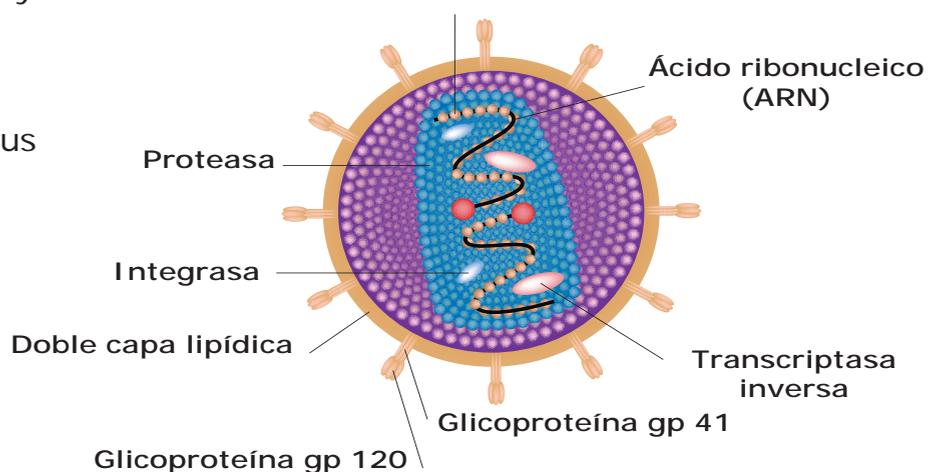
El **virus papiloma humano VPH** causa el 90% de casos de cáncer del cuello del útero.

Los virus no tienen tratamiento específico, los antibióticos no funcionan contra ellos. La primera defensa que presenta el organismo contra los virus **es el sistema inmunitario innato**, este son células y mecanismos que lo defienden de la infección reconociendo y respondiendo a estos virus de una manera genérica, también está **el sistema inmunitario adaptativo**, este produce anticuerpos específicos que se adhieren al virus para que ya no pueda infectar más células.

Una segunda defensa contra los virus son las células inmunitarias conocidas como **linfocitos T**, encargados de destruir los virus. **El interferón** también es una sustancia antiviral que forman nuestras defensas para combatirlos.

Los medicamentos más eficientes para enfrentar las enfermedades por virus son hasta ahora las vacunas, que brindan resistencia a la infección, y los antivirales.

Virus del VIH que causa el SIDA



Los virus no son organismos vivos, están compuestos por un ácido nucleico y proteínas, son tan pequeños que es necesario usar un microscopio de barrido electrónico para poderlos observar, algunos causan enfermedades muy graves al ser humano.



Demostramos

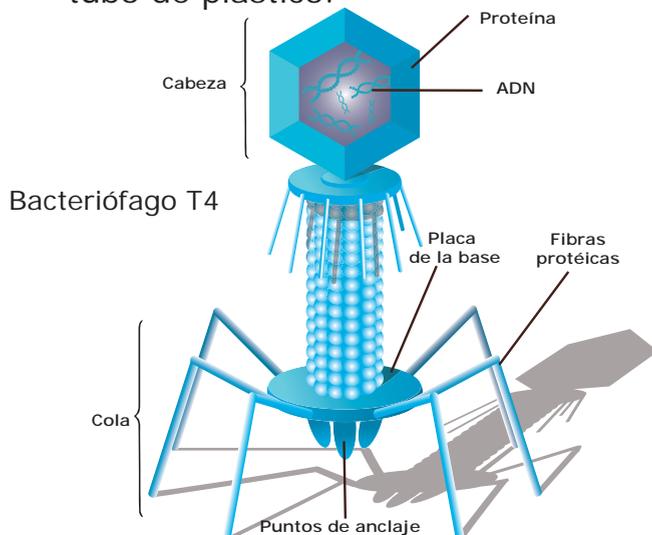
1. Construyamos una maqueta de un bacteriófago T-4.

¿Qué necesitamos?

- Cartón o cartulina
- Alambre delgado y flexible
- Tijera
- Cábano
- Pegamento
- Tubo de plástico de 1 cm de diámetro

Procedimiento

- a. Copiamos sobre el cartón o cartulina el patrón de la figura (ver anexo en página 242) para cortarlo y así armar la cápside del virus.
- b. Cortamos el patrón en el cartón y doblamos a lo largo de las líneas; las líneas rojas son las pestañas donde pegaremos para armar la cabeza.
- c. Cortamos seis trozos de 15 cm de alambre de igual longitud que serán las fibras de proteína, estas parecen las patas, vemos la figura.
- d. En el cartón cortamos la placa de la base y la pegamos en la base del tubo de plástico.



e. Pasamos los seis alambres a través del tubo de plástico y las pegamos en la parte superior.

f. Doblamos la parte de los alambres que quedó fuera para que se vean como en la figura.

g. Pegamos un extremo del cáñamo a una orilla del tubo y lo enrollamos hasta cubrirlo por completo, pegamos el otro extremo del hilo al tubo.

h. Tomamos la cápside y la pegamos a la parte superior del tubo procurando que los extremos de los alambres queden dentro.

i. Cortamos los puntos de anclaje y los pegamos en la parte inferior de la placa base.

j. Una vez terminado tenemos listo nuestro modelo de un virus complejo, en este caso un Bacteriófago T-4.

- Investigamos si este tipo de virus provoca alguna enfermedad a los seres humanos. ¿A quiénes afecta? Escribimos las respuestas en el cuaderno de trabajo.

Asignación

2. Elaboramos en el centro educativo una campaña permanente para erradicar el mosquito transmisor del virus del dengue, chikungunya y zika, que involucre a todo el personal, alumnos, alcaldía, secretaría de salud, padres de familia, etc, delegando responsabilidades a cada grado del centro educativo.



Valoramos

1. Leemos sobre el virus del Zika y contestamos las preguntas del cuaderno de trabajo:

El virus de Zika se transmite a través de la picadura de un mosquito infectado, el *Aedes aegypti*, el mismo que transmite el dengue, chikungunya y la fiebre amarilla. Este virus se puede transmitir a través de las relaciones sexuales. Se ha encontrado el virus en la sangre, la orina, el líquido amniótico, el semen, la saliva y el líquido que baña el encéfalo y la médula espinal.

Se sabe de la transmisión del virus por la picadura de mosquitos Aedes en África, América, Asia y Oceanía. Hay dos tipos de mosquitos del género Aedes que pueden transmitir el virus del Zika. En la mayoría de los casos, el virus se propaga en regiones tropicales y subtropicales a través del mosquito *Aedes aegypti*, pero también se transmite a través del mosquito *Aedes albopictus*, que puede hibernar y sobrevivir en regiones con temperaturas más frías.

El mosquito *Aedes aegypti* se reproduce en aguas estancadas. Los del género Aedes no son grandes voladores, pues no pueden recorrer más de 400 m, pero pueden ser transportados accidentalmente por los humanos de un lugar a otro.

Por lo general, el virus de Zika provoca síntomas leves que se suelen manifestar después de la picadura de un mosquito infectado. Aunque la mayoría de las personas infectadas no presentarán síntomas, algunas pueden pre-

sentar conjuntivitis, dolores musculares y articulares y cansancio; que persisten durante 2 a 7 días.

El diagnóstico se basa en los síntomas de los enfermos y en su historial reciente. Pero lo seguro es confirmarlo en un laboratorio mediante análisis de sangre.

Los síntomas de la enfermedad pueden tratarse con medicamentos comunes contra el dolor y la fiebre, descanso y mucha agua. Si los síntomas se agravan, debe solicitarse asesoría médica. La mejor protección contra el virus de Zika es evitar las picaduras de los mosquitos.

Estas son algunas medidas de prevención:

Medidas de prevención:

- Ponerse ropa que cubra al máximo el cuerpo.
- Utilizar repelentes de insectos, que se deben aplicar en la piel expuesta o en la ropa.
- Instalar barreras físicas como pantallas protectoras o mallas en las puertas y ventanas.
- Dormir con mosquiteros, sobre todo durante el día, cuando los mosquitos son más activos.
- Buscar y eliminar los focos de criaderos de mosquitos, y vaciar, limpiar o cubrir los contenedores que puedan acumular agua, incluso en pequeñas cantidades, como las cubetas, latas, botellas, charcos, las macetas y las llantas.



2. Resolvemos la sopa de letras en el cuaderno de trabajo.

Eliminando los criaderos del mosquito transmisor del dengue, como latas, botellas, cisternas rotas, charcos, bloques de construcción, estamos contribuyendo a prevenir el virus del zika, el dengue y el chikungunya.



Exploramos

Observamos las imágenes



- Analizamos cada imagen y respondemos las preguntas:
 - ¿Qué percibimos en las imágenes?
 - ¿Cómo se pueden relacionar los seres microscópicos?
 - ¿Qué nombres reciben algunas de estas relaciones?
 - Identificamos alguna de estas relaciones en las imágenes.
 - ¿Todas las relaciones entre microorganismos son perjudiciales?
- Leemos los enunciados y contestamos en forma clara, escribiendo la palabra que completan el mismo, en el cuaderno de trabajo.
 - Los microorganismos como todos los seres vivos realizan funciones de respiración, reproducción y *****.
 - Existen dos tipos básicos de nutrición, ***** y *****.
 - Las relaciones entre microorganismos pueden ser ***** o *****.
 - Relación donde un organismo vive alimentándose de otro se llama *****.
 - La relación donde ambos organismos se benefician es llamada *****.



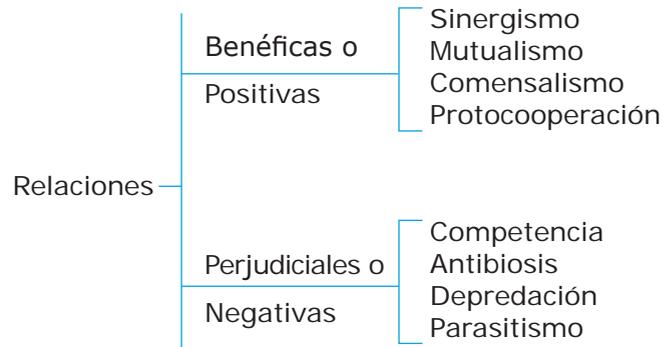
Aprendemos

Relaciones de los microorganismos

Los microorganismos como todos los seres vivos realizan funciones de **respiración**, **reproducción** y **nutrición**. Los diferentes relaciones que se crean en la naturaleza entre los microorganismos y los demás seres vivos (sobre todo con los seres humanos), o incluso entre los mismos microorganismos, tiene que ver con las distintas formas de nutrición que estos pueden tener, de forma que el resultado de la relación o la asociación puede ser indiferente o inofensivo, beneficioso para una o para ambas partes o perjudicial para una de ellas.

La **nutrición** es el proceso por el cual los seres vivos obtienen la materia y la energía que necesitan para formar sus propias estructuras y realizar sus funciones vitales. Hay dos tipos básicos de nutrición: **autótrofa** y **heterótrofa**. Es por esto que necesitan relacionarse con otros seres vivos.

Los microorganismos autótrofos no causan daño al organismo con el que se relacionan, mientras que los heterótrofos pueden establecer relaciones que pueden ser beneficiosas (positivas) o perjudiciales (negativas) para uno de los organismos. En el siguiente cuadro se ilustran algunas de ellas.



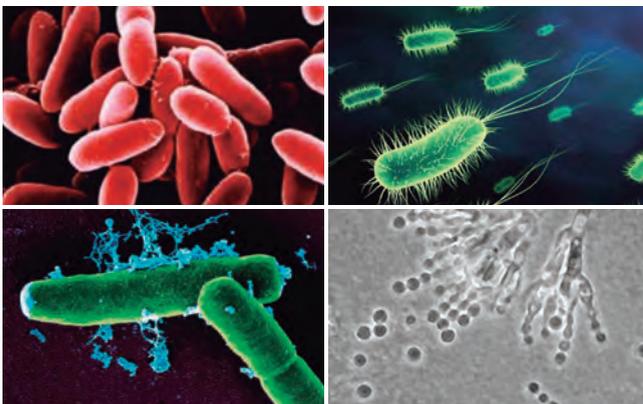
Relaciones benéficas

Son aquellas en las que la asociación entre los organismos es de **beneficio mutuo** o solamente un organismo se **beneficia sin perjudicar al otro**.

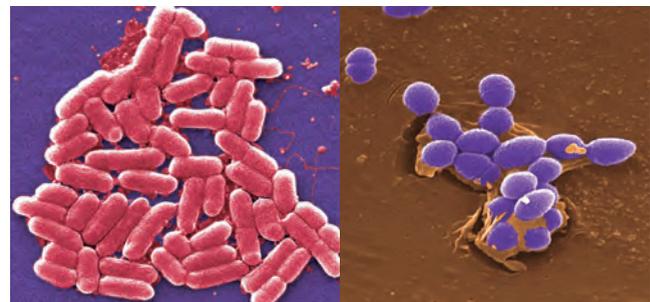
Entre ellas tenemos:

- Sinergismo:** en este tipo de relación **los dos microorganismos se benefician**, permitiendo combinar sus actividades metabólicas para convertir sustancias que ellas solas no podrían utilizar. Esta no es una relación obligada, ambos microorganismos pueden vivir en su ambiente natural.

Un ejemplo de este tipo de relación es la alimentación cruzada entre las **bacterias** *Enterococcus faecalis* y *Escherichia coli* que permite la producción de putrescina, la que se produce en organismos muertos y es responsable del olor a podrido, a partir de la arginina, uno de los aminoácidos que forman parte de las proteínas.



Diferentes tipos de microorganismos



Microfotografía de *Escherichia coli*, a la izquierda y *Enterococcus faecalis*, a la derecha



Los líquenes son organismos que surgen de la unión entre un hongo y un alga

- b. Mutualismo:** es una relación obligada entre organismos de dos especies distintas en la que ambos individuos logran beneficiarse, pero uno se vería afectado sin la presencia del otro. Por ejemplo tenemos la relación entre bacterias del suelo (género *Rhizobium*) como la *Rhizobium fredii*, que fijan el nitrógeno en el suelo, este es aprovechado por ciertas plantas como las leguminosas y así pueden mantenerse vivas, a cambio estas les proporcionan refugio.

Otro ejemplo de este tipo son los líquenes que están formados por un alga y un hongo. El alga obtiene energía de la fotosíntesis y proporciona al hongo energía para que éste pueda crecer. Al mismo tiempo el hongo sintetiza ciertas moléculas y obtiene nutrientes y agua del suelo con mayor facilidad que el alga y los intercambia con ella.

- c. Comensalismo:** es una relación en la que uno de los organismos obtiene un beneficio, mientras que el otro no se perjudica ni se beneficia. Un ejemplo son las bacterias metanótrofas, como la *Methylocystis bryophila* que consumen el metano que producen las bacterias metanogénas (como *Methanobacterium aarhusense*), estas últimas no logran ningún beneficio, solo que les quitan sus desechos.



Mazorca de maíz invadida por el hongo *Ustilago maydis*

- d. Protocooperación:** es una relación beneficiosa para las dos especies cooperantes, se parece al mutualismo, solo que esta es facultativa ya que no es esencial para la vida de ambos, estos pueden vivir de forma separada. Por ejemplo el maíz infectado por el hongo *Ustilago maydis*. El hongo absorbe del maíz agua y otras moléculas, a cambio este le da aminoácidos y vitaminas. En el occidente de Honduras se conoce popularmente como "vicio".

Relaciones perjudiciales

Son aquellas en las que la asociación entre los organismos una especie obtiene el beneficio de otra perjudicándole o causándole algún daño.

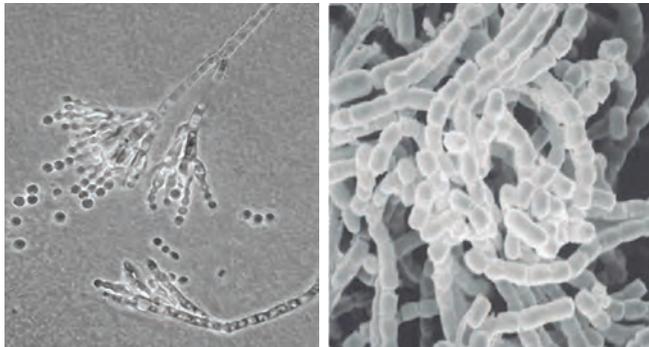
Entre ellas tenemos:

- a. Competencia:** ocurre cuando dos poblaciones usan un mismo recurso, ya sea el espacio o un nutriente. Produce separaciones ecológicas de poblaciones estrechamente relacionadas, pues impide que ambas ocupen la misma posición dentro del ecosistema, porque una ganará la competición y la otra será eliminada.



Un ejemplo son los cultivos de microorganismos se ve competencia por el espacio, la que se reproduzca con mayor rapidez ocupará más espacio y tendrá más posibilidades de sobrevivir.

b. Antibiosis: también se conoce como amensalismo, es una relación en la que una población produce un efecto negativo sobre otra, este es un proceso unidireccional que se basa en la liberación de una sustancia que inhibe a las demás poblaciones. Un ejemplo muy común es la producción de antibióticos que pueden inhibir o matar otros microorganismos susceptibles a ellos, el hongo *Penicillium chrysogenum* libera **penicilina** que evita el crecimiento de bacterias y la bacteria *Streptomyces griseus* libera **estreptomycinina** que impide el crecimiento de otras bacterias.



Microfotografías de *Penicillium chrysogenum*, izquierda y *Streptomyces griseus*, derecha

c. Depredación: es un tipo de relación perjudicial para uno de los organismos en donde el predador atrapa o ataca a la presa, esta puede ser mayor o más pequeña que el depredador. El depredador obtiene el alimento del organismo perjudicado (presa) después de haberle causado la muerte. Regularmente esta relación es de corta duración. Los más expuestos son las bacterias por protozoos, hongos y algas. Existen casos de bacterias depredadoras como *Bdellovibrio*, *Vampirococcus* y *Daptobacter*. Algunos hongos pueden atrapar protozoos usando hifas adherentes o anillos constrictores, un ejemplo es *Arthobotryis*.



Imagen de *Bdellovibrio bacteriovorus* atacando una *Shewanella*, bacteria marina

d. Parasitismo: es un tipo de relación muy estrecha en la cual uno de los organismos, (parásito) depende del otro (hospedador) y obtiene algún beneficio; esto no siempre implica un daño para el anfitrión.

Aquí el parásito amplía su oportunidad para sobrevivir utilizando al hospedador para que cubra sus necesidades básicas y vitales. Por ejemplo las amebas *Entamoeba histolytica* se alojan en el intestino del ser humano y los cánidos, causando amebiasis que provoca desde unas pequeñas diarreas hasta casos más graves y la muerte.



Las amebas son parásitos de los intestinos de animales y seres humanos, causan desnutrición y enfermedades



Las relaciones entre microorganismos pueden ser de beneficio para los entes involucrados o perjudiciales para uno de ellos, donde eventualmente este podría morir. Algunas de estas relaciones son sinergismo, mutualismo, parasitismo y depredación.



Demostramos

- Realizamos el experimento.
Reconocemos la forma de los diferentes tipos de talo (conjunto de la raíz, el tallo y las hojas) que exhiben los líquenes.

¿Qué necesitamos?

- 3 muestras de líquenes recolectados, microscopio, cuchilla, lupa, gotero, porta y cubreobjetos.

Procedimiento

Identificamos los tipos de talos comparando las muestras obtenidas con la clave siguiente:

- Talo crustáceo:** totalmente incluido en el sustrato (Rhizocarpon). (Fig. F, H).
- Talo escuamuloso:** formado por escamas más o menos adheridas al sustrato. (Squamarina) (Fig. A).
- Talo foliáceo:** tiene aspecto de lámina que puede presentar distintos tipos de fijación al sustrato: mediante un gel adhesivo (Hypogimnia), rizinas uniformemente repartidas por la cara inferior (Parmelia), rizinas agrupadas en puntos de la cara ventral (Peltigera), por un solo punto central denominado "ombligo" (Umbilicaria Lasallia) (Fig. E, G).

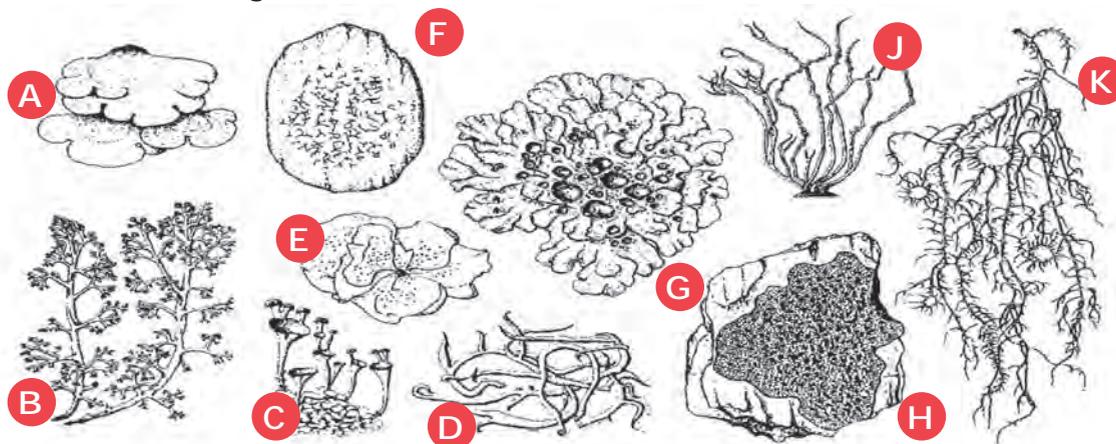
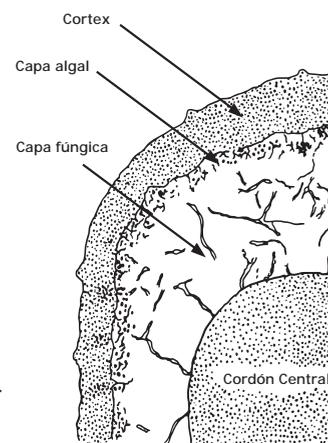
- Talo fruticuloso:** generalmente colgante, formado por lacinias y fijado al sustrato por un punto (Evernia, Usnea, Alectoria) (Fig. B, D, J, K).
- Talo gelatinoso:** consistencia gelatinosa cuando está húmedo (Collema).
- Existen líquenes con talo compuesto (Fig. C).

- Observaremos al microscopio óptico, mediante un corte transversal, la estructura anatómica de un talo fruticuloso, que desde el exterior al interior presenta las siguientes capas:
 - Dibujamos los líquenes que encontramos.

- Dibujamos lo observado en el microscopio.

- Escribimos una conclusión del trabajo realizado.

- ¿Qué tipos de talos identificamos?





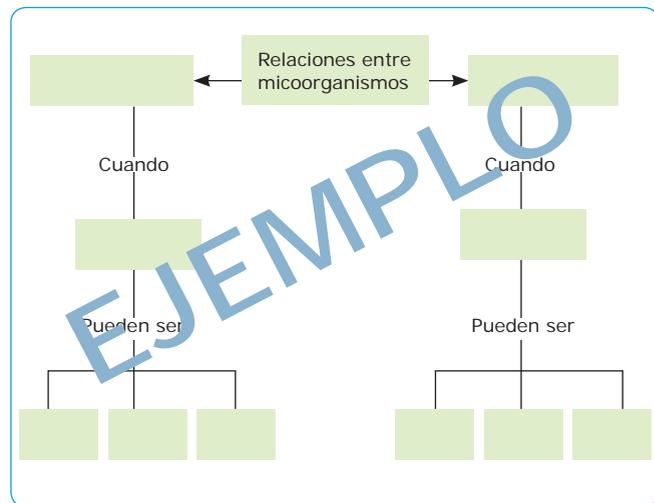
Valoramos

1. A continuación se presentan una serie de afirmaciones, contestamos si son verdaderas (V) o falsas (F), en caso de ser falsa escribimos en el cuaderno de trabajo la respuesta correcta.
 - a. La relación de competencia ocurre cuando dos poblaciones usan diferentes recursos, ya sea el espacio o nutrientes.
 - b. Las relaciones entre microorganismos únicamente pueden ser perjudiciales.
 - c. La nutrición es el proceso por el cual los seres vivos obtienen la materia y la energía que necesitan para formar sus propias estructuras y realizar sus funciones vitales.
 - d. El Sinergismo es la relación donde dos microorganismos se benefician al combinar sus actividades metabólicas.
 - e. El Parasitismo es un tipo de relación muy estrecha en la cual uno de los organismos depende del otro y obtiene algún beneficio sin causar ningún daño.
 - f. Las relaciones benéficas son aquellas en las que la asociación entre los organismos es de beneficio para uno y el otro resulta perjudicado.

2. Completamos el siguiente cuadro en el cuaderno de trabajo, estableciendo si la relación es benéfica o perjudicial:

Relación	Benéfica	Perjudicial
Amensalismo	???????	???????
Mutualismo	???????	???????
Comensalismo	???????	???????
Sinergismo	???????	???????
Competencia	???????	???????

3. Completamos el mapa conceptual correctamente en el cuaderno de trabajo.



4. En el cuaderno de tareas ilustramos con imágenes o dibujos, ejemplos de las diferentes relaciones entre los microorganismos. Mutualismo, comensalismo, parasitismo, depredación, sinergismo, amensalismo.

Louis Pasteur (1822-1895) fue un químico y físico francés conocido como el "padre de la microbiología" por sus importantes descubrimientos en diversos campos de las ciencias naturales, sobre todo en microbiología y en química.



Exploramos

Observamos las imágenes



1. Analizamos cada ilustración y respondemos las preguntas.
 - a. ¿Qué percibimos en las imágenes?
 - b. ¿Qué microorganismo se utiliza en la elaboración de las bebidas alcohólicas y el pan?
 - c. ¿Qué son las levaduras?
 - d. ¿Cuál es la importancia que tiene la levadura en los alimentos?
 - e. ¿Podemos obtener medicinas de los microorganismos?
2. Leemos las afirmaciones, contestamos si son verdaderas (V) o falsas (F), en caso de ser falsa escribimos en el cuaderno de trabajo la respuesta correcta.
 - a. Todos los microorganismos son perjudiciales para nuestra salud.... (¿?)
 - b. Los microorganismos se utilizan en la producción de medicinas y para la descontaminación ambiental....(¿?)
 - c. Los microorganismos mejoran nuestra situación nutricional ayudándonos a digerir la comida y produciendo vitaminas(¿?)
 - d. El hombre utiliza los microorganismos para hacer más eficiente la producción..... (¿?)



Aprendemos

Microorganismos beneficiosos

Dada la gran cantidad de microorganismos existentes, muchos de ellos pueden ser útiles para el ser humano y otros perjudiciales. Dentro de los microorganismos beneficiosos existen algunos que son útiles para mantener la salud de los seres humanos y otros son usados en la industria.

Microorganismos útiles al ser humano

Son aquellos que en el organismo de una persona previenen que microorganismos patógenos se reproduzcan, produciendo toxinas químicas para prevenir el crecimiento microbiano.

Entre los microorganismos beneficiosos para el ser humano están los **probióticos**.

El término probiótico fue utilizado por primera vez en 1965 por los científicos Lilly y Stilwell. En el año 2001, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización mundial de la Salud (OMS), formaron un comité de expertos en la materia y definieron los probióticos: «**microorganismos vivos que al ser administrados en cantidades adecuadas, confieren efectos benéficos en la salud del huésped**»

Elie Metchnikoff, científico ruso, que recibió el Premio Nobel en 1908 por sus estudios en inmunidad celular, descubrió cualidades beneficiosas para la salud en la fermentación de la leche. Observó que los **lactobacilos** transformaban la lactosa en ácido láctico y que dicha acidez creaba un ambiente hostil para las bacterias patógenas.

Metchnikoff se volvió un defensor del concepto de que la dieta puede proteger el organismo humano de la invasión de



Elie Metchnikoff, científico ruso con estudios en inmunidad celular

patógenos y en consecuencia mejorar y prolongar la calidad de vida.

Henry Tissier, un médico pediatra francés, observó que los niños con diarrea tenían en sus heces una baja cantidad de **bifidobacterias**, bacterias que normalmente viven en los intestinos, en una relación de mutualismo. Pero eran abundantes en los niños sanos. Postuló que si se administran a pacientes con diarrea podría ayudar a restaurar su flora intestinal.

Funciones de los probióticos

Los probióticos tienen dos papeles:

- a. Mejoran nuestra situación nutricional ayudándonos a digerir la comida y produciendo las vitaminas esenciales.



Alimentos que contienen probióticos

- b. Actúan en la prevención y tratamiento de desórdenes intestinales e infecciones en el organismo.

Algunos ejemplos de microorganismos beneficiosos para la salud son:

Microorganismo	Efectos beneficiosos
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Bacterias que habitan en los intestinos (y en la vagina de los mamíferos), producen ácido láctico, peróxido de hidrógeno y otros sub productos que crean un medio hostil para otros organismos indeseables.
<i>Lactobacillus casei</i>	Bacteria que mejora la digestión y la tolerancia a la leche. La variante GG ayuda a la recuperación de la diarrea en niños.
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	Bacterias saprófitas de la flora intestinal, ayudan en la digestión, están asociadas con una menor incidencia de alergias y también previenen algunas formas de crecimiento de tumores.
<i>Streptococcus thermophilus</i>	Se encuentra en productos fermentados lácticos. Sobrevive en el estómago y generalmente se usa en la producción de yogur.
<i>Saccharomyces boulardii</i>	Es una levadura que se utiliza para el tratamiento y la prevención de la diarrea, como la diarrea por rotavirus en los niños, la diarrea causada por el uso de antibióticos, para el síndrome del colon irritable, enfermedades inflamatorias del colon.

Uso industrial de los microorganismos

Son importantes para la:

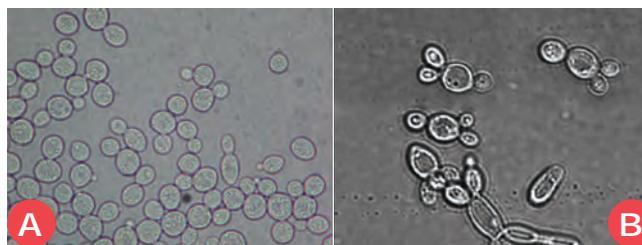
- Fabricación de la cerveza
- Elaboración de pan
- Preparación de vinos
- Acidificación de la leche
- Elaboración de quesos
- Obtención de medicamentos

Los microorganismos industriales más utilizados son las levaduras, los hongos filamentosos y las bacterias.

Uso industrial de levaduras

Las levaduras se han utilizado desde hace miles de años para fabricar pan y bebidas alcohólicas. Algunas de las más utilizadas por la industria son:

Levadura	Usos
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Es la primera que se utilizó y aún hoy sigue siendo la más usada por el hombre, se utilizan distintas cepas para la fabricación de cerveza, vino, pan y alcoholes industriales.
<i>Kluyveromyces fragilices</i>	Es una especie fermentadora de la lactosa y es explotada en pequeña escala para la producción de alcohol a partir del suero de la leche.
<i>Yarrowia lipolytica</i>	Es una fuente industrial de ácido cítrico.
<i>Trichosporum cutaneum</i>	Desempeña una función importante en los sistemas de digestión aeróbica de aguas residuales debido a su enorme capacidad de oxidación de compuestos orgánicos.



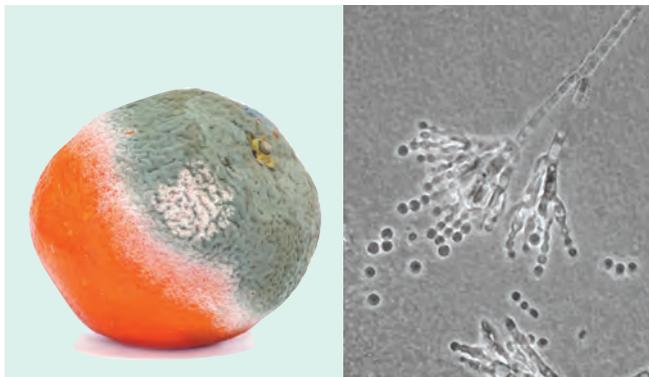
Levaduras vistas con microscopio, **A.** *Saccharomyces cerevisiae* y **B.** *Yarrowia lipolytica*

Uso industrial de hongos filamentosos

Estos hongos, también llamados mohos, tienen una gran importancia económica, no solo por su utilidad, sino también por el daño que pueden causar.

Dentro de sus usos tenemos:

- Degradan gran parte de la materia orgánica de la tierra, una actividad considerablemente beneficiosa ya que reciclan la materia viva.
- Son la base de muchas fermentaciones como la combinación de soja, habichuelas, arroz y cebada que dan lugar a alimentos orientales como el miso.
- Son también la fuente de muchas enzimas comerciales como las amilasas, proteasas y pectinasas.
- De ellos se obtienen ácidos orgánicos, entre ellos cítrico y láctico.
- Se obtienen medicamentos como los antibióticos y la penicilina.
- Permiten hacer quesos especiales llamados quesos maduros.



Moho de la fruta, izquierda. A la derecha el hongo *Penicillium*

Por otro lado, los hongos causan muchas enfermedades en plantas y animales y pueden destruir alimentos y materiales de los que depende el hombre.

Uso industrial de bacterias

Entre las especies bacterianas de interés industrial están:

Bacteria	Usos
<i>Gluconobacter</i> y <i>Acetobacter</i>	Las bacterias del ácido acético, son capaces de convertir el etanol en ácido acético.
<i>Bacillus</i>	Este género es el productor de antibióticos como la gramicidina, bacitracina y polimixina, proteasas e insecticidas.
<i>Clostridium acetobutylicum</i>	Puede fermentar azúcares para producir acetona y butanol.
<i>Streptococcus</i> y <i>Lactobacillus</i>	Se encuentra en productos fermentados lácticos. Se usan para producir yogur.
<i>Corynebacterium glutamicum</i>	Es una importante fuente industrial de lisina.
<i>Streptomyces</i>	El olor típico a tierra mojada es debido a compuestos volátiles producidos por este género de bacterias, se utilizan para la producción de antibióticos como anfotericina B, kanamicina, neomicina y estreptomycin.



Streptomyces, producen estreptomycin, tetraciclina y eritromycin



Los microorganismos constituyen una importante fuente de salud y de esta forma contribuyen a una mejor calidad de vida de la población mediante estilos de vida más saludables.



Demostramos

1. Realizamos el experimento:
Demostraremos la respiración de las levaduras y su efecto en la fermentación.

¿Qué necesitamos?

- 15 G de levadura comercial para pan, 15 g de glucosa líquida, 100 g de harina de trigo sin polvo de hornear, 3 beaker o vasos de vidrio de 250 ml, 3 probetas o botes largos previamente graduados (aceitunas) de 250 ml, 1 matraz Erlenmeyer o recipiente de vidrio de 500 ml, 1 probeta de 50 ml, espátula o cuchara de metal, varilla agitadora, balanza y estufa.

Procedimiento

- a. Enumeramos los beaker o vasos de vidrio del 1 al 3.
 - b. Añadimos a cada vaso 25 g de harina.
 - c. Luego añadimos 3 g de glucosa a los vasos marcados 1 y 2.
 - d. Añadimos 25 ml de agua al vaso 1 y 15 ml de agua al 2.
 - e. Preparamos una solución de levadura en el matraz Erlenmeyer, disolvemos 10 g de levadura en 120 ml de agua.
 - f. Agregamos a cada vaso la siguiente cantidad de solución de levadura:
1: 15 ml
2: 30 ml
3: 30 ml
 - g. Mezclamos con la varilla.
 - h. Enumeramos las probetas del 1 al 3, para hacerlas corresponder con cada beaker.
 - i. Añadimos la muestra de cada vaso en su probeta correspondiente.
- j. Colocamos las muestras cerca de una estufa encendida tratando de que la temperatura se mantenga entre los 30 y 35°C, un rango mayor hará que el proceso se vuelva muy lento o puede hasta matar las levaduras si se alcanzan los 54°C.
 - k. Leemos y anotamos el volumen de la masa en cada probeta al principio y luego a intervalos de 10 min. En la tabla del cuaderno de trabajo recolectamos los datos.
 - ¿Qué ocurrió con cada probeta?
 - ¿Qué papel juega la levadura en este proceso?
 - ¿Cuál de las 4 muestras aumentó su volumen más rápido?
 - Elaboramos un gráfico lineal de volumen de la masa vs tiempo.
 - Escribimos una conclusión del trabajo realizado.



Asignación

2. Observamos la imagen detenidamente. En el cuaderno de tareas contestamos:
 - ¿Qué observamos en la imagen?
 - ¿De dónde proviene el moho que aparece en los alimentos?



Investigamos ejemplos de otros microorganismos utilizados por el hombre para su beneficio y los escribimos en el cuaderno de tareas.



Valoramos

1. A continuación se presentan una serie de afirmaciones incompletas. En el cuaderno de trabajo escribimos la palabra correcta para cada afirmación.
 - a. Los ***** son responsables de degradar gran parte de la materia orgánica de la Tierra.
 - b. Las *Streptomyces* son ***** que se utilizan para la producción de antibióticos como neomicina y estreptomycinina.
 - c. Se utilizan distintas cepas de ***** para la fabricación de cerveza, vino, sake, pan y alcoholes industriales.
 - d. Son beneficiosos para el ser humano, los ***** son microbios vivos que pueden incluirse en la preparación de una amplia gama de productos, incluyendo alimentos y medicamentos.
 - e. Los ***** son fuente de muchas enzimas comerciales como las amilasas y proteasas, ácidos orgánicos, entre ellos cítrico y láctico, antibióticos como *****.

2. En el cuaderno de trabajo respondemos las siguientes preguntas (ilustramos con ejemplos):
 - a. ¿Qué son los probióticos y para que se utilizan?
 - b. ¿Cuáles microorganismos son beneficiosos para el ser humano?
 - c. ¿Qué uso le da la industria a los microorganismos?
 - d. Mencione cuatro usos que se le da a las levaduras.
 - e. ¿Qué género de bacterias son productores de antibióticos y cuáles son algunos de los que producen?
 - f. Escriba tres usos industriales de los hongos

3. En el cuaderno de trabajo completamos la siguiente tabla.

Microorganismo	Tipo	Beneficios
<i>Gluconobacter</i>	????????	????????
<i>Penicillium</i>	????????	????????
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	????????	????????
<i>Streptomyces</i>	????????	????????
<i>Yarrowia lipolytica</i>	????????	????????

"Haz que tus alimentos sean tus medicinas y que tus medicinas sean tus alimentos"
Hipócrates



Exploramos

Observamos las imágenes



- Analizamos cada ilustración y respondemos las preguntas:
 - ¿Qué percibimos en las imágenes?
 - ¿De qué están formadas las plantas y animales de las imágenes?
 - ¿Cuáles son las partes comunes que tiene toda célula?
 - Marcamos con una X las imágenes en las que reconocemos que hay células
 - ¿Qué es una célula?
 - ¿A través de qué visualizamos las células de un organismo?
- Leemos los enunciados y contestamos en forma clara y en el cuaderno de trabajo, escribiendo la palabra que complete el mismo.
 - La ***** es la unidad biológica, estructural y funcional de todos los seres vivos.
 - Las células poseen tres estructuras principales llamadas ***** , ***** y ***** .
 - Las tres funciones vitales de las células son: ***** , ***** y ***** .
 - Según la cantidad de células que forman un organismo estos pueden ser ***** o ***** .



Aprendemos

La célula

Todos los seres vivos aparentemente son muy diferentes pero tienen una característica en común, están constituidos esencialmente de una o más unidades básicas o estructurales llamadas **células**. La célula es la unidad morfológica y funcional de todo ser vivo, es el elemento de menor tamaño que tiene vida, ya que por sí sola es capaz de nutrirse, relacionarse y reproducirse.

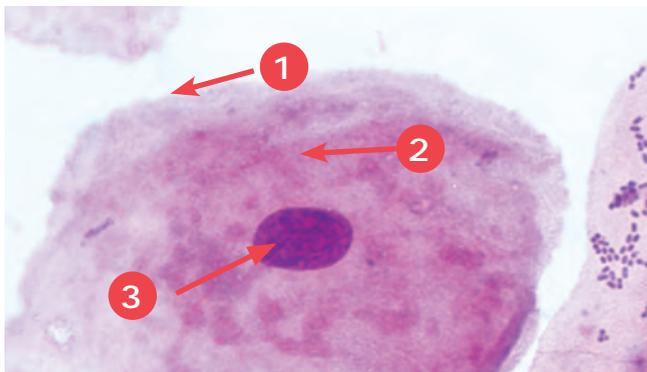
Se diferencian dos tipos de células: **Procariotas**: son aquellas que carecen de un núcleo definido y orgánulos, como las bacterias.

Eucariotas: estas tienen núcleo definido y orgánulos, forman parte de organismos más desarrollados como protozoos, hongos, plantas y animales.

Clasificación de los organismos según el número de células

Los seres vivos, según el número de células que poseen, se clasifican en:

1. **Unicelulares**: están formados por una sola célula, como las bacterias y los protozoos.
2. **Pluricelulares**: están formados por muchas células que actúan de forma coordinada, como las plantas, los animales y los hongos. Los seres humanos tenemos cientos de billones de células.



Célula eucariota, sus principales elementos son: 1. Membrana celular, 2. Citoplasma y 3. Núcleo

Estructuras y funciones

Todas las células eucariotas están formadas por tres estructuras fundamentales:

1. **Membrana Celular**: también se le llama plasmática, es una estructura formada por una doble capa de fosfolípidos (un tipo de **lípidos** compuestos por una molécula de alcohol unida a dos **ácidos grasos** y a un grupo **fosfato**) y proteínas.

Realiza varias funciones:

- a. Delimita y protege a la célula.
- b. Regula el intercambio de sustancias entre el interior y exterior de la célula.
- c. Posee receptores químicos que le permiten recibir señales y responder de manera específica.

2. **El citoplasma**: es una sustancia básica o fundamental formada de proteínas, en un medio acuoso, en ella se encuentran estructuras y orgánulos celulares.

3. **El núcleo**: es la estructura más prominente de la célula, tiene forma oval o esférica, sus funciones son:
 - Ejercer el control de las actividades celulares.
 - Transmisión de características celulares de una generación a otra durante el proceso de división celular.

Partes del núcleo

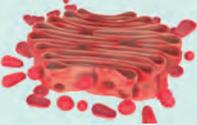
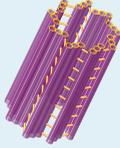
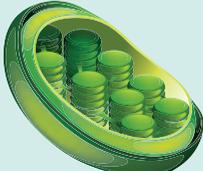
El núcleo está formado por:

- a. **Membrana nuclear**: membrana bien definida que rodea al núcleo y lo separa del citoplasma que lo circunda, es doble y porosa, presenta propiedades similares a las de la membrana celular.
- b. **Jugo nuclear**: es el medio interno del núcleo, también se llama **nucleoplasma** y tiene una composición química bastante parecida a la del citosol, aquí se encuentran suspendidos el **nucléolo** y la **cromatina**.

- a. **Nucléolo:** es un corpúsculo compacto esférico y rico en ácido ribonucleico (ARN). Puede haber más de uno según el tipo de célula y la especie del organismo. En él se sintetiza el ARN ribosómico.
- b. **Cromatina:** es un material de gran importancia formado por filamentos finos entrecruzados llamados cromosomas y que contienen el material hereditario, los genes. Está formada básicamente de ADN.

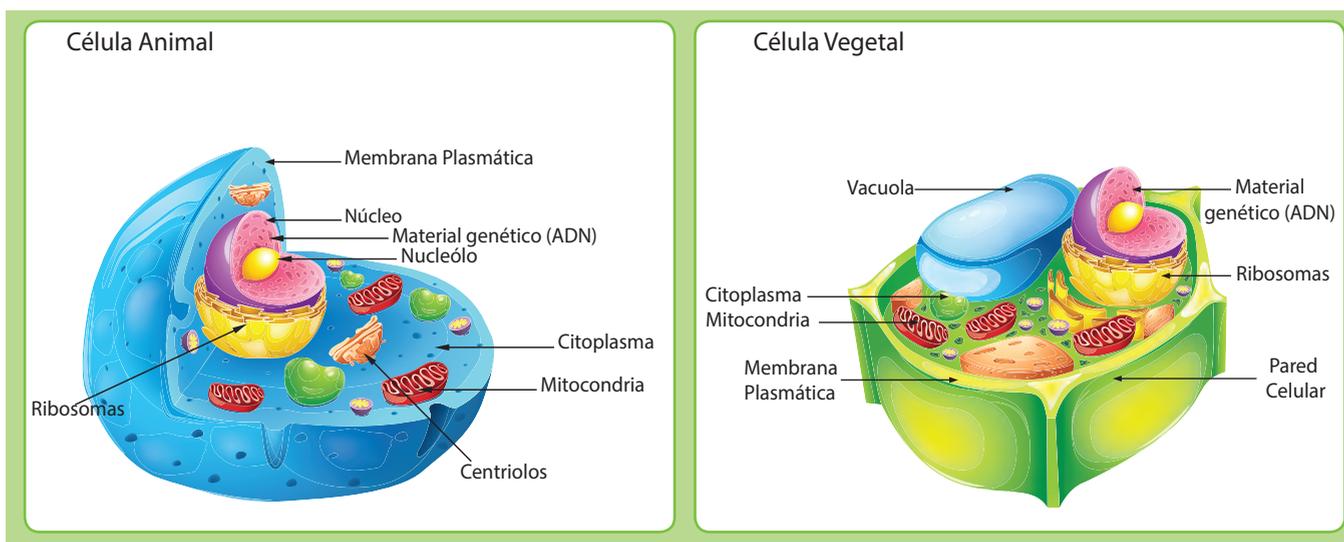
Orgánulos celulares

Se encuentran en el citoplasma y son:

Nombre	Descripción	Función	Imagen
<i>Mitocondria</i>	Es una pequeña estructura celular de doble membrana y de forma ovoide.	Tiene como función principal la producción de energía a través del consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono y agua como productos de la respiración celular.	
<i>Lisosoma</i>	Es un saco esférico u ovalado, delimitado por una membrana simple e irregular.	Contiene enzimas necesarias que permiten la digestión de partículas ingeridas por la célula.	
<i>Aparato de Golgi</i>	Es una parte diferenciada del sistema de membranas en el interior celular	Interviene en procesos de secreción, reciclaje de la membrana celular y en la formación de lisosomas y vacuolas.	
<i>Centriolos</i>	Son orgánulos de forma cilíndrica que se encuentran en el centro del centrosoma.	Permiten el movimiento de cilios y flagelos en los organismos unicelulares y toma parte en la división celular en organismos pluricelulares.	
<i>Ribosoma</i>	Son los orgánulos más pequeños, se encuentran en el citoplasma, en las mitocondrias, en el retículo endoplasmático y los cloroplastos.	Son responsables de la síntesis de proteínas a partir de la información genética que les llega del ADN.	
<i>Retículo endoplasmático</i>	Es un sistema de membranas celulares complejo, colocadas en forma de sacos aplanados y túbulos interconectados entre sí. Hay dos tipos: liso y rugoso.	Transportan las proteínas fabricadas por los ribosomas.	
<i>Plastos o plastidios</i>	Son orgánulos característicos de las plantas y algas.	Producen y almacenan los compuestos químicos importantes usados por la célula. Tienen un papel importante en la fotosíntesis, la síntesis de lípidos y aminoácidos, estableciendo el color de frutas y flores, entre otras.	
<i>Centrosoma</i>	Es un orgánulo que no está rodeado por una membrana y consiste en dos centriolos apareados es propia de la célula animal.	Cumple una importante función en la división celular, organizan el huso acromático, contribuyen a la separación de los cromosomas a cromátidas y a la división del citoplasma.	

Vacuolas	Tienen forma de burbujas llenas de jugo celular. Son propias de células vegetales maduras y de ciertos animales unicelulares.	Almacenan alimentos, pigmentos, desechos y regula la cantidad de agua presente en la célula.	
Pared celular	Es una capa resistente y rígida que se localiza en el exterior de la membrana celular. Es característica de células de plantas, hongos, algas, bacterias.	La pared celular protege el contenido de la célula, le da rigidez, funciona como mediadora en todas las relaciones de la célula con el entorno, establece la estructura y da soporte a tejidos y muchas partes de la célula.	 Pared celular

Comparación entre células animales y vegetales



1. Tanto la célula vegetal como la animal poseen membrana celular, pero la célula vegetal cuenta, además, con una **pared celular de celulosa**, que le da rigidez.
2. La célula vegetal **contiene cloroplastos**: orgánulos capaces de realizar la fotosíntesis, esto los hace autótrofos y la célula animal no los posee por lo tanto no puede realizar el proceso de fotosíntesis.
3. Una **vacuola única** llena de líquido que ocupa casi todo el interior de la célula vegetal, en cambio, la célula animal, **tiene varias vacuolas y son más pequeñas** o no posee.
4. Las células vegetales pueden reproducirse mediante un proceso que da por resultado células iguales a las progenitoras, este tipo de reproducción se llama **reproducción asexual**.
5. Las células animales pueden realizar un tipo de reproducción llamada **reproducción sexual**, aquí, los descendientes tienen características de los padres pero no son idénticos a él.



Las células son los ladrillos de la vida, con ellas se construyen seres vivos tan simples que solamente se ocupa una sola de ellas para formar uno y otros tan complejos que son necesarias miles de millones de células.



Demostramos

- Realizamos el experimento:
Demostraremos las similitudes y diferencias entre las células animal y vegetal.

Qué necesitamos?

- Raspado de mucosa bucal, cebolla, agua, tomate, azul de metileno, pepino, lugol, cristal violeta, fósforos, etanol, pinzas, porta objetos, palilla de paleta, navaja de un filo, gotero, microscopio, mechero y servilletas.

Procedimiento

A. Célula animal:

- Colocamos una gota de agua sobre un portaobjetos. Raspamos suavemente con la palilla de paleta el interior de la boca de un compañero para obtener células epiteliales y diluimos las células obtenidas en el agua del portaobjetos dando vuelta a la palilla de paletas. Con el palilla extendimos la gota de agua con células sobre el portaobjetos.
- Tomamos el portaobjetos con una pinza y lo pasamos con la preparación por la flama del mechero para que se evapore el agua y queden fijadas las células en el portaobjetos.
- Colocamos sobre la preparación una gota de azul de metileno y dejamos reposar aproximadamente 2 minutos. Escurrimos el exceso de colorante y agregamos un poco de agua para quitar el exceso de colorante. Agregamos una gota de agua y colocamos el cubre objetos.
- Lo observamos en el microscopio con el objetivo 40x.

B. Célula vegetal:

- Tomamos una cebolla, le quitamos su epidermis y lo colocamos sobre un porta objeto y sobre ella una gota de agua y en otro porta objetos epidermis con azul de metileno y lo observamos con el microscopio.
- Tomamos una parte delgada de un pepino, lo colocamos en el porta objetos agregando una gota de lugol y lo observamos con el microscopio.
- Hacemos lo mismo con el tomate.

En el cuaderno de trabajo:

- Dibujamos como vemos al microscopio:
 - La célula animal
 - La célula vegetal
 Señalando sus estructuras principales.
- Escribimos las semejanzas y diferencias en las células observadas.
- ¿Cuál fue la diferencia más notable entre ambas células?
- ¿Qué podemos afirmar sobre la forma de ambas células?
- ¿En cuál de los tres vegetales se observaron con claridad sus células?
- Escribimos una conclusión del trabajo realizado.

- Elaboramos modelos típicos de células animales y vegetales, con ayuda del docente, procurando que sean lo más parecidas a las vistas en clase y los exhibimos en el laboratorio.





Valoramos

- A continuación se presentan una serie de afirmaciones incompletas y las opciones para completar cada una, escribimos en el cuaderno de trabajo la letra de la alternativa correcta en la línea de la izquierda.

 - Su función es intervenir en procesos de secreción, reciclaje de la membrana celular y en la formación de lisosomas y vacuolas.
 - Núcleo
 - Citoplasma
 - Aparato de Golgi
 - Membrana celular
 - Desempeñan un papel muy importante en la síntesis de proteínas.
 - Núcleo
 - Plastos
 - Ribosomas
 - Pared celular
 - Constituyen el aparato digestivo de la célula ya que intervienen en la digestión de partículas ingeridas por la célula.
 - Nucléolo
 - Lisosomas
 - Vacuolas
 - Mitocondrias
 - Da una textura dura o de rigidez al tejido vegetal.
 - Pared celular
 - Mitocondrias
 - Nucléolo
 - Membrana celular
 - Su función es ejercer el control de las actividades celulares.
 - Membrana nuclear
 - Citoplasma
 - Membrana celular
 - Núcleo
- En el cuaderno de trabajo resolvemos el crucigrama.

Horizontal

 - Membrana bien definida que rodea al núcleo y lo separa del citoplasma.
 - Son orgánulos de forma cilíndrica que se encuentran en el centro del centrosoma.
 - Es la estructura más prominente de la célula, tiene forma oval o esférica
 - Es la región comprendida entre la membrana celular y el núcleo.

Verticales

 - Son orgánulos responsables de la síntesis de proteínas
 - Orgánulo que contiene enzimas necesarias que permiten la digestión de partículas ingeridas por la célula.
 - Células que carecen de un núcleo definido y orgánulos.
 - Es un material de gran importancia formado por filamentos finos entrecruzados llamados cromosomas.
 - En el cuaderno de trabajo contestamos:

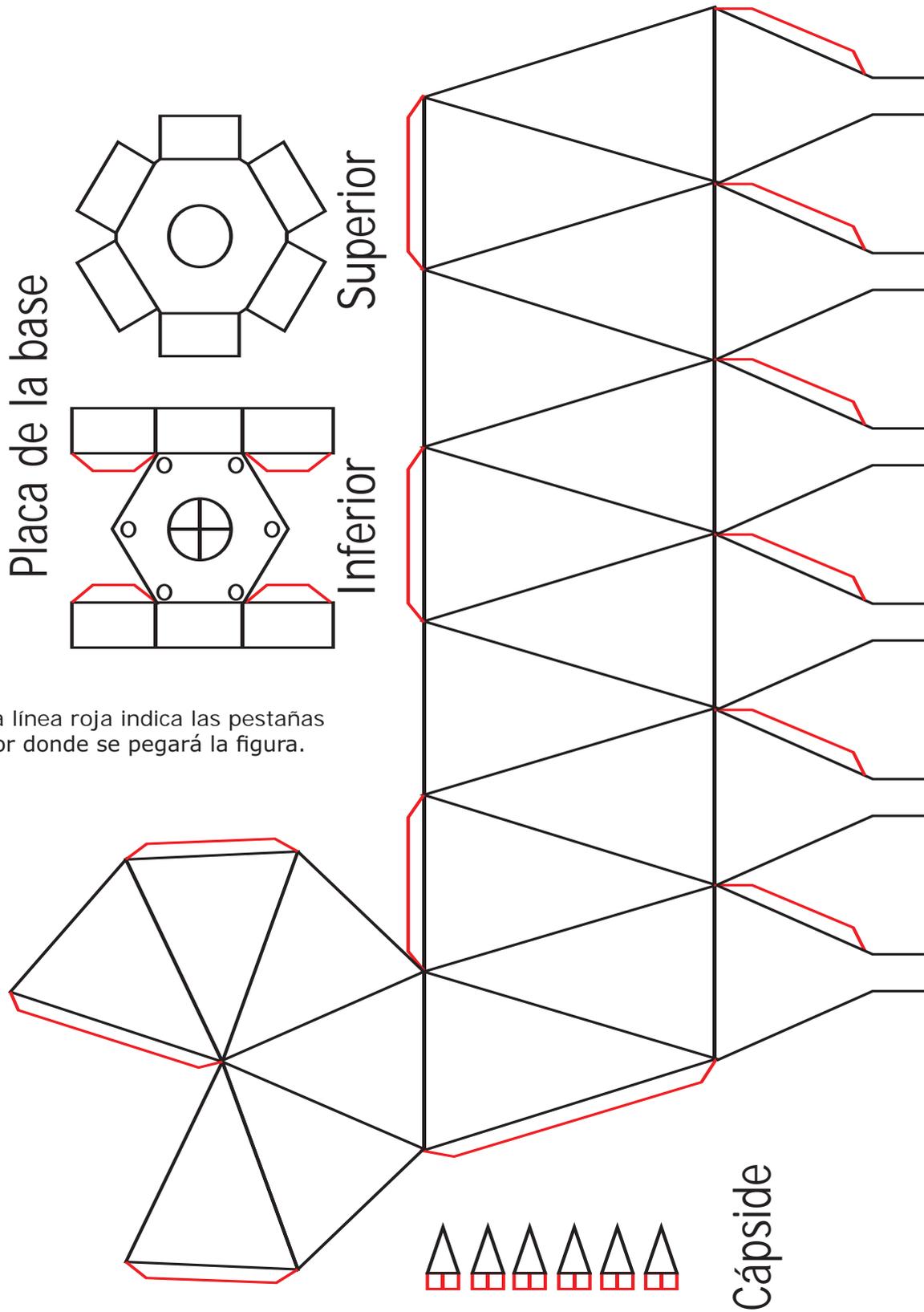
 - ¿Qué tipo de célula es la de la imagen?
 - Escribimos el nombre de cada una de las partes señaladas.



La palabra célula fue usada por primera vez con sentido biológico por el científico inglés *Robert Hooke*.

Anexo

Plantilla para la elaboración de la maqueta de un Bacteriofago T-4



Glosario

GLOSARIO BLOQUE I

Anemia: Síndrome que se caracteriza por la disminución anormal del número o tamaño de los glóbulos rojos que contiene la sangre o de su nivel de hemoglobina.

Antagonismo: Contrariedad, rivalidad, oposición sustancial o habitual, especialmente en doctrinas y opiniones

Copulación o coito: Unión sexual del macho y la hembra de los animales superiores, normalmente con transferencia de espermatozoides del primero a la segunda mediante el órgano copulador.

Cornetes: Estructuras formadas por hueso esponjoso, su cubierta es una delgada y delicada mucosa nasal. Se ubican en las partes laterales de cada cámara nasal.

Cromosoma: Estructura en forma de filamento que se halla en el interior del núcleo de una célula eucariota y que contiene el material genético.

Endometrio: Membrana mucosa que recubre la cavidad del útero.

Espermatogénesis: Mecanismo encargado de la producción de espermatozoides, es la gametogénesis en el hombre.

Estrógeno: Hormona sexual que interviene en la aparición de los caracteres sexuales secundarios femeninos.

Espermatozoide: Es una célula haploide que constituye el gameto masculino.

Eyaculación: Expulsión o emisión de semen a través del pene.

Gametogénesis: Formación de gametos por medio de la meiosis a partir de células germinales.

Gameto: Cada una de las células sexuales, masculina y femenina, que al unirse forman el huevo de las plantas y de los animales.

Hemorragia: Flujo de sangre por rotura de vasos sanguíneos.

Hipodermis: También llamada tejido subcutáneo, o fascia superficial, es la capa más baja del sistema integumentario en vertebrados.

Hipotálamo: Parte del encéfalo situada en la zona central de la base del cerebro que controla el funcionamiento del sistema nervioso y la actividad de la hipófisis.

Linfocitos T: Responsables de coordinar la respuesta inmune celular, también se ocupan de realizar la cooperación para desarrollar todas las formas de respuestas inmunes, como la producción de anticuerpos por los linfocitos B.

Glosario

Mielina: Se sitúa en el sistema nervioso, formando vainas que se encargan de rodear los axones de las neuronas.

Narina: Cada uno de los orificios nasales externos.

Progesterona: Hormona sexual que segrega el ovario femenino y la placenta, y que tiene la función de preparar el útero para la recepción del óvulo fecundado.

GLOSARIO BLOQUE II

Arco de islas:

Es una clase de archipiélago formado por la tectónica de placas a medida que una placa oceánica protagoniza una subducción contra otra.

Átomos: Partícula indivisible por métodos químicos, formada por un núcleo rodeado de electrones.

Corrientes de convección: Son corrientes que se producen por diferencias de temperatura y densidad, de manera que los materiales más calientes son más livianos y ascienden y los materiales más fríos, son más densos y pesados y descienden.

Cristales: Cuerpo sólido que naturalmente tiene forma poliédrica más o menos regular; p. ejm., las sales, las piedras, los metales y otros.

Derrubios: Conjunto de fragmentos de roca desplazados por una corriente o agentes atmosféricos que se depositan en una pendiente.

Dúctil: Que puede deformarse, moldearse, malearse o extenderse con facilidad, también que se puede extender en alambres o hilos.

Enlace: Es la unión de dos o más átomos con un solo fin, alcanzar la estabilidad, tratar de parecerse al gas noble más cercano.

Erosión: Desgaste y modelación de la corteza terrestre causados por la acción del viento, la lluvia, los procesos fluviales, marítimos y glaciales, y por la acción de los seres vivos.

Glosario

Hipocentro: Punto del interior de la corteza terrestre donde tiene origen un terremoto.

Inorgánicos: Dicho de una sustancia que no tiene como componente el carbono.

Lajeamiento: Formación de diaclasas paralelas o subparalelas a la superficie del terreno por alivio de carga, al ser eliminados los materiales suprayacentes. Se produce la fragmentación de la roca en lascas o lonchas, láminas (descamación), desarrollo en formas de domo.

Licuefacción: Conversión de un gas en líquido por compresión a muy bajas temperaturas.

Limo: Sedimento clástico incoherente transportado en suspensión por los ríos y por el viento, que se deposita en el lecho de los cursos de agua o sobre los terrenos que han sido inundados.

Pluma mantélica: Son columnas estrechas de material proveniente del manto que se supone que existen bajo la corteza terrestre, produciendo puntos calientes y lugares con vulcanismo anómalo.

Regolito: Es la capa de materiales no consolidados, alterados, como fragmentos de roca, granos minerales y todos los otros depósitos superficiales, que descansan sobre roca sólida inalterada.

Sedimento: Es un material sólido acumulado sobre la superficie terrestre derivado de las acciones de fenómenos y procesos que actúan en la atmósfera, en la hidrósfera y en la biosfera como vientos, variaciones de temperatura, precipitaciones meteorológicas, circulación de aguas superficiales o subterráneas, desplazamiento de masas de agua en ambiente marino o lacustre, acciones de agentes químicos, acciones de organismos vivos.

Silicatos: Sal del ácido silícico. Son sustancias inorgánicas compuestas primordialmente por Óxido de Silicio (SiO_2) y Óxido de Sodio (Na_2O).

Subducción: Deslizamiento del borde de una placa de la corteza terrestre por debajo del borde de otra.

Suelo: Parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de las rocas y de los residuos de las actividades de seres vivos que se asientan sobre ella.

Suprayacente: Es que yace por encima de algo. Que se ubica por arriba de algo en especial, su antónimo sería subyacente que en latín sería por debajo de algo en particular.

Glosario

GLOSARIO BLOQUE III

Ámbar: Resina fósil de color amarillo más o menos oscuro, opaco o semitransparente, muy ligero, duro y quebradizo, que arde con facilidad y con buen olor, se electriza fácilmente por frotamiento y se emplea en objetos de adorno.

Amperímetro: Instrumento que sirve para medir la intensidad de una corriente eléctrica en amperios.

Amperio: Unidad de intensidad de corriente eléctrica del sistema internacional, equivalente a la intensidad de una corriente constante que al circular por dos conductores paralelos y rectilíneos colocados a la distancia de un metro uno de otro en el vacío, produciría entre dichos conductores una fuerza de dos diez millonésimas de newton por cada metro de longitud.

Anhídridos: Compuesto formado por oxígeno y un elemento no metal que al reaccionar con el agua da un ácido.

Átomos: Partícula indivisible por métodos químicos formada por un núcleo rodeado de electrones.

Calor: Energía que pasa de un cuerpo a otro y que causa la dilatación y los cambios de estado de estos.

Coloides: Son mezclas que dan a escala microscópica, en donde las partículas de una o más sustancias se dispersan (fase dispersa) en otra sustancia llamada medio dispersor o fase dispersante.

Disolución: Mezcla homogénea que contiene dos o más sustancias puras que por lo general puede variar su composición dentro de ciertos límites.

Disolvente: Sustancia disolvente en una disolución que por lo general se presenta en mayor cantidad que el soluto.

Electrón: Partícula elemental con carga eléctrica negativa, que gira alrededor del núcleo del átomo.

Exotérmico: Dicho de un proceso que va acompañado de desprendimiento de calor.

Función de onda: Es una forma de representar el estado físico de un sistema de partículas.

Hidrácidos: Ácido compuesto de hidrógeno y un halógeno; por ejemplo: El ácido clorhídrico.

Humos: Mezcla visible de gases producida por la combustión de una sustancia, generalmente compuesta de carbono y que arrastra partículas en suspensión.

Glosario

Iones: Átomo o agrupación de átomos que por pérdida o ganancia de uno o más electrones adquiere carga eléctrica.

Líquidos inmiscibles: Dos líquidos que no se mezclan sino que forman capas separadas, debido a que ninguno de los dos se disuelve de manera apreciable en el otro.

Masa: Magnitud física que expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este que determina la aceleración producida por una fuerza que actúa sobre él y cuya unidad en el sistema internacional es el kilogramo (kg).

Metástasis: Propagación de un foco canceroso en un órgano distinto de aquel en que se inició.

Moléculas: Unidad mínima de una sustancia que conserva sus propiedades químicas y puede estar formada por átomos iguales o diferentes.

Mosto: Zumo exprimido de la uva, antes de fermentar y hacerse vino.

Plasma: Estado de la materia que tiene algo particular ya que se presenta cuando la temperatura es muy elevada y los electrones escapan de sus órbitas alrededor del núcleo.

Presión atmosférica: Es la fuerza por unidad de área que ejerce el aire sobre la superficie terrestre.

Protón: Partícula elemental con carga eléctrica positiva que forma parte del núcleo del átomo.

GLOSARIO BLOQUE IV

Aerobio: Que necesita del aire u oxígeno molecular libre para subsistir.

Anaerobio: Que puede vivir y desarrollarse en ausencia completa o casi completa de oxígeno molecular libre.

Angstrom: Unidad de longitud que equivale a la diezmillonésima parte de un milímetro.

Animálculo: Es un animal microscópico, demasiado pequeño para ser visto a simple vista.

Bioluminiscencia: Producción de luz por parte de un organismo vivo.

Carotenoides: Son pigmentos orgánicos que se encuentran de forma natural en plantas y otros organismos fotosintéticos como algas, algunas clases de hongos y bacterias. Su color varía desde amarillo pálido, pasando por anaranjado, hasta rojo oscuro.

Glosario

Celulosa: Sustancia sólida, blanca, amorfa, inodora y sin sabor, e insoluble en agua, alcohol y éter, que constituye la membrana celular de muchos hongos y vegetales; se emplea en la fabricación de papel, tejidos, explosivos, barnices, etc.

Ciclos biogénicos: Se refiere al movimiento de los elementos de ozono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, calcio, sodio, azufre, fósforo, potasio y otros elementos entre los seres vivos y el ambiente (atmósfera, biomasa y sistemas acuáticos) mediante una serie de procesos: producción y descomposición.

Enzimas: Es una molécula que se encuentra conformada principalmente por proteína que producen las células vivas, siendo su función destacada la de actuar como catalizador y regulador en los procesos químicos del organismo, es decir, cataliza las reacciones bioquímicas del metabolismo.

Genómico: Es el conjunto de ciencias y técnicas dedicadas al estudio integral del funcionamiento, el contenido, la evolución y el origen de los genomas.

Patógeno: Es aquel elemento o medio capaz de producir algún tipo de enfermedad o daño en el cuerpo de un animal, un ser humano o un vegetal, cuyas condiciones estén predispuestas a las ocasiones mencionadas.

Micorriza: Define la simbiosis entre un hongo (mycos) y las raíces (rhizos) de una planta. Como en muchas relaciones simbióticas, ambos participantes obtienen beneficios. En este caso la planta recibe del hongo principalmente nutrientes minerales y agua, y el hongo obtiene de la planta hidratos de carbono y vitaminas que él por sí mismo es incapaz de sintetizar mientras que ella lo puede hacer gracias a la fotosíntesis y otras reacciones internas.

Micosis: Enfermedad infecciosa producida por hongos microscópicos que puede afectar a cualquier parte del organismo.

Mixótrofo: Organismo capaz de obtener energía metabólica tanto de la fotosíntesis como de seres vivos. Esos organismos pueden utilizar la luz como una fuente de energía, o tomarla de compuestos orgánicos o inorgánicos.

Morfología: Parte de la biología que estudia la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimenta.

Mucílago: Sustancia orgánica de textura viscosa, semejante a la goma, que contienen algunos vegetales.

Patógeno: Es aquel elemento o medio capaz de producir algún tipo de enfermedad o daño en el cuerpo de un animal, un ser humano o un vegetal, cuyas condiciones estén predispuestas a las ocasiones mencionadas.

Polifilético: Aquel grupo que no incluye al antepasado común más reciente de todos sus miembros; está constituido por la unión artificial de ramas dispersas del árbol evolutivo.

Libro para Estudiantes – Ciencias Naturales
Noveno grado de Educación Básica
Elaborado y publicado por la Secretaría de Educación
Honduras, C. A. - 2018

Libro para Estudiantes

Ciencias Naturales 9



Fotografía de: <http://www.wikiarquitectura.com>

La Reserva de la Biosfera del Río Plátano está localizada entre los departamentos de Gracias a Dios, Colón y Orocha. Tiene una extensión de 5250 km² y abarca tanto montañas como tierras bajas de selva tropical con una gran biodiversidad.

En ella encontramos muchas especies de mamíferos como: monos capuchinos, tigrillo o gato de monte, jaguar, entre otros y mamíferos acuáticos como el manatí, además cuenta con aves como el tucán y la guacamaya, y reptiles como la rana verde *Hyalinobatrachium cardiacalyptum*, la serpiente bejuquillo, *Imantodes inornatus* y lagartija verde *Basiliscus plumifrons*.

La Reserva de la Biosfera del Río Plátano, fue declarada por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad en el año 1980 y posee más de 69 sitios arqueológicos, siendo el más reciente el hallazgo de Ciudad Blanca en la Mosquita.



República de Honduras
Secretaría de Educación