

ÁREA DE SABERES Y
CONOCIMIENTOS

Ciencias Naturales

Biología Geografía

TERCER AÑO DE ESCOLARIDAD

3

ER
AÑO DE
ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

"2025 BICE TENARIO DE BOLIVIA"



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

© De la presente edición

Texto de aprendizaje. 3er año de escolaridad. Educación Secundaria
Comunitaria Productiva. Subsistema de Educación Regular.

Texto oficial 2025

Omar Veliz Ramos
Ministro de Educación

Manuel Eudal Tejerina del Castillo
Viceministro de Educación Regular

Delia Yucra Rodas
Directora General de Educación Secundaria

DIRECCIÓN EDITORIAL

Delia Yucra Rodas
Directora General de Educación Secundaria

Waldo Luis Marca Barrientos
Coordinador del Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

COORDINACIÓN GENERAL

Equipo Técnico de la Dirección General de Educación Secundaria
Equipo Técnico del Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

REDACTORES

Equipo de maestras y maestros de Educación Secundaria

REVISIÓN TÉCNICA

Unidad de Educación Género Generacional
Unidad de Políticas de Intraculturalidad, Interculturalidad y Plurilingüismo
Escuelas Superiores de Formación de Maestras y Maestros
Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

ILUSTRACIÓN:

Daniela Lopez Victoria

DIAGRAMACIÓN:

Marco Antonio Mena Chambi

Depósito legal:

4-1-577-2024 P.O.

Cómo citar este documento:

Ministerio de Educación (2025). Texto de aprendizaje. 3er año de escolaridad. Educación
Secundaria Comunitaria Productiva. Subsistema de Educación Regular. La Paz, Bolivia.

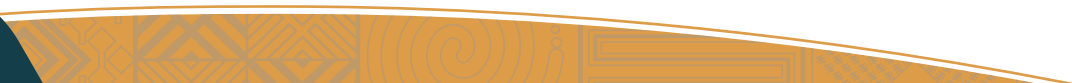
Av. Arce, Nro. 2147 www.minedu.gob.bo

LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA



ÍNDICE

Presentación.....	5
BIOLOGÍA - GEOGRAFÍA.....	183
Primer Trimestre	
Armonía en la organización de los sistemas orgánicos.....	184
Control de las funciones del cuerpo - El sistema nervioso en interacción con la naturaleza	192
Control de las funciones del cuerpo - El sistema nervioso central	196
Control de las funciones del cuerpo y patologías del sistema nervioso	200
Función de relación - Los sistemas sensoriales	206
Funciones de relación - Fisiología de los sistemas sensoriales	208
Segundo Trimestre	
Función de nutrición - Transformación de los alimentos para la salud comunitaria	216
Transformación de los alimentos para la salud comunitaria - Fisiología de la digestión	220
Sistema circulatorio en los animales	224
Sistema linfático	230
Proceso de respiración en los animales	234
El sistema excretor en la eliminación de desechos	241
Tercer Trimestre	
Los fenómenos cíclicos de la Madre Tierra y el uso sustentable de los recursos naturales - Estructura de la Madre Tierra.....	247
Los fenómenos cíclicos de la Madre Tierra y el uso sustentable de los recursos naturales - Ciclos biogeoquímicos	253
Efectos del cambio climático en la Madre Tierra	259
Preservación y conservación de los recursos del medio ambiente	265
Impacto ambiental, contaminación y biorremediación.....	270





PRESENTACIÓN

Uno de los derechos fundamentales de las niñas, niños y adolescentes, en el Estado Plurinacional de Bolivia, es el derecho a la educación, el cual se garantiza con el acceso a los recursos educativos que coadyuven con el proceso de adquisición de conocimientos.

El Ministerio de Educación, asegurando la calidad educativa, al iniciar la gestión 2025, pretende brindar un recurso educativo que apoye el desarrollo curricular, a través de la entrega gratuita de los “*Textos de aprendizaje 2025*”, para el nivel de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

Durante varios meses, maestras y maestros de todas las regiones de Bolivia, desde sus experiencias y vivencias educativas, han aportado con la construcción de estos textos, plasmando en sus letras la diversidad de Bolivia y la investigación científica en las diferentes áreas de saberes y conocimientos.

Los “*Textos de aprendizaje 2025*” tienen la misión de fortalecer los conocimientos de nuestros estudiantes, presentando contenidos actualizados y con bases científicas, planteando actividades que desarrollen su pensamiento crítico reflexivo, reforzando sus aprendizajes.

Por lo expuesto anteriormente, teniendo como objetivo trabajar conjuntamente con los actores educativos hacia una educación humanística, técnica, tecnológica productiva, dentro de un desarrollo integral de nuestros estudiantes; el Ministerio de Educación proporciona este accesible instrumento educativo, esperando que despierte en las niñas, niños y jóvenes la sed de conocimientos y los motive a conocer el mundo a través de la ciencia y la investigación.

Omar Veliz Ramos
Ministro de Educación

ARMONÍA EN LA ORGANIZACIÓN DE LOS SISTEMAS ORGÁNICOS

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto basado en la publicación de Carrie Arnold (2021) en la revista National Geographic:

Los fuertes mordiscos de las arañas, otros animales pequeños y su relación con los metales pesados

El científico Roberth Schofield, ha revelado que algunos de los más pequeños y poderosos depredadores del planeta, como arañas y escorpiones, poseen una estructura atómica única en sus mandíbulas y aguijones. Estos diminutos instrumentos de caza están reforzados a nivel molecular con metales pesados como el zinc y el cobre, otorgándoles una dureza y resistencia extraordinarias. A diferencia de la biomineralización convencional, los invertebrados han desarrollado una estrategia más sofisticada, integrando uniformemente los metales con las proteínas estructurales. Este arreglo les permite ahorrar energía al realizar tareas como cortar hojas o perforar presas, pues sus herramientas naturales son más afiladas y duraderas.

Este hallazgo, no solo revela los logros de la ingeniería evolutiva, sino que también abre un mundo de posibilidades para la ciencia de materiales. Al imitar estos principios, la humanidad podría desarrollar nuevos materiales ligeros, resistentes y eficientes, con aplicaciones transformadoras en campos como la electrónica y la medicina.



Fuente: Fotografía de Emanuele Biggi, Nature Picture Library

Fuente: (Arnold, 2021)

Actividad

Analizamos la situación y en base a ella reflexionamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué entendemos por biomineralización convencional?
- ¿Qué tipo de estructura atómica única poseen las mandíbulas y aguijones de pequeños depredadores como arañas y escorpiones?

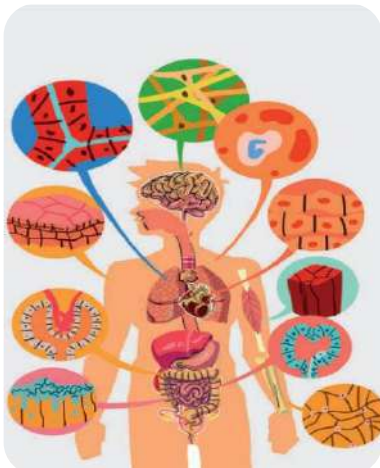
TEORÍA

Hasta que no hayas amado a un animal, una parte de tu alma permanecerá dormida.

Anatole France



Tipos de tejidos animales



1. Organización del cuerpo animal

La vida permanece en tiempo y espacio, organizándose desde partículas invisibles hasta formar sistemas especializados, que se construyen a partir de la combinación y recombinación de componentes básicos, las estructuras que se forman son complejas y funcionales, este es el nivel de organización de la materia.



La estructura corporal de los animales está organizada biológicamente, desde la forma de vida más simple como la célula hasta el más complejo conocido como individuo, quien tiene la capacidad de mantener un equilibrio interno, la organización y función de todos sus componentes, haciendo posible su adaptación al entorno que esta continuamente cambiando.

a) **Nivel celular**, la célula es la unidad estructural y funcional de todo ser vivo. Se conoce dos tipos de células, las procariotas que carecen de un núcleo diferenciado y sistemas membranosos y las eucariotas, poseen organelos membranosos y núcleo verdadero.

Entre las células eucariotas se distinguen dos tipos principales: las **células vegetales** que forman parte esencial de la estructura corporal de las plantas y las **células animales** que constituyen a los tejidos, órganos, sistemas y aparatos propios de los animales.

b) **Nivel tisular o de los tejidos**, las células se unen para formar tejidos, son de aspecto similar y cumplen una función común. En los animales, se organizan en cuatro grupos principales: tejido epitelial, tejido conectivo, tejido muscular y tejido nervioso.

- **Tejido epitelial**, cubre toda la estructura corporal de órganos y el interior de las cavidades. Otorga protección, absorción, secreción y filtración. Según la forma de sus células se clasifican en epitelio plano, cúbico, cilíndrico simple, cilíndrico ciliado, con células de transición, plano estratificado.

¡Es hora de resumir! Revisa fuentes confiables y completa la tabla.

Epitelio	Generalidades
Plano o escamoso	Tiene células planas y delgadas, están en el revestimiento de los alvéolos pulmonares y vasos sanguíneos.
Cúbico	
Cilíndrico simple	Tiene células alargadas en forma de columna o cilindro. Se ubican en el revestimiento del intestino delgado y en las glándulas gástricas.
Cilíndrico ciliado	
Con células de transición	Sus células pueden cambiar de forma y se pueden estirar, se encuentran en el revestimiento de la vejiga urinaria.
Plano estratificado	

- **Tejido Conectivo**, sus células secretan una sustancia llamada Matriz Extracelular que varía en densidad y es abundante. Facilita la conexión, soporte, protección, almacenamiento de energía, transporte de sustancia, entre los diferentes tejidos y órganos del cuerpo. Se especializan en seis grupos:

Tejido	Generalidades
Laxo	Prioriza la reparación de tejidos, defensa inmunológica, difusión de nutrientes, gases y desechos. Brinda soporte, flexibilidad, rellena espacios entre los músculos, los vasos sanguíneos y en los órganos internos. Presenta fibroblastos, células irregulares y alargadas.
Fibroso	Une la piel a los músculos, mantiene a las glándulas en su posición, da resistencia y soporte a los tejidos y órganos del cuerpo. Los fibroblastos secretan una matriz extracelular densa y rica en fibras de colágeno. Presente en ligamentos, tendones, cápsulas articulares.
Cartilaginoso	Su superficie es lisa, absorbe los impactos, brinda soporte y amortiguación en las articulaciones. Los condrocitos dan al cartílago flexibilidad y solidez al producir una matriz extracelular de proteoglicanos y colágeno. Se tiene tres tipos: fibroso, hialino, elástico.
	Hialino, se encuentra en el cartílago articular, costal, nariz, laringe, tráquea, bronquios, conductos bronquiales y forma la mayor parte del esqueleto embrionario, es transparente y ayuda al movimiento protegiendo las superficies articulares. Elástico, ofrece resistencia y mantiene la forma de los órganos como la laringe, epiglotis, pabellón auricular.

El camuflaje perfecto

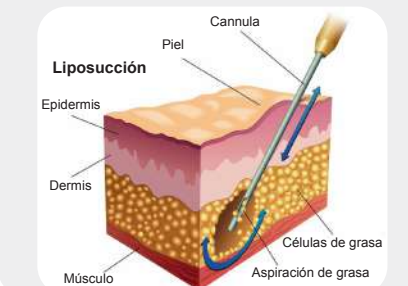
Los camaleones son maestros del camuflaje gracias a sus células epiteliales llamadas cromatóforos que contienen cristales ordenados capaces de reflejar diferentes longitudes de onda de luz, cambiando de color de manera rápida y efectiva. Investigadores suizos han descubierto que estos cromatóforos se dividen en dos capas, una manipula colores visibles y otra refleja luz infrarroja cercana, permitiendo así a los camaleones regular su temperatura corporal, camuflarse, comunicarse con otros y atraer parejas, revelando la asombrosa adaptación evolutiva de los animales.



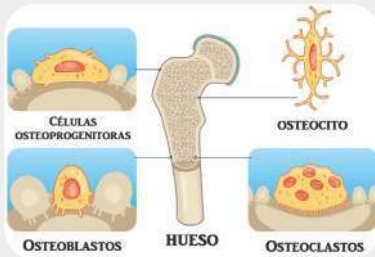
Fuente: (Rojas, 2015)

Liposucción

Es un procedimiento quirúrgico llamado liposucción, en el cual se succionan pequeñas cantidades de tejido graso de varias partes del cuerpo, incluidos los muslos, las nalgas, los brazos, los senos y el abdomen. Las posibles complicaciones posoperatorias incluyen disminución del flujo sanguíneo al cuerpo graso, infección, suministro insuficiente de sangre, daño a las estructuras externas y dolor posoperatorio insostenible.



Células del tejido óseo



Fuente: significado.com

Osteoblastos, producen tejido óseo nuevo. Mineralizan y secretan la matriz llamada osteocalcina, rica en sales de calcio y colágeno. Esto hace que el hueso sea fuerte y resistente.

Osteoclastos, reabsorben el tejido óseo y eliminan restos del hueso tras curarse.

Osteocitos, son las células principales del hueso maduro, regulan el metabolismo óseo y contribuye a la respuesta a fuerza mecánica.

Células osteoprogenitoras, se convierten en osteoblastos. Contribuyen al crecimiento óseo y a la curación de fracturas.



Fuente: <https://www.gastrica.com.mx/copia-de-cancer-de-esofago>

El cáncer

Enfermedad compleja que surge cuando las células del cuerpo crecen sin control. Si la prevención no siempre es posible, hay medidas que se pueden tomar para reducir el riesgo, como mantener un estilo de vida saludable, realizarse controles médicos periódicos y evitar o dejar de fumar.

En Bolivia, los tipos de cáncer más comunes incluyen el cáncer de próstata, mama, cervical, pulmón y estómago. Recuerda que la detección temprana es crucial y el acceso a tratamientos adecuados para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Tejido	Generalidades
Óseo	Compuesto por oseína, fosfatos, sales de calcio y colágeno. Este tejido forma el hueso, produce células sanguíneas en la médula ósea roja, brinda protección de órganos, locomoción corporal, almacena minerales, da soporte estructural. Su matriz extracelular es firme y sólida. Osteoblastos, Osteoclastos, Osteocitos, células osteoprogenitoras.
Adiposo	Protege los órganos internos, produce aislamiento térmico, regula el metabolismo y almacena energía en forma de lípidos. Se encuentra en la médula ósea, debajo de la piel. Los adipocitos, son células globulares con diferentes tamaños debido a que almacenan grasa.
Hemato-poyético	A partir de la presencia de células madre hematopoyéticas y células progenitoras, se encarga de producir células sanguíneas, incluyendo plaquetas, glóbulos rojos y glóbulos blancos, estos últimos defienden al organismo de agentes infecciosos. Este procedimiento se lleva a cabo en la médula ósea roja del hueso plano y de los huesos largos. Su matriz tiene poca densidad lo que facilita transportar nutrientes y gases.

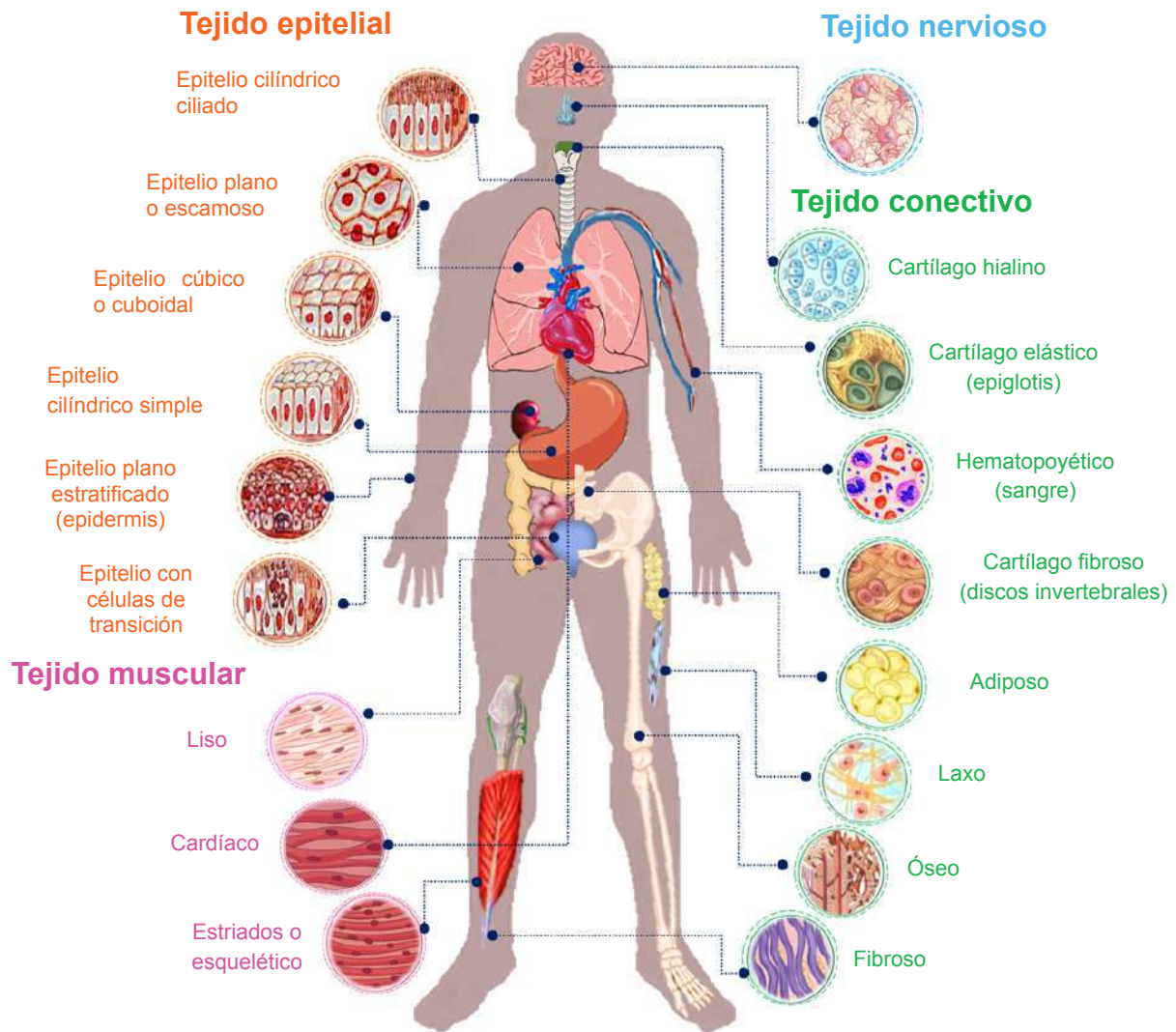
Tejido muscular, está compuesto por fibras musculares alargadas llamadas miocitos, que son capaces de contraerse y generar fuerza. Estas fibras permiten cambiar la forma y la ubicación de las estructuras en las que se encuentran. El tejido muscular posee una proteína llamada mioglobina que almacena oxígeno, esta es importante para un trabajo en coordinación que permita la movilidad, el bombeo sanguíneo y el funcionamiento adecuado de los órganos internos.

Tejido	Generalidades
Muscular estriado o esquelético	Formado por fibras cilíndricas multinucleadas con estrías, su coloración rojiza se debe a la abundante presencia de mioglobina, lo que les permite contracciones rápidas y potentes en respuesta a los movimientos voluntarios. Se encuentra en órganos macizos como los bíceps. Controla el desplazamiento, traslación y cambio de posición del cuerpo.
Muscular cardíaco	Se encuentra únicamente en las paredes del corazón, que es un órgano hueco, esta compuesto por células musculares estriadas y ramificadas, Su contracción es rítmica y coordinada, que responde a señales eléctricas generadas por el nodo sinusal y otros mecanismos. Estas contracciones permiten bombear la sangre para distribuirla a través de arterias al resto del cuerpo.
Muscular liso	Es de color blanco, sus células son fusiformes sin estrías. Se encuentra en las paredes de los órganos huecos como el estómago. Su contracción es lenta, continua e involuntaria, por ejemplo, la peristalsis intestinal y contracción de la vejiga.

Tejido nervioso, está formado por células altamente especializadas, reacciona a los cambios en el medio ambiente y las condiciones internas del cuerpo mediante el envío de impulsos nerviosos que apoyan la homeostasis. Hay dos tipos de células en este tejido: las neuronas y las células gliales. Estas células se encuentran en el cerebro, la médula espinal, los nervios y los órganos de los sentidos del cuerpo humano.

Tejido	Generalidades
Nervioso mielinizado	Formado por neuronas y células de Schwann, están provistos de axones cubiertos con mielina, lo que aumenta su velocidad de la conducción de los impulsos, se encuentran en el sistema nervioso central y periférico. Su función es transmitir velozmente los impulsos nerviosos.
Nervioso no mielinizado	Consta de neuronas y células de Schwann que carecen de la envoltura de mielina, disminuye la velocidad de los impulsos nerviosos, está en el sistema nervioso periférico.
Nervioso difuso	Formado por células gliales y neuronas, estas últimas están dispersas sin organización definida. Se encarga del procesamiento y transmisión de información de manera más simple y primitiva. Esta en los invertebrados como las medusas y corales.
Nervioso con ganglios	Formado por células gliales y por cuerpos de neuronas (soma), que se agrupan formando ganglios, integran y procesan la información a nivel local. Se encuentran en el sistema periférico de los vertebrados.

Organización tisular del cuerpo humano



¡Es hora de investigar! En las siguientes líneas anota las enfermedades más frecuentes que afectan a los tejidos. Revisa fuente confiable y comparte tus hallazgos en tu clase.

Tejido	Enfermedad y trastornos
Tejido nervioso	Esclerosis lateral amiotrófica (ELA), esclerosis múltiple, demencia frontal, miastenia gravis, Síndrome de Guillen - Barre.
Tejido conectivo	
Tejido muscular	
Tejido epitelial	

¡Órgano – Manía!

Observamos las imágenes, clasificamos los órganos según su estructura y mencionamos el nombre correcto de cada uno.

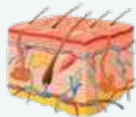


Vesícula
biliar
Órgano
hueco



Ojo
órgano
macizo





¡Hora del desafío! En el menor tiempo posible y de forma precisa soluciona las siguientes incógnitas:

Cuestionario

- ¿Qué tipo de tejido es el que protege a los animales de los golpes y les permite moverse con facilidad?

- ¿Cuál es el tejido que ayuda a los animales a mantenerse calientes en invierno? Explica de forma breve.

- ¿Qué tejido es el que ayuda a los animales a protegerse de la luz solar y por qué?, ¿cómo se da este proceso?

- ¿Qué tejido es el que ayuda a los animales a mantenerse en forma y a recuperarse de lesiones y qué otras funciones cumple?

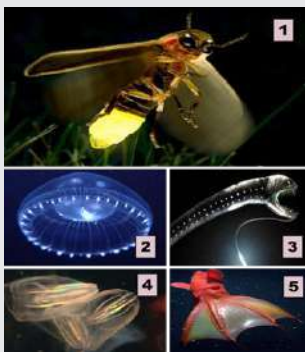
- ¿Qué tejido es el que ayuda a los animales a comunicarse con otros animales de su especie?, ¿a través de qué células lo hace?

- ¿Qué tejido es el que ayuda a los animales a mantenerse a salvo de enfermedades y a curarse de las heridas?

c) Nivel de órganos, son estructuras formadas por diferentes tejidos que unidos realizan funciones específicas. Pueden ser macizos o huecos. Los órganos macizos tienen una parte funcional llamada parénquima y otra de soporte llamada estroma. Los órganos huecos presentan capas que forman sus paredes.

Las capas que componen las paredes de los órganos huecos les brindan la capacidad de movilidad, resistencia mecánica y secreción de sustancias. Por ejemplo, órganos huecos son el corazón, el estómago y los órganos macizos son el hígado y los músculos.

Bioluminiscencia en animales



1. Luciérnaga
2. Medusa
3. Pez dragón
4. Ctenóforos
5. Calamar vampiro

Dato curioso

5 animales que brillan en la oscuridad

La bioluminiscencia es un fenómeno natural donde ciertos organismos producen luz mediante reacciones químicas. Este proceso involucra principalmente dos sustancias: luciferina, que es el sustrato, y luciferasa, la enzima que cataliza la reacción.

Los insectos como las luciérnagas poseen órganos especializados en su abdomen que contienen cristales de urato, amplificando la luz emitida. En cefalópodos como calamares, los fotóforos son los órganos que producen luz, utilizados para camuflaje y comunicación. Los peces, como el pez dragón, desarrollaron sistemas que les permiten atraer presas o confundir depredadores.

Estos mecanismos han evolucionado para maximizar la supervivencia y la interacción de estos organismos dentro de ambiente natural.

Fuente: (Bayón, 2022)

d) Nivel de sistemas, es el conjunto de órganos que está formado por un mismo tipo de tejido, como ocurre con el sistema esquelético, tiene tejido óseo igual en cada estructura que facilita el trabajo integrado en cumplimiento de una función específica, como el sistema endocrino que regula funciones vitales mediante la producción de hormonas secretadas por diversas las glándulas. También está el sistema nervioso que controla y coordina las funciones del cuerpo, el pensamiento, la memoria, el movimiento voluntario y funciones básicas, los órganos que lo componen son: encéfalo, médula espinal y nervios.

¡Es hora de concentrarse! Utilizamos los números para relacionar los sistemas, su función y los órganos que lo componen.

- | | | |
|-------------------------|--|--------------------------|
| 1. Sistema digestivo | _____ Transporta nutrientes y oxígeno | _____ Dientes, intestino |
| 2. Sistema excretor | _____ Elimina los desechos mediante la orina | _____ Vejiga, riñón |
| 3. Sistema circulatorio | _____ Permite el movimiento corporal. | _____ Pulmones, tráquea |
| 4. Sistema muscular | _____ Intercambia gases en los pulmones | _____ Corazón |
| 5. Sistema respiratorio | _____ Digiere los alimentos y absorbe los nutrientes | _____ Deltoides, bíceps |

e) Nivel de aparatos, están integrados por órganos provenientes de diferentes sistemas, que se diferencian por los tejidos que los componen. Los sistemas trabajan juntos de forma simultánea para cumplir funciones más generales y complejas.

- **Aparato cardiovascular**, distribuye sangre que contiene nutrientes y oxígeno a través del corazón y los vasos sanguíneos a la vez que recoge desechos metabólicos para que luego se eliminen.
- **Aparato digestivo**, digiere y absorbe nutrientes en el estómago, intestino delgado y luego los elimina a través del intestino grueso.
- **Aparato excretor**, elimina desechos a través de la formación de la orina que se realiza en los riñones y se concentra en la vejiga urinaria.
- **Aparato locomotor**, permite el movimiento del cuerpo mediante acciones coordinadas por los músculos, articulaciones y huesos.
- **Aparato reproductor**, permite la reproducción sexual y la producción de gametos, mediante los sistemas reproductores masculino y femenino.

f) Nivel de organismo o individuo, es un ser vivo completo y funcional, independiente y autosuficiente, tiene la capacidad de realizar todas las funciones esenciales para subsistir y reproducirse.

Colocamos el nombre de los siguientes organismos pluricelulares:



2. Procedimientos médicos – legales de diagnóstico

Son métodos y técnicas que se emplean en el ámbito médico - legal con el objeto de obtener información relevante y confiable, que es clave para hacer investigaciones y procesos legales acerca de las causas que provocaron la alteración de los tejidos, órganos, sistemas, aparatos incluso hasta las causas de muerte de los organismos.

a) Biopsia

Realiza un diagnóstico mediante el análisis microscópico de tejidos o células vivas obtenidas del cuerpo del organismo. Primero, los médicos extraen cuidadosamente una pequeña porción del tejido afectado. Segundo, se analiza la muestra en un microscopio para identificar posibles anomalías o enfermedades. Este método requiere diferentes técnicas especializadas para obtener muestras de los órganos provenientes de plantas, animales y seres humanos, con el objetivo de conocer la condición del organismo.

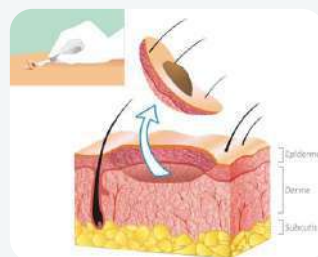
Procedimientos medico legales de diagnóstico

a) Ejemplo de biopsia



Biopsia con aguja gruesa (BAG), se hace un corte en forma de cilindro de una porción del tejido vivo.

Fuente: <https://mastologiahf.com/bag/>



Biopsia quirúrgica o incisional, es la extracción completa de una lesión o tumor.

Fuente: <https://www.cancerguatemala.com/biopsias-incisionales.html>

b) Ejemplo de necropsia



Biopsia quirúrgica o incisional, es la extracción completa de una lesión o tumor.

Fuente: <https://www.cancerguatemala.com/biopsias-incisionales.html>



Virtopsia o necropsia virtual, utiliza técnicas de imagen avanzadas como tomografía (TC) y resonancia magnética (RM)

Fuente: <https://noticias.utpl.edu.ec/virtop-sia-un-mundo-virtual-para-aprender-medicina-legal>

La autopsia en el mundo animal

La autopsia en animales domésticos y silvestres se realiza con un enfoque más clínico y de investigación, que permite a veterinarios e investigadores, comprender la dinámica de las enfermedades, causas de mortalidad y otros aspectos relacionados con la salud de las diferentes especies.

Por ejemplo, el estudio de la enfermedad de las vacas locas (encefalopatía espongiforme bovina) y la detección de cáncer en perros fueron posibles gracias a la información obtenida de autopsias animales. Por esto, la autopsia animal cumple un papel crucial en la investigación y el manejo de la salud de las poblaciones animales.

b) Necropsia

Es un examen exhaustivo que se realiza al cuerpo de un ser vivo fallecido, con el objetivo principal de determinar la causa de su muerte. Consiste en diseccionar y observar de forma detallada y cuidadosa, para luego hacer interpretaciones de los hallazgos obtenidos, que facilitan interpretar e identificar las causas o mecanismos que conducen al fallecimiento, trayendo como beneficio mejorar los procedimientos de atención médica y los protocolos de seguridad practicados y difundidos por el personal de salud. Se puede aplicar en animales como también en el ser humano.

c) Autopsia

La autopsia es el examen médico y científico del cuerpo de una persona fallecida, con el objetivo principal de determinar la causa de la muerte o caracterizar la gravedad de cualquier condición patológica que la persona haya experimentado. Durante este proceso, los profesionales de la salud examinan tanto el exterior como el interior del cuerpo, pudiendo incluso extraer órganos internos para su análisis, recolectar muestras de tejido o fluidos corporales. Las autopsias han sido fundamentales para avances médicos significativos, como la mejora de prótesis articulares, válvulas cardíacas y la técnica de los trasplantes de corazón, lo que ha contribuido a salvar y mejorar muchas vidas.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto basado en la publicación del portal Bolivia verifica (2023):

Prótesis biónicas mejoran la calidad vida de personas que perdieron alguna extremidad

La empresa EccoBionics, señala que de cada 50 personas ha mejorado su calidad de vida gracias a este emprendimiento alteño. Su fundador, Israel Álvaro Ramos, se inspiró en la necesidad emergente de su padre, que no podía acceder a prótesis costosas del mercado internacional, que pueden llegar a costar hasta \$ 240.000.

En 2020, nace este proyecto, que fabrica productos que van desde los \$ 500 hasta los \$ 2.500, en comparación con los altos precios en el exterior. Inicialmente, Ramos, un joven autodidacta ingeniero utiliza materiales económicos, reciclables y biodegradables para realizar su tesis. Su labor ayuda a aquellos que han experimentado amputaciones, pero también se enfoca en innovar en áreas como el control de prótesis mediante impulsos neuronales para que las prótesis sean más cómodas, funcionales y duraderas.

Varias personas como el caso de Javier, un hombre que sufrió la pérdida de su mano derecha y parte del antebrazo en un accidente automovilístico, con limitaciones económicas, han logrado recuperar su autoestima y calidad de vida gracias a estas prótesis. El recordar como era su vida anterior le trae vivencias amargas, acompañadas de un sentimiento de rechazo y vergüenza de su condición, que se le suma la dificultad de realizar tareas simples, por esto deciden quedarse en sus hogares o acudir a la compasión de la sociedad.

EccoBionics es un emprendimiento de triple impacto: social, económico y ambiental. Ramos, un joven informático que ahora estudia ingeniería electrónica, está comprometido con desarrollar tecnología para mejorar las capacidades físicas de las personas y aportar a la sociedad. Su innovación ha cambiado la vida de decenas de bolivianos que antes no tenían acceso a prótesis asequibles y funcionales.

Fuente: : Organización Boliviaverifica, 19 de agosto de 2023, <https://boliviaverifica.bo/protesis-bionicas-mejoran-la-calidad-vida-de-personas-que-perdieron-alguna-extremidad/>

Actividad

Consideramos la información de la lectura y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las consecuencias que desmejoran la calidad de vida de un ser vivo que debe someterse a la amputación de alguna parte de su cuerpo?
- ¿Cómo puede la innovación tecnológica en el ámbito de las prótesis biónicas transformar la vida de personas con discapacidades físicas y qué implicaciones tiene esto para la inclusión social?





La organización del cuerpo animal sigue un esquema jerárquico de estructuras biológicas, desde las más simples a las más complejas. Dibujamos en los recuadros ejemplos de estructuras:

1. Células

Nerviosa	Eritrocito	Miocito

2. Tejidos

Epitelial	Conectivo	Muscular	Nervioso

3. Órganos

Corazón	Pulmones	Estómago

4. Sistemas de órganos

Sistema Nervioso	Sistema circulatorio	Sistema digestivo
Sistema respiratorio	Sistema esquelético	Sistema inmunológico

CONTROL DE LAS FUNCIONES DEL CUERPO - EL SISTEMA NERVIOSO EN INTERACCIÓN CON LA NATURALEZA

PRÁCTICA

Ordenando palabras:

Vino un torbellino de dudas y dejó revueltas las letras de cada palabra, estas señalan el nombre de algunas células y acciones propias del sistema nervioso.

Léelas, reordénalas y en el número que corresponda ve escribiendo, ya sea horizontal o vertical. Recuerda hacerlo en el menor tiempo posible para evitar hundirte en las arenas del cansancio.

NEUROGRAMA

1. PSOITAO
2. MLÍCORIGA
3. SANSIPIS
4. SIDOO
5. ATOCISRTO
6. OIRODOENGLCDTOS
7. DANTIRDES
8. AÓXN

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo ayuda la resolución de crucigramas a ejercitar y mantener saludable el sistema nervioso?
- ¿Qué mecanismos neurológicos se ponen en marcha durante la resolución de crucigramas?
- ¿Cuáles son las células nerviosas que se activan?

TEORÍA

El cerebro transmite información a una asombrosa velocidad de 431 kilómetros por hora. Los impulsos eléctricos ocurren cuando las neuronas son estimuladas y transmitidas de una célula a otra.

Las funciones corporales humanas están controladas por los sistemas endocrino y nervioso. El primero, regula el equilibrio hormonal del cuerpo. En cambio, el sistema nervioso se encarga de regular y coordinar gran parte de las funciones corporales, como la sensación y percepción del entorno, el control motor de los movimientos musculares, mantener la estabilidad interna del cuerpo, coordinar los procesos cognitivos, controlar las funciones autónomas y situaciones de estrés.

1. Neuronas y células gliales

Las unidades básicas del sistema nervioso son células altamente especializadas, como las neuronas y las células gliales.

a) Las células gliales

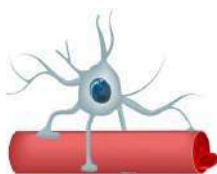
Son conocidas como neuroglías, se encuentran alrededor de las neuronas son cruciales en el funcionamiento del sistema nervioso.

- **Microglías**, por fagocitosis eliminan patógenos, desechos y restos celulares.
- **Astrocitos**, absorben y procesan neurotransmisores, producen tejido que ayuda en la reparación y cicatrización de lesiones.
- **Oligodendrocitos**, dan soporte estructural mielinizando los axones del sistema nervioso central.
- **Células ependimarias**, apoyan la producción, circulación y regulación del líquido cefalorraquídeo.
- **Células de Schwann**, intervienen en la reparación de daños al cubrir los axones del sistema nervioso periférico.

Celulas gliales



Microglías



Astrocitos



Oligodendrocito

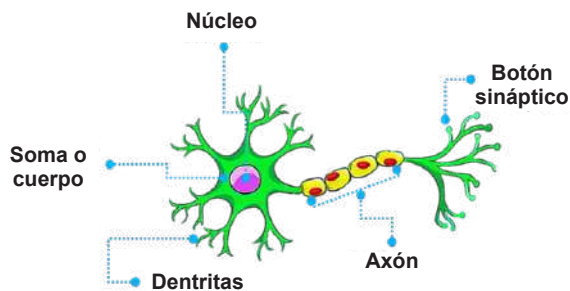


Células ependimarias



Células de Schwann

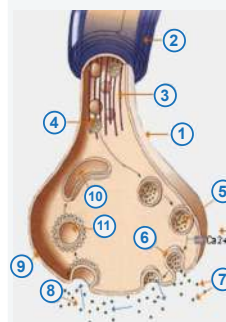
b) Estructura de las neuronas



Varían en tamaño y tienen una forma muy transformada, su estructura principal consta de soma, dendritas y axón.

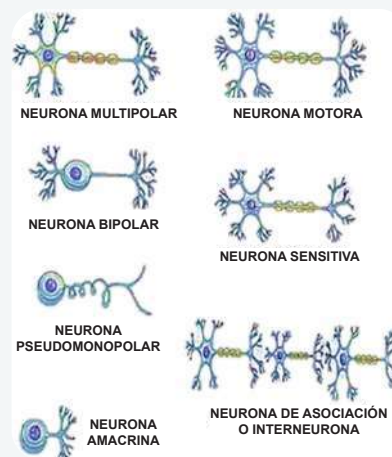
- **Cuerpo celular o soma**, es el citoplasma, contiene al núcleo y orgánulos como mitocondrias. Regula la actividad nerviosa.
- **Dendritas**, captan señales producidas por neuronas cercanas y las envían a células de su propio cuerpo.
- **Axón**, transmite impulsos nerviosos desde el cuerpo celular a otra neurona, fibra muscular o célula glandular.

Organización del botón sináptico



1. Terminal nervioso
2. Vaina de mielina
3. Citoesqueleto
4. Vesículas sinápticas inmaduras
5. Vesículas sinápticas maduras (aptas para la exocitosis)
6. Vesículas sinápticas en exocitosis
7. Neurotransmisor
8. Espacio o hendidura sináptica
9. Membrana presináptica
10. Endosoma
11. Vesícula sináptica en recuperación
12. Canales de calcio

Clases de neuronas



Fuente: <https://yandex.com/images>

Actividad

¡Es hora de llenar vacíos! Utiliza las siguientes palabras y ubícalas en el lugar que correcto para dar sentido a cada enunciado.

Control, axón, señales, soma, impulso, núcleo, cuerpo, dendritas, neuronas.

- El centro de _____ de una neurona es su _____, donde está el _____ y los organelos.
- La neurona utiliza las _____ como “antenas” para captar _____ de otras _____.
- El “cable” que envía _____ desde la comunicación del _____ con otras células se llama _____.

c) Clasificación de las neuronas

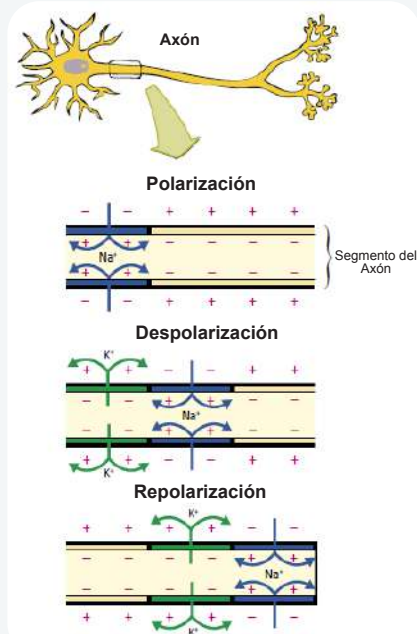
Las neuronas se clasifican según su función e interconexión.

Según su interconexión neuronal	Según su función
Neuronas multipolares , tienen varias dendritas y un axón, que transmiten estímulos externos a través de nervios sensoriales a otras neuronas.	Neuronas motoras , son muy grandes y su función es enviar impulsos desde la médula espinal a los músculos o efectores.
Neuronas bipolares , tienen un solo axón y una sola dendrita. El axón se conecta con las células bipolares de la retina y multiplican el espectro visual.	Neuronas asociadas (interneuronas) , están en el sistema nervioso central. Forman arcos reflejos al conectarse entre neuronas de la médula espinal.
Neuronas pseudounipolares , tiene una bifurcación, el axón va al sistema nervioso central, la dendrita se dirige a los receptores sensoriales periféricos.	Neuronas mixtas o pseudounipolares , son aquellas neuronas que tienen funciones tanto sensoriales como motoras.
Neuronas amacrinas , se ubican en la capa interna de la retina del ojo y carecen de axones por ello se conectan mediante dendritas.	Neuronas sensoriales o unipolar , suelen ser pequeñas y transmiten impulsos al cerebro cuando se estimulan.

Impulso nervioso, si se estimula una neurona, se genera un impulso nervioso, este viaja a lo largo del axón hasta otras neuronas cercanas y luego hasta los órganos efectores. Una neurona está en reposo cuando ningún impulso nervioso la atraviesa. Sus etapas son:

- **En el estado de reposo**, la concentración de iones de potasio en las células es mayor a la concentración de iones de sodio. Esta desigualdad iónica crea una diferencia llamada potencial de membrana.

Impulso nervioso (potencial de acción)



La importancia de los aniones y cationes en nuestro organismo

Los electrolitos o iones esenciales para el sistema nervioso humano son:

Sodio (Na^+), es el principal ión positivo en el líquido extracelular, es crucial para el cambio de carga eléctrica de negativa a positiva. Ocurre cada vez que se tiene un estímulo eléctrico o químico, lo que facilita la transmisión de impulsos nerviosos.

Potasio (K^+), es el principal ión positivo en el líquido intracelular y vital para la repolarización de la membrana neuronal después de un impulso. También acelera la comunicación entre neuronas y mantiene el potencial de reposo.

Calcio (Ca^{2+}), participa en la liberación de neurotransmisores en la sinapsis, facilitando la comunicación entre neuronas.

Cloruro (Cl^-), influye en el potencial de membrana y contribuye a la regulación de la excitabilidad neuronal, ayudando a generar señales inhibitorias.

Las neuronas: arquitectas de la mente

Saber que existen las Neuronas

Diferenciar entre neurona y células gliales

Neurotransmisores y neuromoduladores

Todo el proceso complicado de la sinapsis



Fuente: <https://acortar.link/MXrrO3>

¿Cuál es el impacto de la sinapsis en nuestro aprendizaje cotidiano?

- **La despolarización**, esto ocurre cuando se estimula una neurona y los iones se redistribuyen dentro y fuera de ella, generando un potencial de acción y por tanto un impulso nervioso.
- **La conducción del impulso**, es aquel que se extiende en las neuronas mediante despolarización continua a través de la membrana neuronal a una velocidad de la repolarización, después de la propagación de un impulso, la neurona vuelve gradualmente a su estado original, para volver a prepararse y responder a un nuevo estímulo.

Un estímulo que no provoca un potencial de acción se llama subumbral, mientras que un estímulo que provoca un potencial de acción se llama umbral. Incluso cuando la intensidad supera el umbral, la neurona siempre genera el mismo potencial; esto se llama la regla del todo o nada. Ya sea que una neurona se active o no, se genera el mismo potencial de acción cada vez.

2. Sinapsis y neurotransmisores

Cuando una neurona hace conexión con otra célula del cuerpo, se produce una sinapsis, imagina que se trata de una zona en la cual los vecinos se comunican sin tocarse las manos, pero si existen caminos y cada camino es una sinapsis. Existen dos caminos o dos tipos de sinapsis:

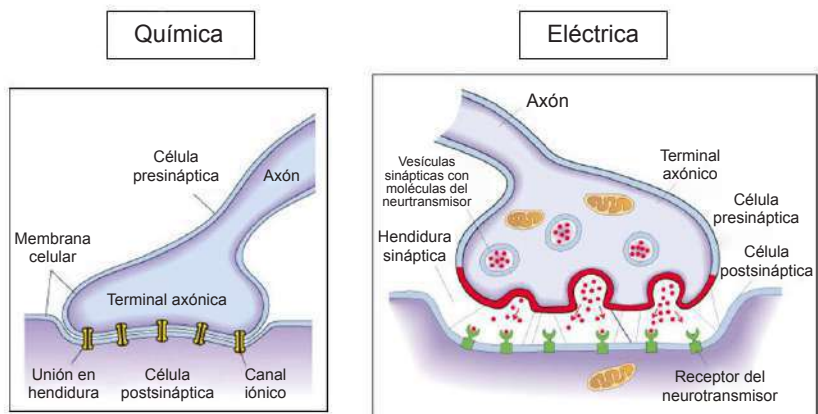
a) Sinapsis química, cuando la acetilcolina, la epinefrina y la serotonina actúan como vínculo directo entre dos neuronas, sus efectos pueden ser excitadores o inhibidores según la cantidad liberada. Ahora imagina que estos neurotransmisores son cartas que se depositan en los buzones que están en las puertas de las casas de cada vecino, entonces al leer estas cartas los vecinos están al tanto de lo que ocurre en su entorno y de acuerdo al contenido de la carta, ellos pueden estar inquietos o tranquilos.

b) Sinapsis eléctrica, una conexión neuronal que permite que los impulsos pasen directamente de una célula a la siguiente. Supón que en las paredes de las casas existen puertas que se conectan directamente con los patios de la casa de los vecinos del lado, entonces uno puede dar a conocer directamente las noticias sin llevarlas al buzón de cartas.

Por ejemplo, los impulsos nerviosos viajan más rápido y saltan de un nudo a otro en los axones mielinizados, mientras que la despolarización y la repolarización en las neuronas amielínicas hacen que el impulso se ralentice.

Formas de transmisión de información neuronal

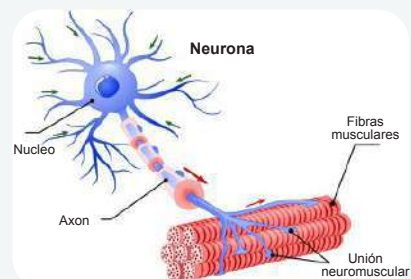
LA SINAPSIS



Cuando el impulso nervioso llega al botón sináptico, la vesícula libera sustancias químicas llamadas neurotransmisores. Los neurotransmisores liberados en las sinapsis son esenciales para que el impulso nervioso continúe su viaje. Tienen diferentes funciones y roles en las neuronas. Algunos ejemplos de neurotransmisores son:

Neurotransmisores	Función
Acetilcolina	Controla los ciclos del sueño y es necesario para el funcionamiento normal de los músculos.
Noradrenalina	Aumenta el estado de alerta y estimula varios procesos fisiológicos.
Epinefrina	La respuesta de lucha-huida aumenta la frecuencia cardíaca, aumenta la presión arterial y aumenta la producción de glucosa.
Aminas, biógenas, dopamina	Inhibe los movimientos no deseados, suprime la liberación de prolactina y estimula la hormona del crecimiento.
Aminoácidos GABA	Los niveles bajos de GABA (ácido gamma-aminobutírico), pueden provocar ansiedad porque reducen la excitabilidad de las neuronas.
Aminas biógenas Histamina	Controla el sueño, la presión arterial, el dolor y la fertilidad, aumenta el ácido del estómago y estimula la respuesta inflamatoria.
Serotonina	Controla la temperatura corporal, el apetito, la división celular, la salud cardiovascular, los ciclos del sueño y la función cognitiva.
Aminoácidos glutamato	Controla las capacidades de aprendizaje, memoria y excitación del sistema nervioso central.

Sinapsis, ejemplo de: Unión neuromuscular



Si los niveles de acetilcolina no son óptimos se ve afectado la comunicación entre las neuronas motoras y los miocitos provocando problemas como musculares.

Fuente: <https://sistemanevioso.weebly.com/sinapsis.htm>

VALORACIÓN

Leemos el siguiente resumen de la publicación de Dr. Torres, Alcy R., en el portal healthychildren.org, en español (2022):

Síndrome de Tourette: un diagnóstico que no debería asustarnos

En 1885, se da conocer por primera vez el trastorno de Tourette, más adelante se denominó como Síndrome de Tourette (ST). Este síndrome fue descubierto por el médico francés Georges Guilles de la Tourette, dando una visión más aproximada de las causas de los movimientos musculares abruptos e involuntarios del tejido muscular estriado (tics motores) y sonidos repetitivos (tics vocales), que varían en intensidad y frecuencia.

En momentos de estrés estos tics se intensifican a pesar de ser temporales, algunos niños sienten la necesidad de liberarlos.

El diagnóstico se fundamenta en criterios del DSM-5, sin necesidad de pruebas particulares, y se acredita que resulta de una combinación de factores ambientales y genéticos.

Aunque no existe cura, muchos niños pueden vivir con esta afección sin tratamiento, y las opciones disponibles incluyen terapia cognitivo-conductual y medicamentos para ayudar regular los síntomas. La gran mayoría de Los niños con ST continúan con una vida normal.

Fuente: [https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/conditions/emotional-problems/Paginas/Tics-Tourette-Syndrome-and-OCD.aspx#:~:text=El%20s%C3%A9ndrome%20de%20Tourette%20\(ST\),tics%20motores%20y%20tics%20vocales.](https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/conditions/emotional-problems/Paginas/Tics-Tourette-Syndrome-and-OCD.aspx#:~:text=El%20s%C3%A9ndrome%20de%20Tourette%20(ST),tics%20motores%20y%20tics%20vocales.)

Neurotransmisores

Según la investigación actual, se cree que diversas alteraciones en los sistemas de neurotransmisores en el cerebro, como la dopamina, serotonina, GABA y glutamato pueden estar implicadas en la fisiopatología del Síndrome de Tourette. La disfunción del sistema dopaminérgico y anomalías en otros sistemas de neurotransmisión podrían contribuir al desarrollo de los síntomas característicos de esta condición, (Eddy y Cavanna, 2014).

Aclaremos que aún se sigue investigando, no se tienen resultados concluyentes al respecto.

fuente: Eddy y Cavanna, 2014.

Actividad

Consideramos la información de la lectura y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afectan los síntomas del síndrome de Tourette en la vida diaria y la interacción social de las personas que la padecen?
- ¿Cómo se puede dar apoyo a las personas para que puedan mejorar su calidad de vida?

PRODUCCIÓN

¡Es hora de crear! Formamos cinco grupos, elegimos una temática para realizar el circuito de sinapsis, utilizamos cartulina, tiras de papel, clips y pegamento para construir un modelo de sinapsis entre neuronas. Se debe armar en la clase y reflejar el flujo de neurotransmisores a través de la sinapsis. Previa investigación, se analiza el cómo los neurotransmisores facilitan o inhiben la transmisión del impulso nervioso. Presentamos el modelo acompañado de un informe breve y socializamos en nuestra clase.

CONTROL DE LAS FUNCIONES DEL CUERPO - EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

“El legado científico de Santiago Ramón y Cajal”

El neurólogo español, Santiago Ramón y Cajal, se ganó el título como padre de la neurociencia moderna por su dedicación y descubrimientos científicos. Transformó la comprensión del sistema nervioso con su teoría neuronal, que establece que las neuronas son células individuales que se comunican a través de sinapsis, desafiando la teoría reticular dominante.

Cajal desarrolló técnicas de tinción innovadoras, como el nitrato de plata, facilitando la observación detallada de las neuronas y sus conexiones, que facilitó el estudio anatómico del sistema nervioso. Publicó su obra maestra, “Textura del sistema nervioso del hombre y los vertebrados”, siendo una muestra de tan arduo trabajo que influye en los nuevos científicos y sigue siendo una referencia fundamental en la neurociencia.

En 1906, recibió el Premio Nobel de Fisiología o Medicina, compartido con Camillo Golgi, en reconocimiento a sus investigaciones pioneras. Además, Cajal fue un destacado educador que formó a numerosos neurocientíficos, promoviendo un enfoque riguroso en la investigación.

Actividad

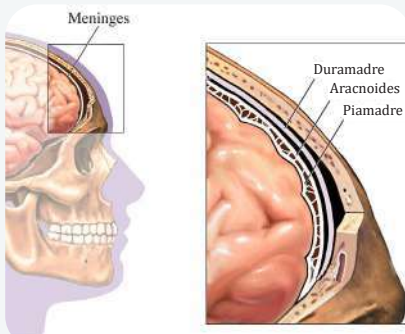
Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se habrá sentido Cajal al descubrir que las neuronas se comunican entre sí?
- ¿Cómo se sentiría Cajal al saber que su trabajo sigue siendo estudiado más de 80 años después?, ¿estaría orgulloso de que sus dibujos se usan en clases?
- ¿Cómo se sentiría Cajal al saber que sus descubrimientos influyen en la inteligencia artificial y la robótica?

TEORÍA

Meninges

Son membranas que protegen al Sistema Nervioso Central, actúa como barrera y defensa entre la masa encefálica y la bóveda craneal. Permite la circulación del líquido cefalorraquídeo que ayuda a amortiguar y nutrir a los componentes de este sistema.



Fuente: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/meninges.htm>

El sistema nervioso es responsable de controlar coordinar el correcto funcionamiento corporal. Se divide en:

- Sistema Nervioso Central (SNC)
- Sistema Nervioso Periférico (SNP).

1. Anatomía y fisiología del Sistema Nervioso humano

a) Sistema Nervioso Central

El Sistema Nervioso Central está formado por el cerebro y la médula espinal, están protegidos por las meninges (duramadre, aracnoides y piamadre) y por el líquido cefalorraquídeo de aspecto transparente.

El encéfalo, se encuentra al interior del cráneo, su tejido está formado por alrededor de 100 mil millones de neuronas y de 10 a 50 billones de células gliales. Presenta dos tipos de sustancias, la materia gris y blanca. Sus partes son: cerebro, cerebelo, tronco del encéfalo, tálamo e hipotálamo.

- **Cerebro**, es ovoide y grande, ocupa casi toda a la cavidad craneana y pesa 1200 g. Presenta dos capas: la externa o corteza cerebral está formada por el soma de las neuronas que le dan el color gris. La capa interna o materia blanca está formado por los axones de las neuronas.
- **La corteza cerebral tiene tres áreas principales: área sensorial**, que recibe información de los órganos de los sentidos; **motora**, controla los movimientos voluntarios; y el **asociativo**, que presenta centros de memoria, pensamiento y aprendizaje.
- **Cerebelo o árbol de vida cerebeloso**, está en la parte inferior y posterior del cráneo. Su corteza está formada por materia gris y su parte interna por materia blanca. Coordina movimientos simples y complejos, equilibrio y ayuda a mantener la postura.

- **Tronco cerebral o tallo del encéfalo**, conecta el cerebro y la médula espinal, ubicado debajo del cerebelo. Incluye el mesencéfalo, la protuberancia y la médula. Los dos primeros actúan como sistema de conducción y reflejos. La médula controla funciones vitales como la frecuencia cardíaca, la respiración y la presión arterial.
- **Tálamo e hipotálamo**, ubicados entre el tronco del encéfalo y el cerebro. El tálamo es el principal centro de retransmisión sensorial, mientras que el hipotálamo regula la temperatura corporal, el apetito, el metabolismo y algunas emociones como la ira.

La médula espinal, se encuentra en el interior de la columna vertebral y se extiende por el canal medular, está rodeado por las meninges y cuenta con líquido cefalorraquídeo. Actúa como centro de muchos movimientos reflejos y comunica al cuerpo con el cerebro.

Preguntas del día

¿Por qué el cerebro no siente dolor?

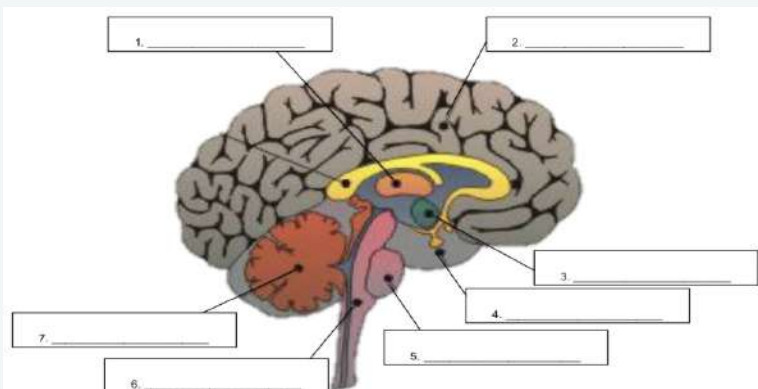
.....

¿Cuál es el nervio más largo del cuerpo? ¿qué función cumple?

.....

Actividad

¡Hora de mostrar habilidades investigativas! Indaga, reconoce y anota las partes del encéfalo.



¡Prueba tus conocimientos! Lee y elige la opción correcta

- | | | |
|---|---|---|
| 1. La corteza cerebral está formada únicamente por materia gris. | V | F |
| 2. El cerebelo solo controla las funciones motoras del cuerpo. | V | F |
| 3. El tronco cerebral no contiene ninguna región que controle las funciones vitales del cuerpo. | V | F |
| 4. El tálamo y el hipotálamo se ubican en la parte superior del encéfalo. | V | F |
| 5. Las meninges del cerebro están compuestas únicamente por la duramadre y la piamadre. | V | F |
| 6. La corteza cerebral contiene únicamente áreas sensoriales y motoras, sin área asociativa. | V | F |
| 7. Santiago Ramón y Cajal, destacó por sus dibujos detallados del sistema nervioso. | V | F |

b) Sistema Nervioso Periférico (SNP)

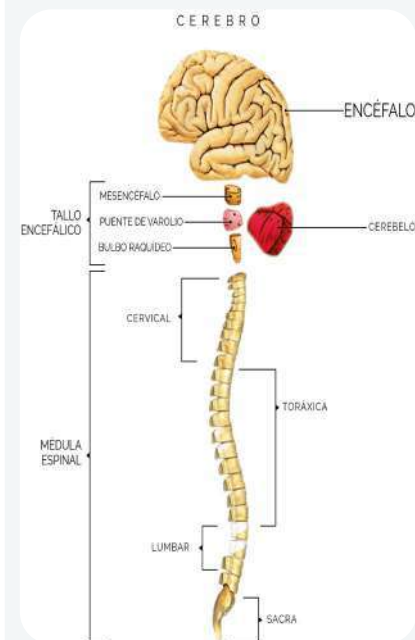
El Sistema Nervioso Periférico se divide en autónomo y somático, está formado por nervios que conectan el sistema nervioso central con el entorno. Los nervios se clasifican como sensibles y motores o mixtos.

- Las fibras sensoriales surgen de receptores sensoriales (órganos de los sentidos) y llevan información al sistema nervioso central.
- Las fibras motoras transmiten órdenes desde el sistema nervioso central a los órganos efectores como músculos y glándulas.

Los nervios de la médula espinal, que son prolongaciones revestidas de fibras sensoriales y motoras, se dividen en 31 pares organizados en cinco grupos: 8 en la región cervical, 12 en la región dorsal, 5 en la región lumbar, 5 en el sacro y 1 en el cóccix. Los nervios craneales se conectan directamente con el cerebro y son 12 pares: 3 sensitivos, 5 motores y 4 mixtos.

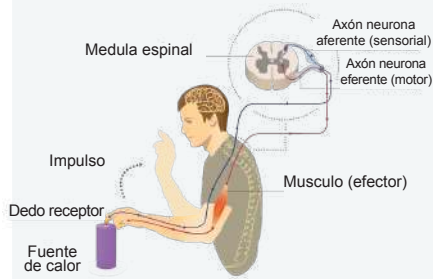


Fuente: <http://www.zenodoto.com/>



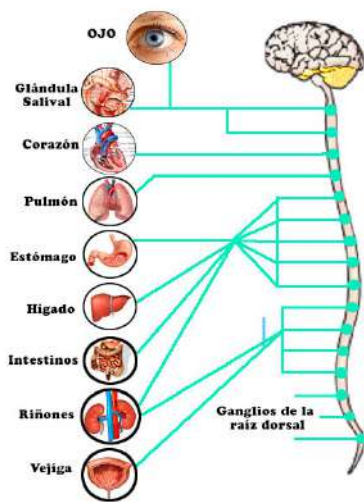
Fuente: <https://teknoini.com/apps/>

El arco reflejo



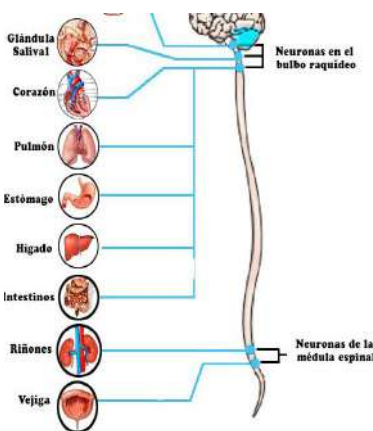
Fuente: Marta Aguayo, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons

Sistema Nervioso Simpático



Fuente: <https://ru.pinterest.com/pin/419327415317759214/>

Sistema Nervioso Parasimpático



Fuente: <https://psaos.es/el-nervio-vago-mucho-mas-que-parasimpatico/>

Acto reflejo y arco reflejo, caminar y hablar son acciones voluntarias, pero a veces reaccionamos de forma inmediata e inconsciente a los impulsos. Un acto reflejo es una respuesta involuntaria a un estímulo, en cambio, el arco reflejo, es el camino que sigue el impulso nervioso desde la percepción del estímulo hasta la ejecución de la reacción.

c) Sistema nervioso somático

Regula las funciones voluntarias, está formado por nervios craneales y espinales. Los nervios craneales controlan principalmente la actividad de los órganos y músculos de la cabeza y cuello, con excepción del nervio vago que se extiende hasta el corazón y estómago.

d) Sistema nervioso autónomo

Regula las funciones involuntarias o automáticas de nuestros órganos, asegurando que todo funcione correctamente sin tener que pensar en ello. Se divide en: sistema nervioso simpático y parasimpático.

El sistema nervioso simpático es como nuestro “modo de alerta”, manteniendo al cuerpo en un estado de estrés o preparación para la acción. Al sentir miedo o emoción, el sistema simpático acelera el ritmo cardíaco, eleva a la presión arterial y libera energía, lo que resulta en un mayor gasto de energía, esto significa que nos prepara para reaccionar rápidamente a los desafíos o amenazas.

El sistema nervioso parasimpático, actúa como un “modo de relajación”. Su función es mantener el cuerpo en reposo y recuperación, reducir el ritmo cardíaco y favorece la digestión, permitiendo que nuestro organismo ahorre energía. Es así, como estamos relajados después de tener un día agitado.

Actividad

En el listado identificamos que acciones son controladas por el sistema nervioso simpático (S) o el sistema nervioso parasimpático (P).

- Aumentar el ritmo cardíaco durante una carrera: ____
- Relajarse y digerir después de una comida: ____
- Sentir mariposas en el estómago antes de un examen: ____
- Respirar profundamente y calmarse al meditar: ____
- Sudar durante un momento de tensión: ____

2. Neurobiología

Las emociones y sentimientos que experimentamos están profundamente conectados con procesos bioquímicos y neuronales de nuestro cerebro. Existen tres sistemas de emociones principales:

- Libido o apetito, influenciado por hormonas como los andrógenos y estrógenos.
- Atracción o amor romántico, activa receptores de dopamina, lo que nos hace sentir recompensados al buscar pareja.
- Apego, se relaciona con la crianza y la conexión emocional con los padres.

Neurobiología desde la bioquímica

La atracción que siente una persona por otra, implica una compleja interacción de neurotransmisores y tres hormonas que generan intensos sentimientos de atracción y apego hacia otra persona.

- **Dopamina**, es un neurotransmisor que crea emociones positivas y está vinculado a la motivación y la adicción. Cuando nos sentimos atraídos por otra persona se libera dopamina, que afecta a nuestro cerebro y activa el hipotálamo.
- **Serotonina**, también llamada hormona de la felicidad, produce respuestas de contentamiento y felicidad. Cuando sus niveles son bajos, puede aumentar la obsesión y ansiedad. Siendo más notable con algunas emociones o sentimientos, como cuando uno se siente enamorado.
- **Oxitocina**, promueve el sentimiento de conexión y vínculo con los demás, producida en el hipotálamo, como resultado, se da paso a sensación de paz, tranquilidad y felicidad; también interviene en el parto, favorece la sensación de calma, bienestar y reduce el cortisol (que provoca ansiedad o estrés).

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto y reflexionamos:

El problema y como solucionarlo

El alcoholismo es una adicción grave que afecta a personas de todo tipo de género, edad y clase social. Lejos de ser un problema exclusivo de grupos marginados, el alcoholismo puede impactar a padres de familia, madres trabajadoras, estudiantes y más. Es una enfermedad compleja que comparte ciertas características comunes en todos los casos, pero también presenta particularidades propias de cada individuo y su entorno familiar.

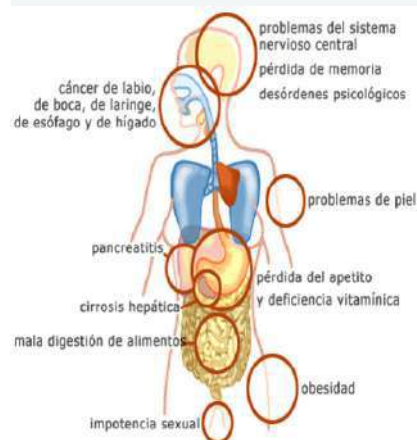
Para superar el alcoholismo, es crucial contar con el apoyo de profesionales especializados. La recuperación es un proceso lento, pero con altas probabilidades de éxito, si se aborda adecuadamente. Cuando se sigue un tratamiento apropiado, tanto la persona con alcoholismo como sus familiares pueden recobrar hábitos y rutinas saludables, alejados de los conflictos y problemas causados por el abuso del alcohol.

En muchos casos, son los familiares quienes buscan ayuda, ya que la enfermedad conlleva una falta de conciencia y negación del problema por parte del alcohólico. Por ello, las primeras etapas del tratamiento se enfocan en trabajar la negación y facilitar la aceptación del problema, antes de poder avanzar hacia una recuperación duradera.

Fuente: (<https://reflexionessobrealcoholismo.com/>)

“El alcohol es una sustancia depresora del sistema nervioso central. Tiene efecto sobre el cerebro y variar algunas de sus funciones como la coordinación, atención, memoria y otros órganos vitales.

Fuente: <https://antinarcocticoscolombiana.org/centro-documentacion/alcohol/>



EFFECTOS ADVERSOS DEL ALCOHOL

Fuente: <https://antinarcocticoscolombiana.org/centro-documentacion/alcohol/>

Actividad

A partir de la reflexión crítica, respondemos las siguientes consignas:

- ¿Por qué el alcoholismo afecta a personas de todo tipo de género, edad y clase social?
- ¿Qué aspectos comunes y particulares deben tenerse en cuenta para lograr la recuperación del alcoholismo?
- ¿Por qué es frecuente que la demanda de ayuda provenga de los familiares y no de la propia persona con alcoholismo.

PRODUCCIÓN

Realizamos la siguiente práctica experimental: disección del encéfalo

Materiales	Procedimiento	
<ul style="list-style-type: none"> - Bandeja de disección - Pinzas - Estilete - Guantes quirúrgicos - Cubre bocas 	<p>Preparamos el cerebro con 24 horas de anticipación, usando uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocamos el cerebro en el congelador por 6 horas. - Colocamos el cerebro en un recipiente con alcohol o formol al 5%. - Endurecemos el corazón a vapor. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocamos el cerebro preparado en la bandeja de disección y observamos la estructura superior vuelca el cerebro y observamos su estructura. 2. Realizamos con mucho cuidado un corte longitudinal con estilete, separamos las piezas y observamos las estructuras presentes. 3. Cortamos uno de los hemisferios por la cisura de Rolando, separamos los cortes y observamos el órgano sensitivo y motor. Observamos la sustancia gris y blanca.

Presentamos el informe de laboratorio, consideramos los siguientes aspectos:

- Graficamos lo observado en el procedimiento número 1 mostramos las partes identificadas.
- Registramos en qué momento el corte se hace muy fácil y en qué momento se dificulta, dibujamos las partes que observaste en el procedimiento número 2.
- Dibujamos el cerebro, identificando la sustancia gris y blanca, graficamos la forma que tiene la corteza cerebral de acuerdo al procedimiento número 3.

CONTROL DE LAS FUNCIONES DEL CUERPO Y PATOLOGÍAS DEL SISTEMA NERVIOSO

PRÁCTICA

Leemos los enunciados y seleccionamos la o las opciones con las que estés de acuerdo:

- ¿Cuántas horas de sueño necesitamos a esta edad para que el cerebro funcione correctamente? _____
 a) 5 a 6 horas b) 7 a 8 horas c) 9 a 10 horas
- Notamos _____ diferencia en la concentración cuando no dormimos lo suficiente.
 a) Poca b) mucha c) Ninguna
- El uso de dispositivos electrónicos antes de dormir _____ mi sueño
 a) Mejora b) Empeora c) No afecta
- Experimentamos síntomas como _____ por falta de sueño
 a) Irritabilidad b) problemas de memoria c) Ambos
- Podemos mejorar el sueño con hábitos como _____
 a) Horario regular b) Evitar pantallas c) Ambos



<https://acortar.link/PHxPCN>

Lectura reflexiva

¡Duerme o te duermes!

El sueño desempeña un papel crucial en el funcionamiento óptimo del sistema nervioso. Durante el descanso, el cerebro lleva a cabo procesos clave, como la consolidación de la memoria, la regeneración de las células nerviosas y la regulación hormonal. Estas funciones son esenciales para mantener las capacidades cognitivas, prevenir el daño celular y preservar el equilibrio fisiológico.

Por el contrario, la deficiencia crónica de sueño se ha asociado con el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas. La falta de sueño puede generar estrés oxidativo, inflamación y acumulación de residuos, factores que contribuyen a la degeneración neuronal.

Trastornos como el Alzheimer y el Parkinson se han relacionado con patrones de sueño deficientes, lo que evidencia la importancia vital del descanso para la salud y el rendimiento del sistema nervioso. Comprender la relevancia del sueño es clave para prevenir y abordar diversas afecciones neurológicas.

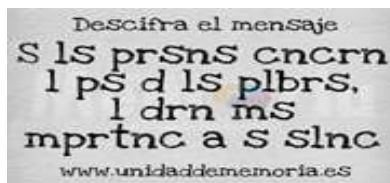
Actividad

Después de responder al cuestionario inicial y dar lectura, respondemos con sinceridad:
 ¿Cuál es la importancia que tiene el sueño para la salud del sistema nervioso? _____

¿Cómo podemos saber que nuestros hábitos de sueño son adecuados para nuestra salud neuronal? _____

¿Qué técnicas practicamos para dormir mejor y mantener el sistema nervioso equilibrado? _____

TEORÍA



1. Patologías y cuidado del sistema nervioso

1.1. Patologías del sistema nervioso

El sistema nervioso es el encargado de controlar y coordinar todos los procesos vitales del cuerpo, pero existe la posibilidad de sufrir un daño en cualquier órgano o área de este sistema, que pueden ser leves, moderados o crónicos. Estas lesiones suelen ser de origen químico (drogas), físico (radiación) o mecánico (accidentes). Las patologías más frecuentes que afectan al sistema nervioso son:

a) Esclerosis múltiple (EM)

Es una enfermedad autoinmune crónica y degenerativa que afecta principalmente al cerebro y la médula espinal. La enfermedad se caracteriza por un ataque del sistema inmunológico contra los oligodendrocitos, que son células responsables de producir y mantener la mielina que recubre lo axones de las neuronas (fibras nerviosas).

La mielina dañada cicatriza formando placas o lesiones en el cerebro y en la médula espinal, estas dificultan la transmisión de señales eléctricas de las fibras nerviosas. Los síntomas son: visión borrosa, cosquilleo, entumecimiento de las extremidades, espasmos, debilidad, depresión, problemas de incontinencia y fatiga, (Tobin, 2022). La EM también daña a los astrocitos, reduce su capacidad regenerativa (Comabella, 2022).

Los factores de riesgo son tener antecedentes familiares, infecciones causadas por virus, el tabaquismo, bajos niveles de vitamina D, edad (20 a 50 años), las mujeres son más afectadas.

b) Esclerosis lateral amiotrófica (ELA) o enfermedad de Lou Gehrig

Causa muerte y desgaste en neuronas motoras del tronco cerebral, médula espinal y cerebro, lo que impide enviar señales a los músculos, esto causa debilidad y atrofia muscular progresiva, (Campellone, 2022).

Síntomas: Dificultad para caminar, levantar objetos, subir escaleras, respirar, tragar, calambres musculares, problemas del habla, pérdida de peso, problemas cognitivos, cambios de comportamiento, depresión. defectos genéticos, edad (40 y 60 años), afecta más a hombres, el tabaquismo y la exposición a sustancias tóxicas en el hogar o en el trabajo.

c) Epilepsia

Es un trastorno neurológico crónico caracterizado por una actividad eléctrica anormal en el cerebro, provoca convulsiones. Estas crisis inesperadas son causadas por una actividad eléctrica excesiva en un grupo de neuronas sobreexcitadas.

Síntomas: Son repentinas, duran unos segundos o minutos, pérdida del conocimiento, confusión temporal, movimientos rítmicos o arrítmicos de brazos y piernas, miedo, ansiedad. Si aumenta la frecuencia disminuye la capacidad de concentración, lenguaje y deterioro de la memoria verbal.

d) Demencia

Es un deterioro severo y progresivo de las capacidades mentales. Las personas con demencia tienen dificultades para realizar tareas cotidianas como conducir, cocinar, etc. Entre sus síntomas esta la pérdida de memoria, cambios de personalidad, trastornos del estado de ánimo, dificultades para realizar tareas cotidianas. Factores de riesgo, antecedentes familiares, edad, afecta más a hombres.

e) El Parkinson (EP)

Es un trastorno neurodegenerativo crónico y progresivo que ocasiona la pérdida o degeneración de neuronas que producen dopamina, estas se encuentran en la sustancia negra (zona de los ganglios basales) entre la unión del cerebro y la médula espinal.

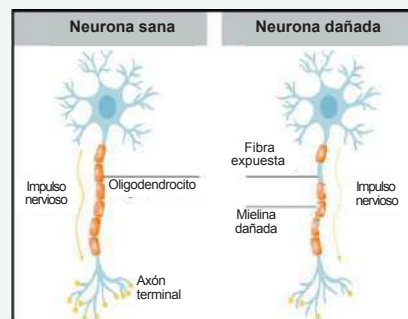
Síntomas: Temblores, movimientos lentos, cambios de postura y equilibrio, pérdida de movimientos automáticos, cambios en el habla y la escritura. Factores de riesgo, estrés, no dormir bien, variantes genéticas, la exposición a toxinas, la edad, etc.

f) Alzheimer

Es un trastorno neurológico que causa deterioro de la memoria, inteligencia, comportamiento y dificultades en las actividades diarias.

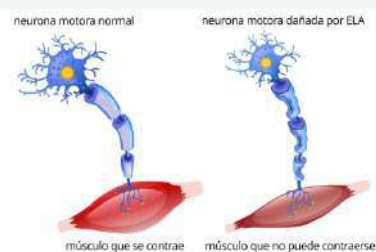
Síntomas: Pérdida de memoria, desorientación, dificultad para caminar, cambios de humor, cambios de personalidad, dificultad para hablar, pérdida de control muscular. Factores de riesgo: malos hábitos de sueño, consumo excesivo de alcohol, drogas, afecta más a las mujeres.

Esclerosis múltiple (EM)



Fuente: https://decisioncompartides.gencat.cat/es/decidir-sobre/esclerosi_multiple/informacio_general_em/

Esclerosis lateral amiotrófica (ELA)



Fuente: <https://es.aurorahealthcare.org/services/neuroscience/neurology/neurological-conditions/neuromuscular-disorders/als>

Epilepsia



<https://www.pinterest.com/pin/rusty-rose--993184524058801159/>

Alzheimer



Fuente: <https://dzen.ru/a/ZlIFb7Q63GGub5EX>

Esclerosis múltiple (EM)



Fuente: https://decisioncompartides.gencat.cat/es/decidir-sobre/esclerosis_multiple/informacio_general_em/

Tips para la buena salud mental



Fuente: Organización Panamericana de la Salud, mayo 2019

El estrés es una respuesta física o mental a causas externas, como la multitarea o una enfermedad. Un factor estresante puede ser un evento único o de corta duración, o puede repetirse durante un largo período de tiempo.



Fuente: Organización Panamericana de la Salud, mayo 2019

g) Migraña

Ocasiona un dolor intenso, punzante o vibrátil en la cabeza, dura horas o días, se acompaña con sensibilidad a la luz, sonido, vómitos o náuseas. **Síntomas:** estreñimiento, cambios de humor, falta de sueño, ruidos fuertes, tabaquismo y exposición al humo, estrés, ansiedad, consumo de alcohol. Factores de riesgo: cambios hormonales, consumo de alcohol o café, estrés, ejercicio excesivo, cambio climático, alimentos ricos en sodio y ciertos medicamentos o píldoras anticonceptivas

¡Hora del desafío! encuentra las respuestas a las preguntas, buscando palabras en todas las direcciones: horizontal, vertical y diagonal.

Actividad

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

1. Enfermedad que causa temblores y rigidez muscular.
2. Trastorno que provoca convulsiones recurrentes.
3. Enfermedad que causa pérdida de memoria y deterioro cognitivo.
4. Trastorno que causa dolores de cabeza intensos y náuseas.
5. Enfermedad que afecta las neuronas motoras, causando debilidad (Esclerosis Lateral Amiotrófica).
6. Término que describe un deterioro mental con problemas de memoria y comportamiento.
7. Enfermedad que daña la mielina en el sistema nervioso central (Esclerosis Múltiple).
8. Célula productora de mielina.
9. Célula que repara los tejidos.
10. Sustancia que permite la transmisión de señales eléctricas entre las neuronas.

2. Cuidados del sistema nervioso

Un estilo de vida saludable, evita el sedentarismo y las conductas excesivas para reducir el riesgo de padecer enfermedades neurodegenerativas.

- Dieta saludable, una dieta equilibrada, rica en alimentos como aceite de oliva, verduras, frutas, pescado y cereales, es beneficiosa para el sistema nervioso. Se deben limitar los alimentos procesados, sal, grasas animales y azúcar.
- No consumir tabaco, (no fumar para mantener un cerebro sano).
- Ejercicio moderado todos los días, realizar una actividad física moderada a diario, como caminar, es suficiente
- Bienestar emocional, cuidar la salud emocional, incluyendo el tratamiento adecuado de la depresión, es esencial.
- Mantener la actividad intelectual, de forma constante, a través de la lectura, juegos de mesa u otras tareas cognitivas, ayuda a preservar la reserva cognitiva.
- Cultivar y mantener buenas relaciones sociales es importante para mantener conexiones con amigos y vecinos.
- Controlar las emociones, el estrés y la preocupación oxidan el tejido cerebral. Se recomienda leer, caminar y hacer ejercicio.
- Descansar adecuadamente, se necesitan de siete a ocho horas de sueño para la recuperación y prevención de cambios cerebrales.
- Acudir al médico para revisiones periódicas, así se detecta enfermedades a tiempo y abordar problemas neurológicos.

a) Efectos de las drogas para nuestro sistema nervioso

Todas las drogas que afectan nuestra forma de pensar se pueden dividir en tres categorías: estimulantes, depresoras y perturbadoras; estudiemos las principales características de cada una de ellas:

- Drogas depresoras del sistema nervioso, reducen o ralentizan las funciones del sistema nervioso, se utilizan para ayudar a dormir, actúan como relajantes musculares y reduce la ansiedad. Pero existen otras que alteran la percepción, la persona toma decisiones peligrosas y ralentizan los movimientos corporales, como ser bebidas alcohólicas, heroína, morfina, metadona y otros.
- Drogas estimulantes del sistema nervioso, aceleran el funcionamiento normal del cerebro, las personas que consumen estas drogas pueden presentar cuadros de hiperactividad por el aumento de energía física, en el ámbito del deporte se le conoce como dopaje. Por ejemplo, la anfetamina, la cocaína, la nicotina del tabaco, la cafeína y la teobromina del cacao.
- Drogas perturbadoras del sistema nervioso, alteran gravemente el funcionamiento del cerebro, como ser la percepción, la atención, el pensamiento, los reflejos y la coordinación de los movimientos, pequeñas dosis de estas sustancias pueden provocar la muerte. Por ejemplo, marihuana, éxtasis, clefa y thinner.

b) Efectos del alcohol para nuestro sistema nervioso

El alcohol etílico o etanol ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$) es el único alcohol que puede ser consumido por los humanos. Es la droga legal más peligrosa y más consumida (de la que más se abusa) socialmente aceptada. Después del tabaco, el alcohol es la principal causa de muerte prematura.

El alcohol reduce la actividad del sistema nervioso central (depresor) y por tanto, reduce los reflejos y perjudica la coordinación y el juicio. La razón por la que el alcohol se acumula en la sangre es porque no tiene que llegar al intestino delgado para ser absorbido, sino que se absorbe en el estómago, y la velocidad de absorción es muy rápida, mientras que la oxidación y excreción son muy lentas.

El abuso de alcohol puede causar daños físicos, psicológicos y sociales a los bebedores, afectando también a sus familias, amigos y entorno social. El alcoholismo es responsable de más del 50% de las muertes en accidentes de tránsito, más del 50% de los delitos violentos, más del 60% del abuso infantil y conyugal (violencia doméstica) y más del 50% de los suicidios.

c) Efectos de los fármacos para nuestro sistema nervioso

El sistema nervioso central es a menudo el blanco de poderosos fármacos conocidos como depresores del Sistema Nervioso Central (SNC) que afectan a nivel cognitivo y conductual, puede ser sedantes, tranquilizantes y somníferos, actúan bajo el principio de ralentizar la actividad neuronal.

Los beneficios que han demostrado tener estos medicamentos han demostrado ser eficaces para tratar la ansiedad, reacciones de estrés agudo, ataques de pánico y trastornos del sueño, llegando a restablecer el equilibrio del sistema nervioso.

Sin embargo, el consumo de estas sustancias combinadas con alcohol crea una peligrosa reacción en el cuerpo que puede llevar al abuso y dependencia de las mismas, esta conducta de suministrarse medicación sin control médico es una situación alarmante en especial en adultos mayores.

Al igual que las alergias, los trastornos adictivos no pueden ser controlados fácilmente por quienes los padecen. Sin embargo, con el tratamiento y el apoyo adecuados, es posible controlar estas condiciones y llevar una vida plena y satisfactoria.



Fuente: <https://yandex.com/images/>

La cocaína puede aumentar gravemente la frecuencia cardíaca y la presión arterial y causar daño cardíaco. En ocasiones, consumirlo por primera vez puede provocar un infarto. El uso prolongado puede provocar perforación del tabique nasal, sangrado frecuente, daño hepático y cambios neurológicos como agresión y pérdida de memoria.



Fuente: <https://yandex.com/images/>

Fumar marihuana es más dañino para los pulmones y el cuerpo que el tabaco. Al igual que el humo del tabaco, el humo de la marihuana contiene muchas sustancias tóxicas y cancerígenas. De hecho, el humo de la marihuana parece ser más cancerígeno que el tabaco.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto y reflexionamos:

Consumo de drogas durante el embarazo

El consumo de drogas durante el embarazo puede tener consecuencias tanto para la mujer como para su bebé.

Generalmente, las drogas pueden hacer que haya un mayor riesgo de aborto, que se produzca un parto prematuro, que el bebé tenga bajo peso, que haya malformaciones congénitas y problemas de aprendizaje, incluso el bebé puede presentar Síndrome de Abstinencia Neonatal.

Sin embargo, es posible que las mujeres embarazadas que consumen drogas ilegales, también consuman alcohol, tabaco u otras drogas.

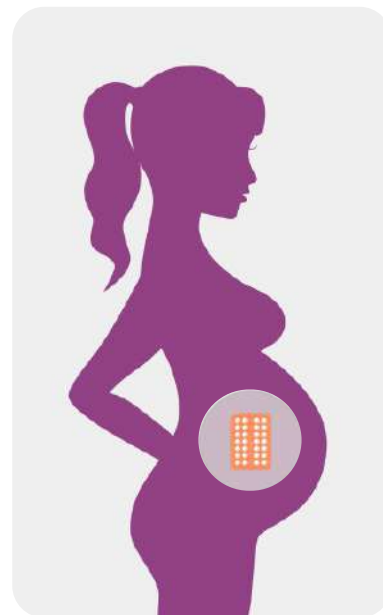
Para evitar los efectos perjudiciales de las drogas sobre la madre y el bebé, la mujer no debe consumir estas sustancias. Además, lo recomendable es que deje de consumir drogas desde antes de buscar la gestación.

De igual modo que con el consumo de otras drogas cerca del momento del parto, el recién nacido puede tener síntomas de abstinencia de metanfetamina, entre los que se incluye: somnolencia, problemas para comer, nerviosismo y dificultad para respirar.

Además, los niños de madres que tomaron metanfetamina durante el embarazo pueden tener dificultades de aprendizaje y problemas de comportamiento.

(Fuente: www.reproduccionasistida.org/embarazo-drogas/ Por Silvia Azaña Gutiérrez (embrióloga). Actualizado el 13/02/2023)

Silvia Azaña Gutiérrez (embrióloga).
¿Qué consecuencias tiene el consumo de drogas en el embarazo?



<https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/pregnancy-and-birth-icons-set-vector-9656647>

Actividad

A partir del análisis del texto, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Una mujer embarazada puede consumir drogas en alguna etapa de su embarazo?
- ¿Qué consecuencias trae consumir drogas durante el embarazo?
- ¿Qué es el Síndrome de Abstinencia Neonatal?

PRODUCCIÓN

¡Es hora de hacer nuestros aportes investigativos!

“Modelando los efectos de las drogas”

Formamos grupos de cinco estudiantes y nos sorteamos el tema a investigar. Por ejemplo, cocaína, alcohol, tabaco u otro.

Nuestro objetivo es comprender el impacto de diferentes tipos de droga en el funcionamiento del cerebro.

Necesitamos arcilla o plastilina de colores, palillos, clips o pequeños objetos para detalles, cartulinas o cartón para montar los “cerebros”.

¿Cómo lo haremos?

Con un poco de ingenio, paciencia y creatividad, empecemos:

- En cada grupo, crearemos un modelo tridimensional del cerebro utilizando la arcilla o plastilina.
- Debemos representar visualmente los efectos de la droga asignada en el cerebro. Debemos incluir detalles como áreas afectadas, cambios en la estructura entre otras características que consideren importantes.
- Organizamos la clase exposición en el patio del colegio y socializamos los efectos de la droga representada y los riesgos asociados que afectan a nuestro sistema nervioso.
- Al final de la jornada, evaluamos nuestros logros, alcances e impacto que tuvimos en nuestro entorno.



Fuente: <http://ciencias-leadm.blogspot.com/2019/03/modelo-de-cerebro-donde-esta-el.html>

FUNCIÓN DE RELACIÓN - LOS SISTEMAS SENSORIALES

PRÁCTICA

¿Recordamos todo lo que hicimos ayer? Pensamos y revivimos el día a día, trayendo a la mente los recuerdos sensoriales que tuviste

“Línea del tiempo sensorial”

- Organizamos los recuerdos sensoriales, separando el día en tres momentos: mañana, tarde y noche.
- Enumeramos las principales experiencias sensoriales que tuvimos en cada momento del día, describiendo el sentido involucrado.
- Ahora debemos organizarlas en una línea del tiempo sensorial, indicando qué sentido estuvo involucrado en cada momento.
- Agrupamos con los compañeros de clase, para compartir sus líneas de tiempo sensorial.
- Identificamos al menos una experiencia sensorial que les haya sorprendido o impactado.



Fuente: <https://artesco.com.pe/noticia/mundo-artesco/conoces-las-ventajas-de-usar-lineas-de-tiempo-son-muchas-y-aqui-te-las-contamos>

Actividad

Después de haber leído el texto y observar de manera detallada la imagen, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué sentido fue el más predominante a lo largo del día?
- ¿Hubo algún momento en el que nuestros sentidos trabajaron de manera integrada?
- ¿La forma en que percibimos el mundo a través de nuestros sentidos puede influir en nuestra forma de pensar y actuar?
- ¿Qué papel juegan los sistemas sensoriales en nuestra interacción con el entorno?

TEORÍA

Notitas...

Las sensaciones son impresiones producidas por los estímulos externo e internos.

Un estímulo es una señal sensorial, motora y cognitiva que se envía a partes específicas del cuerpo para esperar una respuesta del cerebro o de los órganos de destino.

¿Dónde se producen sensaciones?

Si bien es cierto que los órganos sensoriales están encargados de recibir información para que podamos ver, oír, oler, saborear y tener el sentido del tacto, casi todas las sensaciones e imágenes que percibimos a cada minuto son producidas de manera inconsciente.

Los seres vivos realizan tres funciones vitales: de relación, de nutrición y de reproducción, las que le permiten adaptarse al medio y subsistir.

Dentro de las funciones de relación se encuentran el sistema nervioso, sistema sensorial y sistema endocrino que facilitan la interacción entre el organismo con el medio ambiente y coordinar las funciones corporales.

1. Fisiología de los sistemas sensoriales

Los sistemas sensoriales son el conjunto de órganos altamente especializados y procesos fisiológicos que permiten a los organismos detectar, procesar e interpretar estímulos provenientes del entorno y del propio cuerpo. Su importancia radica en permitir que el organismo sea apto para la supervivencia y adaptación, al posibilitar la percepción y la interacción con el medio.

Los principales sistemas sensoriales incluyen la visión, audición, tacto, gusto, olfato, movimientos corporales, propiocepción, percepción del dolor, y cinestésica, cada uno con características y mecanismos específicos.

a) Fenómenos sensoriales objetivos y subjetivos

Se refiere al cambio o alteración que se produce en la percepción y experiencia sensorial del organismo cuando interactúa con estímulos del entorno. Existen dos formas de percibir el entorno, que son:

- **Fenómeno sensorial objetivo**, estudia cómo los órganos sensoriales detectan y responden a estímulos físicos del entorno.
- **Fenómeno sensorial subjetivo**, estudia la experiencia consciente y el significado que damos a las sensaciones percibidas

Se diferencia porque el primero registra los procesos fisiológicos de la percepción de estímulos físicos y el segundo recopila información de la experiencia subjetiva percibida de forma consciente de las sensaciones.

b) Procesos sensoriales

Es una capacidad que consiste en una serie de pasos y mecanismos que facilitan tomar información de nuestros sentidos (tacto, movimiento, olfato, gusto, visión y oído) y combinarla con la información previa, recuerdos y conocimientos almacenados en el cerebro para generar una respuesta significativa. Sus etapas son:



Fuente: <https://culturacientifica.com/2017/03/17/lacatedra-se-va-master/>

Los procesos sensoriales desarrollados en los sentidos interactúan entre sí, convirtiendo los estímulos en señales eléctricas que producen sensaciones, lo que permite al cuerpo experimentar e interrelacionarse con su entorno y facilitar información precisa del medio que le rodea.

Recepción	Se inicia la activación de receptores sensoriales mediante estímulos específicos que se perciben del entorno.
Transducción	Los receptores de nuestros sentidos convierten los estímulos del entorno en señales eléctricas que el cerebro puede interpretar.
Codificación y transmisión	Los sentidos captan los estímulos del entorno y los convierten en señales eléctricas que envían al cerebro para entender y procesar la información que percibimos del mundo.
Percepción	Ocurre en el cerebro, que asume la información proveniente de los sentidos, que analiza y la combina con lo que ya sabemos y hemos vivido, para entender e interactuar con nuestro entorno de una manera única y propia.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

El síndrome de Williams y el autismo, dos caras de la misma moneda.

Pau es un niño de 10 años que vive con autismo. Desde que se despierta, los sonidos y luces de su hogar pueden ser abrumadores. Lucha por procesar la información sensorial y a menudo se siente incómodo en situaciones sociales, aunque su percepción aguda le permite notar detalles que otros pasan por alto.

En contraste, Eli, un niño con síndrome de Williams, aborda la vida con una notable empatía. Su deseo de conectar con los demás lo impulsa a abrazar a extraños y buscar amistad sin reservas. Sin embargo, esta apertura lo hace vulnerable, ya que a veces no comprende las señales sociales.

Ambos niños enfrentan desafíos sensoriales, pero sus experiencias son diferentes. Pau lucha con la sobrecarga sensorial y la comunicación, mientras que Eli, aunque puede ser hipersensible a ciertos sonidos, se siente impulsado por su amor y confianza en los demás.

A través de sus historias, Pau y Eli muestran cómo el autismo y el síndrome de Williams afectan la percepción y la interacción social, resaltando la diversidad de la experiencia humana.

En autismo los procesos sensoriales pueden ser hiper/hiposensibles a sonidos/luces/texturas, afectando interacción social y adaptación.

Paul Brunet



Fuente: <https://n9.cl/9uk6z>

En el síndrome de Williams se presenta hipersensibilidad a sonidos, confusión visual; es muy empático, pero no diferencia peligro social.

Eli D'angelo



Fuente: <https://n9.cl/uril6>

Actividad

De acuerdo al análisis de la lectura, respondemos las preguntas:

- ¿Cómo impacta la hipersensibilidad sensorial de Pau en su interacción social?
- ¿Cómo influye la percepción sensorial de Eli en su comportamiento con extraños?
- ¿Cómo podemos hacer del mundo un espacio más acogedor para personas como Pau y Eli?

PRODUCCIÓN

¡Hora de ser inclusivos! Crea iconos sensoriales inclusivos:

Objetivo: aprender sobre diferencias sensoriales y desarrollar empatía, no crear iconos perfectos.

Diseñamos iconos empáticos que representen las experiencias sensoriales de personas con síndrome de Williams y autismo.

Elegimos un sentido, reflejamos diversidad y evitamos estereotipos. Explicamos tu icono al grupo.

FUNCIONES DE RELACIÓN - FISIOLÓGÍA DE LOS SISTEMAS SENSORIALES

PRÁCTICA

Realiza las siguientes experiencias:

Organizar grupos, asignando responsabilidades para conseguir los materiales de cada experiencia.

Nº	EXPERIENCIA	RESULTADOS
1	<p>Con los ojos vendados, toca lo siguiente: variedad de papas y otros objetos que tienen en su contexto.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo es la textura de cada objeto que tocaste? - ¿Qué otros detalles te permitiste sentir al tocar cada objeto?
2	<p>Con los ojos vendados y con la ayuda de un parlante realiza lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escucha una canción de moda (cumbia, reguetón, rock). 2. Escucha la canción de «Sonata Claro de Luna» <p>Prueba a escuchar la música sin la venda en los ojos.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son las emociones que surgieron al momento de escuchar cada tipo de música? - ¿Cómo reacciona tu cuerpo con cada canción que escuchas? - ¿Qué diferencia sientes al escuchar con los ojos vendados y sin el vendaje en los ojos?
3	<p>Con los ojos vendados, olfatea variedad de desodorantes, perfumes, desinfectantes, jabones y otros productos de limpieza que utilicen en casa.</p> <p>Reconoce de manera visual los productos y relaciona con los colores que presenta.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Reconoces los tipos de fragancias y aromas que te presentaron? - ¿Qué ideas se crean en tu cerebro al momento de oler cada fragancia? - ¿Los olores son más intensos o fuertes en estado líquido, sólido o gaseoso?
4	<p>Con los ojos vendados prueba o saborea variedad de productos ácidos, dulces, salados, amargos y otros que hay en tu contexto.</p> <p>Para realizar esta experiencia se necesita mucha concentración, porque no todas las partes de la lengua sienten los sabores.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Al momento de percibir los sabores, que información procesaste? - ¿Cómo caracterizas cada sabor? - ¿Sabes reconocer el sabor umami?

Realizamos un debate grupal sobre las experiencias realizadas, en base a los siguientes argumentos:

1. ¿Los hábitos alimentarios son condicionantes para interrelacionarse con el medio que les rodea?
2. ¿Qué aspectos se deben considerar al momento de definir los gustos musicales? ¿Cuáles crees que son los motivos para que te guste ese tipo de música? ¿Cómo te ayuda en la interrelación con el medio que te rodea el tipo de música que escuchas?

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de función vital le permite al ser humano interrelacionarse con su medio?
- ¿Qué sucede si no se cuidan a los sentidos?

1. Sistemas sensoriales

Es el conjunto de estructuras y vías nerviosas encargadas de procesar información sensorial desde los receptores hasta el cerebro, incluye a los órganos sensoriales, los nervios y las áreas cerebrales que interpretan los estímulos.

Son los encargados de captar información del entorno a través de los sentidos (vista, oído, olfato, gusto, y tacto) y también del propio cuerpo. Estos sistemas incluyen receptores especializados en cada sentido que detectan estímulos específicos, como la luz en los ojos o las ondas sonoras en los oídos.

La capacidad de percibir sensaciones provenientes de la piel, los músculos, las articulaciones y los órganos internos, se denomina "sensibilidad somática", incluyen percepciones de:

- Tacto (presión, vibración, textura).
- Temperatura (frío o calor).
- Dolor (nocicepción).
- Propiocepción (percepción de la posición y movimiento del cuerpo).

La sensibilidad somática se basa en los receptores sensoriales ubicados en la piel y otros tejidos. Estos receptores envían señales al sistema nervioso central, donde se procesan y generan respuestas. Los sistemas sensoriales captan los estímulos y la sensibilidad somática los interpreta, permitiendo al cuerpo reaccionar adecuadamente.

2. Clasificación de los receptores sensoriales

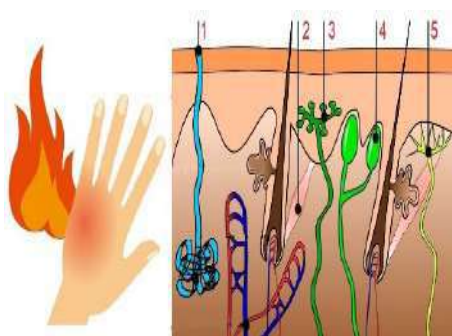
Un receptor sensorial es una unidad especializada que detecta estímulos.

Los receptores sensoriales permiten que el sistema nervioso realice los procesos de información del entorno y del estado interno del cuerpo, asegurando la interacción con el medio y el mantenimiento de la homeostasis. Cada receptor sensorial detecta un tipo diferente de estímulo, pero es insensible a otros. De esta manera, los conos y bastones que se encuentran en la retina del ojo son sensibles a la luz y los receptores del dolor en la piel se activan ante estímulos que causan daño a los tejidos adyacentes, los receptores sensoriales se clasifican según los tipos de estímulos a los que pueden responder:

a) Según su estructura

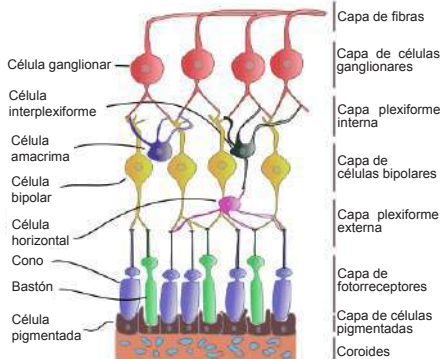
- **Receptores simples**, son terminaciones libres o encapsuladas que se encuentran en la piel o tejidos conectivos. Por ejemplo: las terminaciones nerviosas libres que detectan dolor, terminaciones encapsuladas para el tacto y la presión.
- **Receptores complejos**, son órganos sensoriales especializados, como los ojos, oídos y órganos del gusto, donde las células receptoras están más organizadas y estructuradas.

Receptores simples



Fuente: <https://www.wein.plus/uploads/editor/images/6739/haptisch%20Haut.jpg>

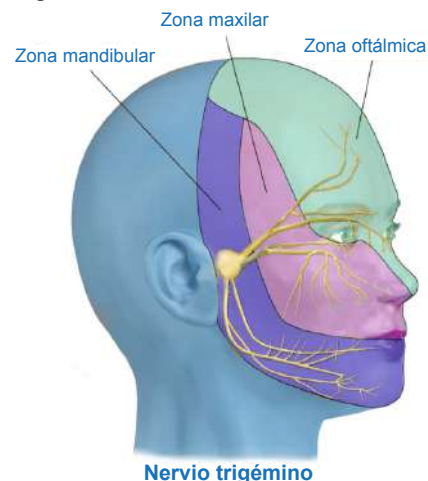
Receptores complejos



Fuente: <https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/imagenes/sentidos-retina.png>

TEORÍA

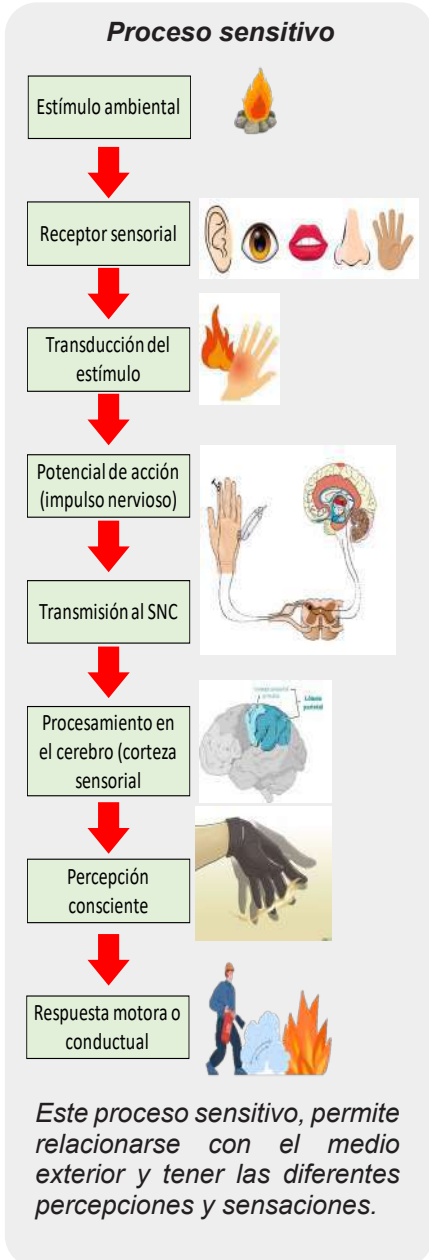
La sensibilidad somática de la cara, está compuesta por neuronas homólogas ubicadas en el ganglio trigesimal.



Fuente: https://www.institutomaxilofacial.com/wp-content/uploads/2019/05/Trigeminal_Nerve-530x530.png

Investiga

1. ¿Cuántos olores pueden detectar los seres humanos?
.....
.....
2. ¿Es posible percibir los sentimientos a través del olfato?
.....
.....
3. ¿Es posible que las mujeres tengan un sentido del olfato más fuerte que los hombres?
.....
.....
4. ¿Será que los buenos olores nos hacen felices? ¿Por qué?
.....
.....
5. ¿Qué es la cacosmia?
.....
.....
6. ¿Qué cantidad de colores percibe la vista?
.....
.....
7. ¿Qué cantidad de tonos diferentes puede distinguir el oído?
.....
.....



b) Según la localización

Considerando la localización desde donde se captan los estímulos, son los siguientes:

- **Exterorreceptores**, responden a estímulos externos como el frío, el calor, dolor. Ejemplo: receptores en la piel.
- **Interorreceptores**, detectan estímulos internos del cuerpo, como los cambios en la presión arterial o en la química de la sangre. Ejemplo: receptores en vasos sanguíneos y órganos internos.
- **Propiorreceptores**, detectan la posición y el movimiento de los músculos y las articulaciones. Ejemplo: receptores de los músculos, tendones y articulaciones.

c) Según el tipo de estímulo que detectan

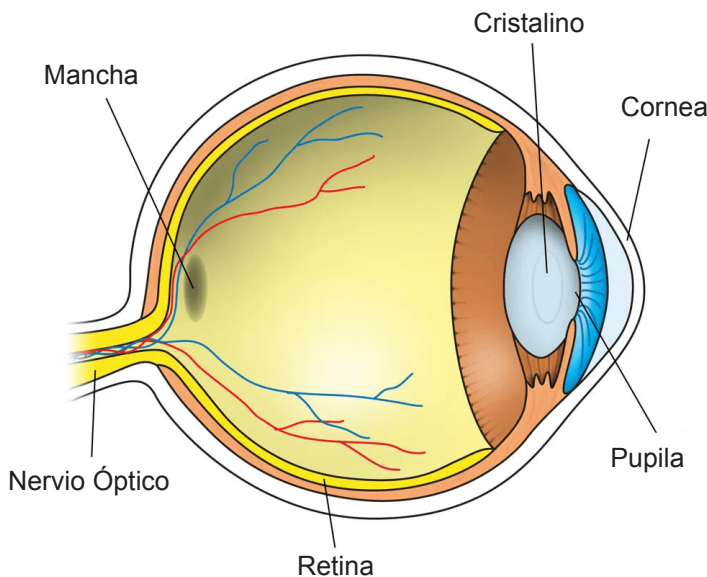
Se consideran los siguientes:

Mecanorreceptores	Detectan estímulos mecánicos como presión, estiramiento, vibraciones o movimiento, están involucrados en el tacto, la audición y el equilibrio.
Termorreceptores	Detectan los cambios de temperatura.
Fotorreceptores	Detectan los estímulos luminosos.
Quimiorreceptores	Detectan sustancias químicas presentes en el ambiente o en el cuerpo.
Nociceptores	Detectan estímulos dolorosos, ya sean de tipo mecánico, térmico o químico. Son responsables de la percepción del dolor.

3. Fisiología de los sistemas sensoriales

a) Fotorreceptores

Son un conjunto de órganos, rutas y centros nerviosos que facilitan la recepción, procesamiento y utilización de la información visual, permitiendo así una percepción detallada del entorno físico que nos rodea.



Ojos, son los órganos principales de la visión.

Córnea, la capa externa transparente que protege al ojo y ayuda a enfocar la luz.

Cristalino, una estructura transparente que ajusta el enfoque de la luz en la retina, similar a la lente de una cámara.

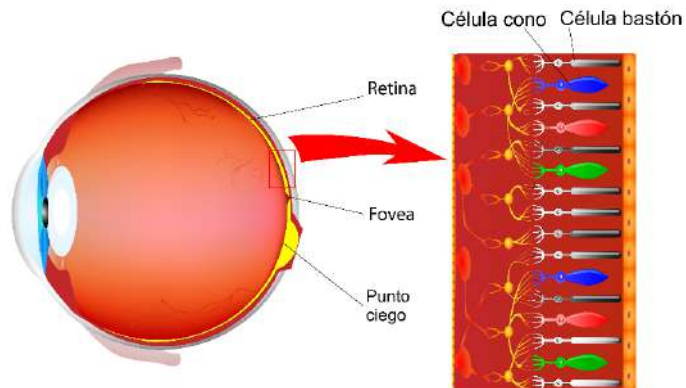
Iris y pupila, el iris es el área coloreada del ojo que controla el tamaño de la pupila, que regula la cantidad de luz que entra al ojo.

Retina, la capa interna del ojo que contiene células sensibles a la luz (fotorreceptores: conos y bastones). Los conos se encargan de la visión del color y detalles finos, mientras que los bastones son más sensibles a la luz tenue y ayudan a ver en condiciones de poca luz.

Fuente: <https://algotrader.app/pupil-eye-anatomy>

- Los conos y bastones

Son células especializadas en la retina del ojo que son sensibles a la luz y juegan un papel fundamental en la visión, ya que son los encargados de transformar la energía lumínica en impulsos eléctricos que el cerebro puede interpretar. Estos impulsos viajan desde los fotorreceptores hasta las células ganglionares, posteriormente, a través del nervio óptico hacia el cerebro, donde se procesa la información visual. Existen dos tipos principales de fotorreceptores:

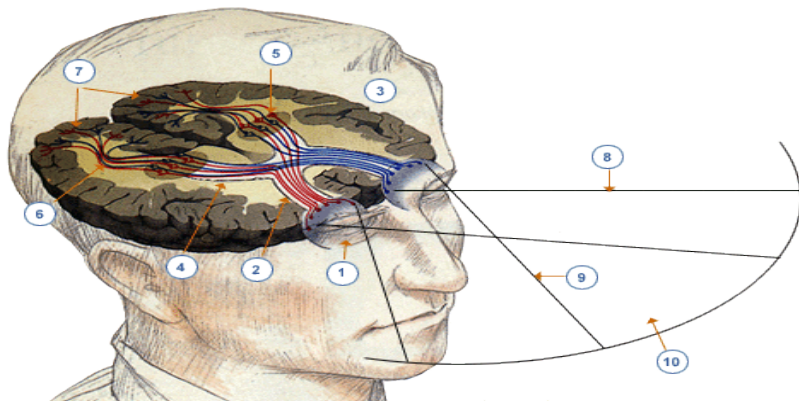


Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRAg9OJFVqT0Znx6mWh8WIS27s7RNMTTn2Eg&s>

Conos	Bastones
Son células fotorreceptoras especializadas ubicadas en la retina del ojo, responsables de la visión en condiciones de luz brillante (visión fotópica) y la percepción del color. Existen aproximadamente 6 millones de conos en la retina humana, y se agrupan en tres tipos, cada uno sensible a diferentes longitudes de onda de la luz: conos sensibles al rojo (L-conos), conos sensibles al verde (M-conos), conos sensibles al azul (S-conos). La combinación de la estimulación de estos tres tipos de conos permite al ser humano ver en una amplia gama de colores, un proceso conocido como visión tricromática .	Son células fotorreceptoras responsables de la visión en condiciones de poca luz o visión nocturna (visión escotópica). En la retina humana hay aproximadamente 120 millones de bastones, y son mucho más sensibles a la luz que los conos, lo que los hace ideales para la visión en situaciones de baja luminosidad. Sin embargo, los bastones no detectan color, por lo que la visión nocturna es en tonos de gris. Los bastones contienen una proteína llamada rodopsina , que juega un papel fundamental en la “transducción de la luz” en señales eléctricas, permitiendo que el cerebro procese la información visual en condiciones de baja luminosidad.

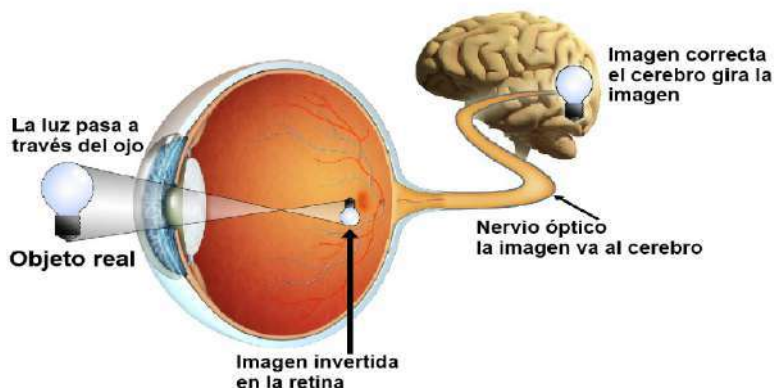
Observamos las siguientes imágenes y completamos las actividades:

Proceso de la visión:



Fuente: https://www7.uc.cl/sw_educ/neurociencias/html/115.html

1. Globos oculares
2. Nervio óptico
3. Quiasma óptico
4. Tracto óptico
5. Ganglio geniculado lateral
6. Radiación óptica
7. Corteza visual primaria
8. Campo visual del ojo derecho
9. Campo visual del ojo izquierdo
10. Campo binocular



Fuente: <https://cdn.clinicabaviera.com/blog/wp-content/uploads/2021/08/como-se-produce-la-vision.jpg>

Explicamos el mecanismo de la visión

.....

.....

.....

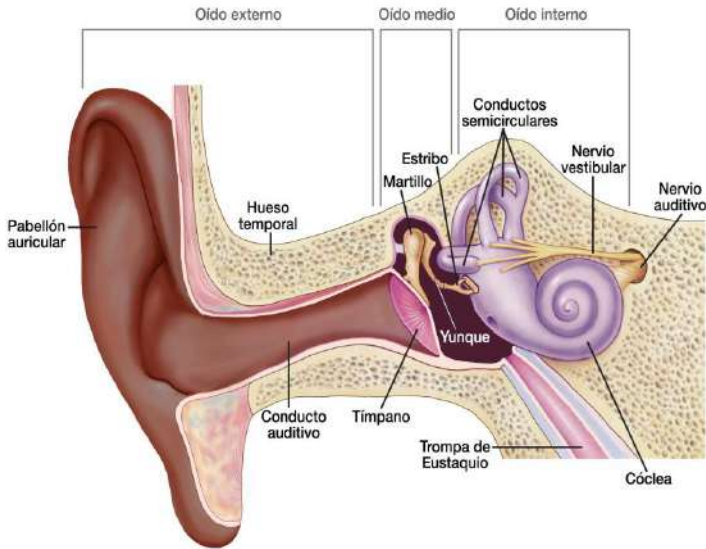
.....

.....

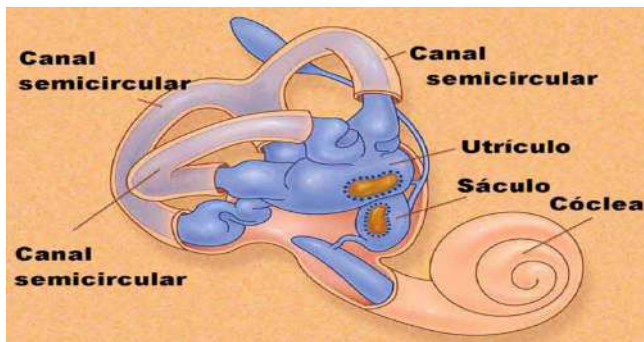
.....

.....

.....



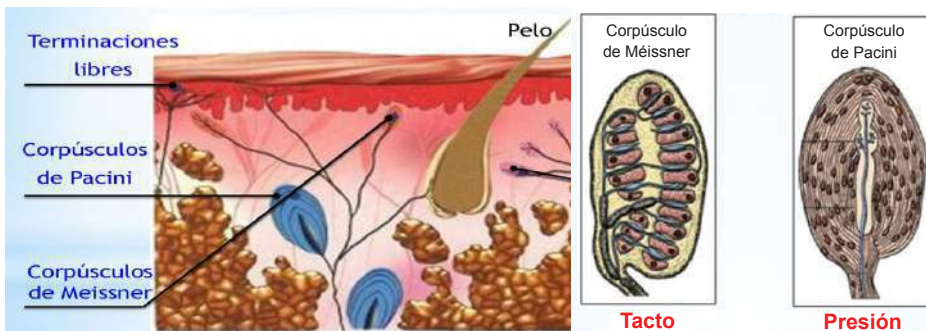
Fuente: <https://lc.cx/-53AWS>



Fuente: <https://uleoparda.ru/sluxovoy/retseptor/ulitka/>



Fuente: <https://escucharahoraysiempre.com/wp-content/uploads/2018/07/audicion-natural.png>



Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSKFbPXLyglB3IYUumuLhnDUC6kf-tczMTdcPB4PDhYrQJQhq5L>

a) Mecanorreceptores

- Fonorreceptores o de sonidos

Son responsables del sentido del oído para captar los sonidos.

Estos mecanorreceptores son fundamentales tanto para el sentido del equilibrio como para la audición. Se detallan tres partes:

Oído externo, es la parte visible y está compuesto por el pabellón auricular y el canal auditivo externo.

Oído medio, es una cavidad con mucho aire, está compuesto por: tímpano, cadena de huesecillos (martillo, yunque, estribo) y la trompa de Eustaquio.

Oído interno, es una parte compleja del sistema auditivo, está compuesto por la ventana oval y redonda, cóclea, órgano de Corti, el vestíbulo y los canales semicirculares.

- Del equilibrio

Responsables del equilibrio estático o "cuerpo quieto", están compuestas por las células sensibles que hay en el interior del utrículo y del sáculo, que funcionan respondiendo a las variaciones de presión en la endolinfa interna y del equilibrio dinámico o "cuerpo en movimiento" son las células de los canales semicirculares que están llenos de endolinfa.

Explicamos el mecanismo de la audición

- 1.....
-
- 2.....
-
- 3.....
-
- 4.....
-

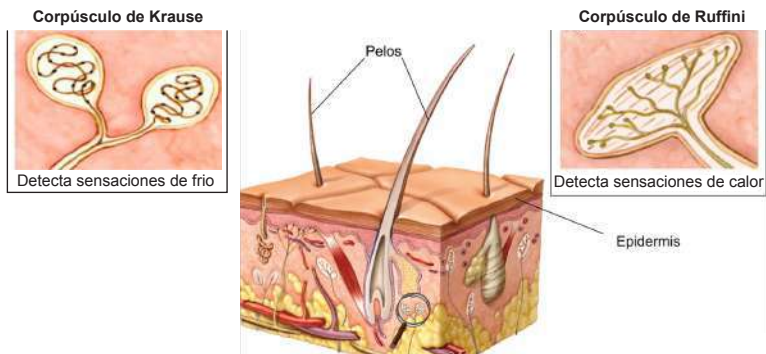
- De la piel

Responsables del sentido del tacto, captan la presión y tacto sobre la piel, son los corpúsculos de Meissner y de Vater-Pacini, formadas por terminaciones nerviosas y tejido conectivo.

b) Termorreceptores

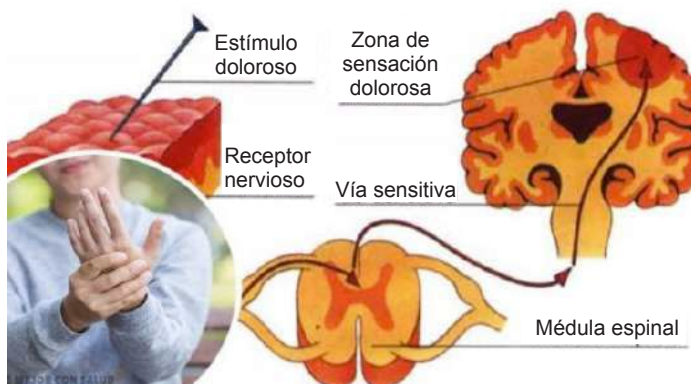
- De la piel

Responsables de detectar los niveles de temperatura que emanan los cuerpos, encontramos a: corpúsculos de Krause (sienten salida de calor o impresión de enfriamiento) y corpúsculos de Ruffini (sienten la entrada de calor o impresión de calentamiento), también están formados por terminaciones nerviosas y tejido conjuntivo.



Explicamos el mecanismo de las sensaciones táctiles

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....



Fuente: <https://www.questionsvitals.com/wp-content/uploads/2021/02/Captura-de-pantalla-2021-02-04-a-las-13.28.14.png>

c) Quimiorreceptores

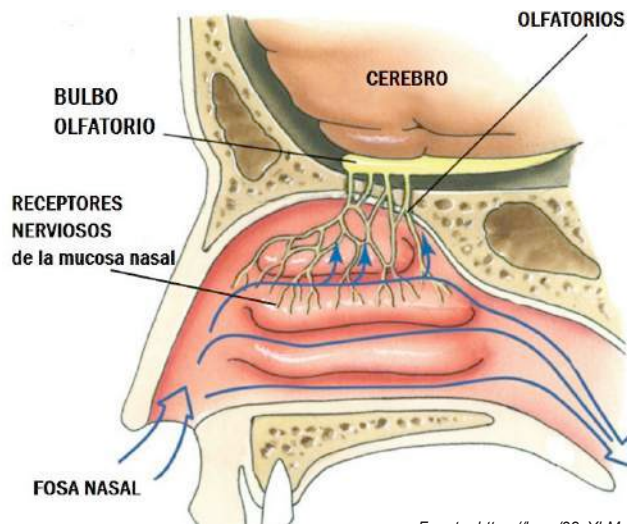
Son receptores sensoriales especializados en detectar y responder a estímulos químicos en el entorno interno o externo del organismo. Estos receptores reaccionan a la presencia de ciertas moléculas y envían señales al sistema nervioso para que estas sean interpretadas y se genere una respuesta adecuada.

- Del olfato

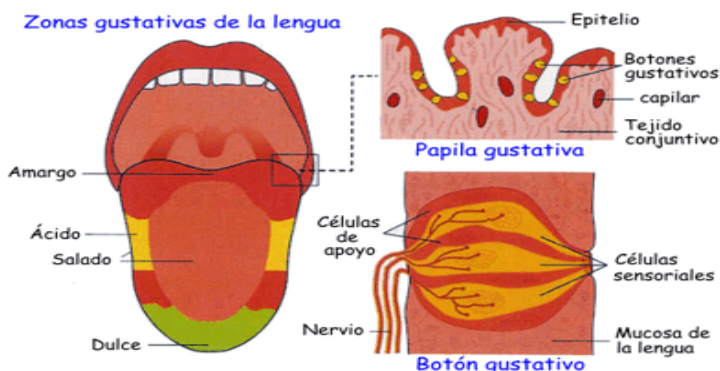
Responsables de captar sustancias que se encuentran dispersas en el aire, gracias a las terminaciones nerviosas que se encuentran en la mucosa olfativa o pituitaria amarilla que se encuentran en las fosas nasales.

- De la lengua

Responsables de captar sustancias disueltas en los líquidos, están formadas por células sensibles que se agrupan para formar las papilas o botones gustativos que se encuentran distribuidas en la lengua.



Fuente: <https://lc.cx/38vYhM>



Fuente: <https://prezigram-assets.prezicdn.net/>

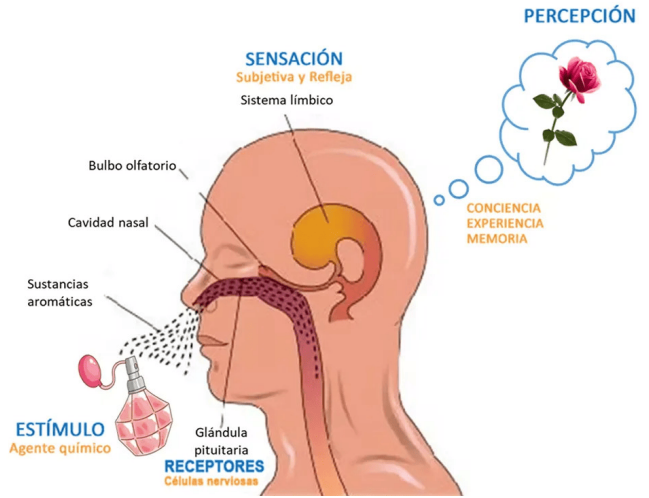
Investigamos

- ¿Cuántas papilas gustativas tiene la lengua?
- ¿Cuántos tipos de papilas linguales hay y como se le llaman?
- ¿Por qué es importante la higiene bucal?

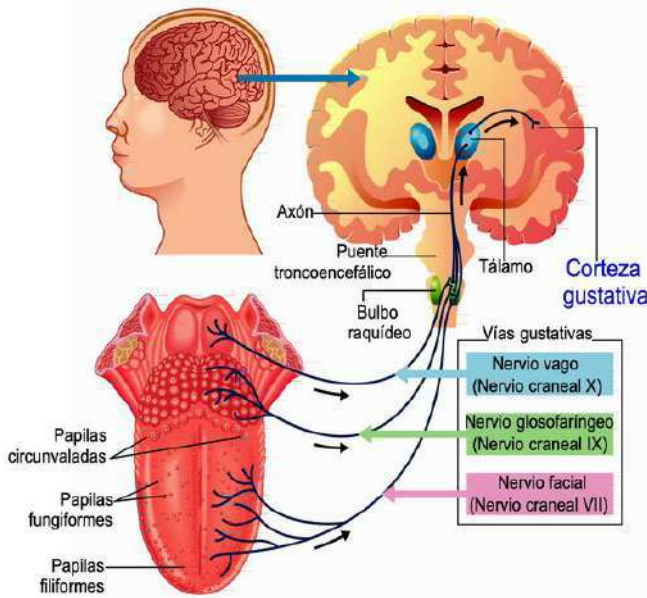
Actividad

Explicamos el mecanismo de la percepción olfativa

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....



Fuente: <https://es-us.noticias.yahoo.com/entrenar-olfato-cata-164007710.html>



Fuente: <https://s1.significados.com/>

Explicamos el mecanismo de la percepción gustativa

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

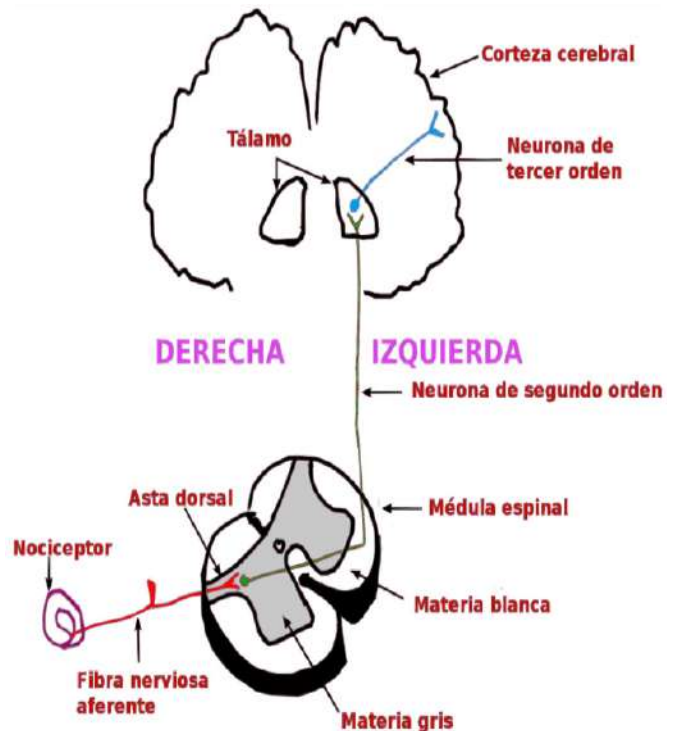
d) Nociceptores

Los nociceptores son fibras nerviosas especializadas encargadas de identificar estímulos que pueden ser perjudiciales. Se localizan en diferentes zonas del cuerpo, como la piel, las articulaciones y ciertos órganos internos. Son sensibles a varios tipos de estímulos, tales como temperaturas extremas (calor o frío), presión mecánica excesiva y sustancias químicas irritantes. Cuando los nociceptores detectan un estímulo dañino, generan señales eléctricas que se transmiten a través de nervios específicos hacia el sistema nervioso central.

Los nociceptores se dividen en tres grupos principales, según su ubicación.

- Nociceptores cutáneos
- Nociceptores musculares y articulares
- Nociceptores viscerales

Investigamos sobre las características de los nociceptores cutáneos, musculares, articulares y de los viscerales.



Fuente: <https://ichef.bbci.co.uk/>

VALORACIÓN

Leemos y analizamos el siguiente texto:

Te comportas en función de cómo son tus receptores sensoriales



Fuente: <https://st2.depositphotos.com/>

Los receptores sensoriales son esenciales para nuestra experiencia diaria, permitiéndonos percibir el mundo que nos rodea, así como hacer partícipe a otras personas de nuestros pensamientos, entre ellos los ojos, la nariz y la boca desempeñan papeles fundamentales al interactuar con nuestro entorno.

Los receptores sensoriales recogen información instantánea, esto nos permite tener reacciones ultrarrápidas y así poder responder rápidamente y en algunos casos, conservar la vida. Esas mismas células y neuronas que componen los receptores sensoriales, encargados de recoger, procesar información y actuar sobre nuestro sistema motor, además, nos indican características de nuestro comportamiento más instantáneo.

La forma, tamaño y ubicación de nuestros ojos, de nuestra nariz y de nuestra boca, nos aporta información casi exacta de cómo son nuestras demandas y curiosidades a corto plazo, nos indica cómo reaccionamos ante cualquier estímulo a nivel cognitivo, emocional o materialista respectivamente.

Fuente: <https://www.noverbal.es/el>

Actividad

A partir del análisis y reflexión de la lectura, respondemos la siguiente pregunta:

- ¿Qué relación tiene la forma, tamaño y ubicación de los ojos, nariz boca con el recojo de información?
- ¿De qué manera afecta la pérdida de uno de los receptores sensoriales?

PRODUCCIÓN

En la siguiente sopa de letras identifica las principales patologías de los receptores sensoriales:

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

1. Otitis	6. Conjuntivitis
2. Sordera	7. Sinusitis
3. Tiña	8. Pólipos
4. Dermatomicosis	9. Ageusia
5. Cataratas	10. Hipoageusia

Elaboramos un mapa conceptual, sobre la clasificación de los receptores sensoriales y sus patologías.

FUNCIÓN DE NUTRICIÓN - TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS PARA LA SALUD COMUNITARIA

PRÁCTICA

¿La digestión empieza en la boca?

Para averiguar experimentalmente si la digestión empieza en la boca, sigue estos pasos:

Materiales:

- Puré de papas en polvo
- Un vaso de agua
- Povidona yodada al 10%
- 2 tubo de ensayo de la misma medida (pueden ser dos vasos)
- 2 cucharillas
- Hisopo o recipiente para recolectar saliva



Fuente: <https://static.vecteezy.com/>

Procedimiento:

1. Añadir una cucharilla de puré de papa y agua, remover la mezcla (numerar cada tubo de ensayo).
2. En el tubo de ensayo 1 añadir la saliva y remover. Dejar reposar de 30 minutos a una hora.
3. Añadimos la misma cantidad de gotas de povidona a cada tubo de ensayo y removemos.
4. Observamos el cambio de color en ambos tubos:
Si el almidón sigue presente, la solución se volverá azul o negra.
Si el almidón ha sido descompuesto por la saliva, el color será más claro o no habrá cambio.

Actividad

Respondemos las siguientes premisas:

- ¿Cuál de los dos tubos presenta un cambio más pronunciado en el color?
- Explica cuál puede ser la razón del cambio y diferencia de color en los tubos.
- ¿Por qué es importante masticar bien los alimentos?

TEORÍA

¿Qué es el estreñimiento?

Es una condición digestiva en la que una persona tiene dificultad para evacuar las heces de manera regular o completa.

¿Cuáles son los síntomas?

Dolor o malestar estomacal

Hinchazón de gases

¿Por qué ocurre?

- Dieta baja
- Ingestión insuficiente de agua
- Estrés
- Uso excesivo de laxantes
- Síndrome de intestino irritable



Fuente: <https://www.eladiet.com/>

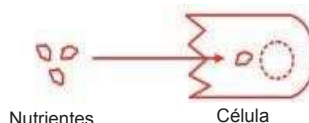
1. La digestión celular

La célula necesita enviar diversas sustancias tales como neurotransmisores u hormonas a lugares dentro de ella o al espacio extracelular para su funcionamiento, por eso hay dos tipos de digestión:

a) Digestión intra celular, los nutrientes ingresan directamente a las células, sin la presencia de un aparato digestivo, las esponjas de mar son los únicos animales que carecen de una cavidad digestiva y dependen exclusivamente de la digestión intracelular, en la cual la digestión ocurre dentro de las células individuales, esto limita sus alimentos a partículas microscópicas.

b) Digestión extra celular, se produce al ingresar el alimento al tracto digestivo, donde es degradado hasta obtener nutrientes, que son transportados por el torrente sanguíneo y absorbidos por las células, para este proceso es necesario un aparato digestivo, los demás animales desarrollaron una cavidad en el cuerpo donde los alimentos se degradan por medio de enzimas, las cuales actúan fuera de las células, la cavidad digestiva se llama cavidad gastrovascular, y tiene una sola abertura a través de la cual se ingiere el alimento y se expulsan los desechos.

Digestión intra celular



Nutrientes

Célula

Digestión extracelular



Alimento

Nutrientes

Célula

Fuente: Digestión-Animal-para-Tercer-Grado-de-Secundaria.pdf (materialeseducativos.org)

2. La digestión

La alimentación es un proceso voluntario y consciente, condicionado por múltiples factores al tipo cultural, religioso, social, económico, publicitario, etc.

La nutrición es el conjunto de procesos por los cuales los seres vivos utilizan, transforman e incorporan en sus estructuras los nutrientes contenidos en el alimento que son fuente de energía para impulsar las funciones de los sistemas, es un proceso involuntario regulado fisiológicamente por el propio organismo. La siguiente clasificación de los animales es en base al tipo de alimento que consumen:

- a) **Herbívoros**, consumidores primarios, necesitan ingerir grandes cantidades de alimento para obtener los nutrientes necesarios, todo lo ingerido no se digiere de manera rápida y se elimina del cuerpo casi sin cambios o como desecho, el ganado vacuno, conejos, langostas y otros animales dedican la mayor parte de su vida a comer.
- b) **Carnívoros**, son consumidores secundarios y terciarios que se alimentan de los herbívoros, en su mayoría tienen estructuras corporales adaptadas para capturar y matar a sus presas, en algunos casos devoran a sus presas vivas y completas.
- c) **Omnívoros**, son heterótrofos y se alimentan de herbívoros o de carnívoros, en su mayoría se alimentan de la comida que tienen a disposición, suelen ser depredadores, vegetarianos o carroñeros, como los cerdos, seres humanos, algunos peces y aves.
- d) **Saprófitos**, tienen nutrición heterótrofa, su alimentación está basada en sustancias o materia muerta en descomposición proveniente de restos vegetales (hojas secas, frutos y madera) pertenecen a este grupo gran cantidad de especies de hongos, algunas bacterias y protozoos.

3. Anatomía del aparato digestivo humano

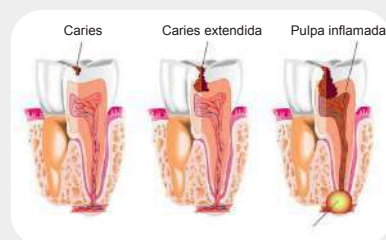
El aparato digestivo está constituido por dos grupos de órganos, el tracto gastrointestinal o tubo digestivo, es un conducto largo que inicia en la boca, continuado por la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso finalizando en el ano, cuenta con órganos accesorios digestivos como la lengua, dientes glándulas salivales, hígado, vesícula biliar y el páncreas.

- a) **La boca o cavidad bucal**, es un orificio cubierto de piel en el exterior y mucosa por dentro formado por tejido epitelial pavimentoso, que tiene como función principal recibir los alimentos.
- b) **Glándulas salivales**, liberan en la boca una secreción llamada saliva, humedece las mucosas de la boca y la faringe y mantiene limpios dientes y boca. Aumenta la secreción de saliva que lubrica y disuelve e inicia su digestión química, esto sucede cuando los alimentos ingresan en la boca.
- c) **Lengua**, se trata de un órgano digestivo adicional conformado por músculo esquelético recubierto de mucosa. Constituyen el suelo de la cavidad bucal y su propósito es identificar los alimentos, movilizándolos posteriormente y percibiendo sus sabores.

¿Por qué es importante lavarse los dientes 3 veces al día?

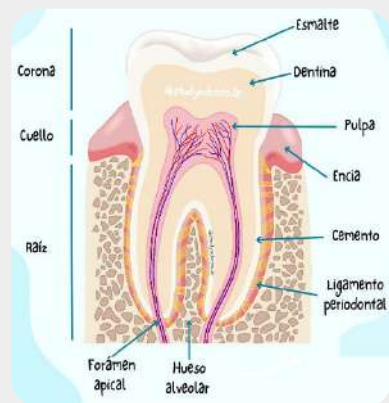
Es importante para eliminar los restos de los diferentes alimentos que consumimos ya que se acumulan y generan placa dental, cálculos dentales o caries, aunque los dientes poseen los tejidos más duros del cuerpo humano, los cuales están compuestos de tres tejidos duros que son la dentina, el esmalte, el cemento y un tejido blando que es la pulpa, con estas características los dientes pueden ser dañados.

Patologías dentales



Fuente: <https://www.pinterest.com/pin/307511480789291342/>

Anatomía dental



Fuente: <https://i.pinimg.com/originals/97/82/>

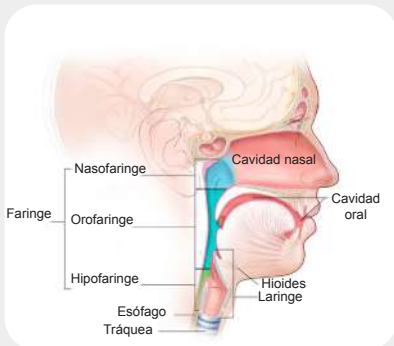


Fuente: <https://ecosistemas.ovacen.com/wp-content/uploads/2019/06/alimentacion-animales.jpg>

¿Qué es la saliva y cuál es su función en el cuerpo?

La saliva es un líquido que está compuesta por del 99,5% de agua y 0,5% de solutos, como fosfato, sodio, cloro, potasio, bicarbonato, algunos gases disueltos y diferentes sustancias orgánicas, como: la enzima bactericida lisozima, la amilasa salival urea y ácido úrico, como también mucus, inmunoglobulina A y la enzima digestiva que actúa sobre el almidón.

Anatomía de la faringe



Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/625015254544015630/>

El sistema digestivo



Fuente: <https://www.freepik.es/>

d) Dientes, son órganos digestivos accesorios, su función es cortar, desgarrar y desmenuzar los alimentos, tiene tres áreas:

Exteriores principales, la corona (constituye la parte visible), la raíz (se insertan entre una y tres raíces en los alveolos) y el cuello (porción estrecha que se conecta a la raíz).

e) Faringe, es la continuación de la boca, tiene forma de embudo que se extiende desde la parte posterior de las fosas nasales, llega hasta el esófago en la parte posterior y la laringe por la parte anterior.

Está formada por músculo esquelético, está revestida por una mucosa, y comprende tres partes:

- La nasofaringe interviene sólo en la respiración.
- Bucofaringe y la laringofaringe tienen funciones digestivas como respiratorias, los alimentos consumidos ingresan de la boca y las contracciones musculares de estos espacios ayudan a que pasen al esófago y después al estómago.

f) Esófago, es un tubo muscular mide aproximadamente 25 cm de longitud, situado por detrás de la tráquea, comienza en el límite inferior de la laringofaringe y traspasa el mediastino por delante de la columna vertebral. El esófago secreta moco y transporta alimentos hacia el estómago. No produce enzimas digestivas y no cumple funciones de absorción.

g) Estómago, es el tubo digestivo ensanchado, tiene forma de J, localizado por debajo del diafragma. Sus funciones principales son mezclar las sustancias o alimentos ingeridos con la saliva y el jugo gástrico para formar el quimo, el estómago es el reservorio de los alimentos antes de su paso hacia el intestino delgado, otra función importante es que segrega jugo gástrico, que contiene HCl es bactericida y desnaturaliza las proteínas, pepsina, inicia la digestión de las proteínas, factor intrínseco colabora en la absorción de la vitamina B12 y lipasa gástrica colabora en la digestión de los triglicéridos.

h) Intestino delgado, el proceso de absorción de los nutrientes, se producen en este órgano tubular largo, el intestino delgado tiene 2,5 cm de diámetro, su longitud es de alrededor de 3 metros en una persona, esta longitud enorme es una superficie para la digestión y la absorción. Comienza en el esfínter pilórico del estómago, se extiende a lo largo de la región central e inferior de la cavidad abdominal y desemboca en el intestino grueso. Presenta tres 3 regiones: Duodeno significa "12" porque su extensión equivale a 12 traveses de dedo, el yeyuno significa "vacío", que es como se lo encuentra después de la muerte, tiene una extensión de 1 metro y llega hasta el íleon que es la región final y más larga del intestino delgado, se une con el intestino grueso su longitud es de 2 metros, presenta pliegues circulares, vellosidades y microvellosidades. Existe segmentos en los cuales se mezcla el quimo con los jugos digestivos junto a los alimentos se pone en contacto con la mucosa para la absorción de nutrientes del quimo, la función del intestino delgado es completar la digestión de los hidratos de carbono proteínas y líquidos, realizar la digestión completa de ácidos nucleolos y absorbe cerca del 90% de los nutrientes.

i) Intestino grueso, es la porción terminal del tracto gastrointestinal, sus funciones son: completar la absorción y producción de ciertas vitaminas, absorbe agua e iones, lleva a cabo la generación de las deposiciones y su eliminación del organismo. Su extensión desde íleon hasta el ano hace que tenga una longitud de 1,5 m de largo y 6,5 cm de diámetro.

En su estructura hay cuatro regiones importantes del intestino grueso son el ciego mide 8 cm de largo, continúa hacia arriba con el colon, que se divide en ascendente, transverso, descendente y sigmoides, el recto los últimos 20 cm del tubo digestivo y el conducto anal tiene una mucosa del conducto anal está compuesta por esfínteres mantienen el ano cerrado, excepto durante la evacuación de las heces.

j) **Páncreas**, es una glándula anexa que se ubica por detrás de la curvatura mayor del estómago, mide alrededor de 12-15 cm de longitud y 2,5 cm de ancho. Su estructura está conformada por una cabeza, un cuerpo y una cola, está conectado con el duodeno a través de dos conductos, que dejan las secreciones en el intestino delgado, es un órgano digestivo accesorio y su contribución a la digestión en el intestino delgado.

k) **Hígado**, es la glándula más voluminosa del cuerpo y pesa alrededor de 1,4 kg en el adulto promedio, está por debajo del diafragma, su función es secretar bilis que digiere mecánicamente las grasas mantiene la homeostasis al eliminar o añadir nutrientes a la sangre, transforma el exceso de glucosa en glucógeno y lo almacena, almacena hierro y ciertas vitaminas, desintoxica del alcohol y otras drogas y venenos, es un órgano digestivo accesorio.

l) **Vesícula biliar**, es un saco piriforme, localizado en la cara inferior del hígado cuelga de su borde anteroinferior, con una longitud de 7-10 cm, secreta tanto enzimas digestivas como hormonas que ayudan a regular el nivel de glucosa en la sangre, es un órgano digestivo accesorio.

¿Cuánto de agua utiliza tu cuerpo?

Volúmenes diarios de líquidos ingeridos, secretados, absorbidos y excretados en el tubo digestivo. Normalmente, el 65% del cuerpo de un adulto es agua, aunque el porcentaje puede ir del 50% al 70%. En términos generales un adulto debería de tomar 2 a 3 litros de agua diario, si estás bajo el sol y practicas ejercicios debe de existir un aporte extra de líquido, el agua viene de frutas, verduras.

Fuente: Tortora pag.1037

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

¿Gastritis?

Generalmente se cree que la causa son los alimentos como: bebidas alcohólicas, picantes, café y frutas ácidas; así como el estrés y el ritmo de vida tan acelerado. Sin embargo, una de las principales causas, y que es fundamental es la bacteria *Helicobacter Pylori*.

La H. Pylori es la responsable del 80% de las úlceras gástricas, y entre el 30 al 50 % de la población la padecen. Es difícil determinar la manera cómo se adquiere, pero en recientes estudios se ha encontrado que esta bacteria es capaz de sobrevivir en el agua, especialmente en las negras, siendo la principal vía de transmisión. Claro, sin olvidar, que también se adquiere por malos hábitos higiénicos, ya sea al no lavarse las manos y cortarse las uñas.

Esta bacteria actúa de forma más agresiva con los niños, ya que les genera tanto los malestares comunes como: náuseas, vómito, gases y pérdida de apetito; así como imposibilidad de absorber adecuadamente las proteínas y el hierro, lo cual provoca deficiencia en su desarrollo físico.

Fuente: Nutrición tu Salud marzo 12, 2015 Federación Mexicana de Diabetes, A.C.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se puede prevenir la gastritis?
- ¿Cuáles son las principales causas para desarrollar la enfermedad?

PRODUCCIÓN

Es hora de ser creativos:

Investiga qué son los prebióticos y probióticos

- ¿Cómo benefician la salud digestiva y en qué alimentos se encuentran?
- Explica la diferencia entre ambos, detallando su función en la flora intestinal y su impacto en el sistema inmunológico.
- Reflexiona sobre la importancia de incluir estos alimentos en la dieta diaria y cómo podrían mejorar tu bienestar general.
- Finalmente, elabora una recomendación personal sobre cómo podrías incorporar alimentos ricos en prebióticos y probióticos en tus comidas, destacando los beneficios que esperas obtener a largo plazo.

Fuente: <https://canalsalud.imq.es/>

TRANSFORMACIÓN DE LOS ALIMENTOS PARA LA SALUD COMUNITARIA - FISIOLOGÍA DE LA DIGESTIÓN

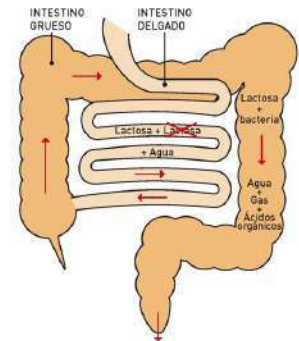
PRÁCTICA

Observamos la imagen y respondemos a las siguientes consignas:

- Investiga cómo funciona la digestión de la lactosa, qué enzima está involucrada y qué sucede en el cuerpo cuando hay intolerancia a la lactosa.
- Explica cómo esta condición afecta la vida diaria de las personas.
- ¿Conoces a alguna persona con intolerancia a la lactosa?

Función normal del intestino delgado	Función con deficiencia de lactosa del intestino delgado

Digestión incorrecta de lactosa



Fuente: <https://www.emaze.com/@AWFOOIWI/intolerancia-a-la>

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las sustancias en las que se separa la lactosa y por qué ocurre esto?
- ¿Qué enzima está en el intestino grueso y qué función cumple?
- ¿Qué síntomas produce la intolerancia a la lactosa?
- ¿Crees que eres intolerante a la lactosa?, ¿por qué?

TEORÍA



¿Qué sucede con tu cuerpo cuando te estreñes?

El estreñimiento es muy frecuente en niños y adultos. Los síntomas pueden diferir, pero pueden incluir los siguientes:

- Heces muy duras o pequeñas
- Heces difíciles de eliminar
- Defecación poco frecuente (menos de 3 veces por semana)

Una de las causas es que las personas no consumen suficiente fibra en su dieta. Para otras, el estreñimiento podría originarse por el consumo de ciertos medicamentos, el estreñimiento puede ser intermitente. A veces puede durar semanas, meses o años.

1. Fisiología de la digestión

a) Ingestión, es el proceso de llevar alimentos al inicio de la cavidad digestiva, la boca para proceder a masticarlos mezclando con la saliva y con ayuda de los movimientos de la lengua. En los vertebrados y otros animales, la ingestión incluye introducir alimentos en la boca y tragarlos.

b) Digestión, se lleva mediante procesos **mecánicos** y **químicos** convierte los alimentos consumidos en moléculas muy pequeñas.

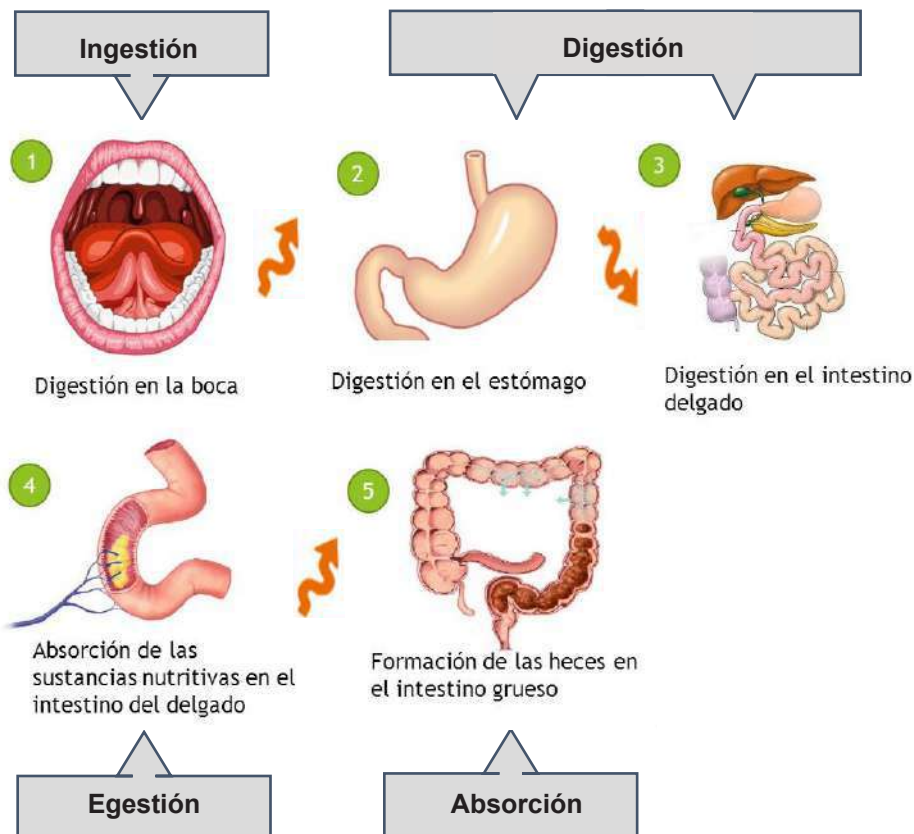
Durante la etapa de **digestión mecánica**, los dientes desgarran y muelen los alimentos antes de la deglución, y posteriormente, los músculos del estómago e intestino delgado mezclan los nutrientes, en este proceso se disuelven e integran las moléculas junto a las enzimas digestivas.

En el proceso de **digestión química**, las extensas moléculas de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos presentes en los alimentos se descomponen en moléculas más pequeñas a través de la hidrólisis. Las enzimas digestivas, producidas por las glándulas salivales, la lengua, el estómago, el páncreas y el intestino delgado, son catalizadoras de estas reacciones. Algunas sustancias, como las vitaminas, iones, colesterol y agua, pueden ser absorbidas sin necesidad de digestión química.

c) Absorción, la introducción de líquidos, iones y productos digestivos secretados en las células epiteliales que recubren la luz del tracto gastrointestinal se denomina absorción. Estas sustancias absorbidas ingresan a la circulación sanguínea o linfática y llegan a las células de todo el cuerpo.

d) **Egestión**, (llamada también defecación) son los residuos, sustancias no digeribles, bacterias, células que se liberan de la mucosa del tracto gastrointestinal y sustancias no digeridas que no se absorben en el tracto digestivo y salen del cuerpo a través del ano durante el proceso de defecación, el material eliminado constituye la materia fecal o heces.

Fisiología del aparato digestivo



2 Patologías y cuidado del aparato digestivo y su prevención

a) **Paperas**, aunque cualquiera de las glándulas salivales puede ser el asiento de una infección nasofaríngea, los virus de las paperas llamada paramixovirus son los que principalmente atacan las glándulas parótidas. Paperas (parotiditis urliana) es la inflamación y el agrandamiento de las glándulas parótidas, acompañados de fiebre moderada, malestar general y dolor de garganta intenso, especialmente al tragar alimentos o jugos ácidos.

Aparece edema en uno o en ambos lados de la cara, delante de la rama ascendente de la mandíbula. En el 30% de los varones pospúberes afectados, los testículos también pueden inflamarse; la esterilidad rara vez ocurre porque el compromiso testicular suele ser unilateral. Tras la aparición de la vacuna anti parotiditis en 1967, la incidencia de esta enfermedad declinó notablemente.

Presenta síntomas como dolor de cabeza, fiebre, pérdida de apetito, inflamación de las glándulas parótidas y dolores musculares.

Afecta a niños los cuales no tienen consecuencias, en adultos puede complicarse con una ovaritis o infertilidad.

b) **Cálculos biliares**, si la bilis tiene un contenido insuficiente de sales biliares o un exceso de colesterol, éste puede cristalizarse y formar cálculos biliares. A medida que crecen en tamaño y número, los cálculos pueden ocasionar una obstrucción mínima, intermitente o completa del flujo de bilis, desde la vesícula hacia el duodeno.

¿Qué es el vómito?

Conocido como emesis es la expulsión del contenido del tracto gastrointestinal superior (estómago y a veces, el duodeno) por la boca. Pueden existir diferentes estímulos como la irritación y distensión del estómago, ver algo desagradable, la anestesia general, el vértigo y algunos fármacos. El acto de vomitar implica la compresión del estómago entre el diafragma y los músculos abdominales y la expulsión del contenido a través del esfínter esofágico. Los vómitos prolongados pueden ser graves terminando en una deshidratación y el daño del esófago y los dientes.

Dato curioso

La enfermedad de las paperas tiene su término técnico llamada parotiditis, 3 de 10 personas padecen esta enfermedad sin presentar síntomas, lo cual es peligroso, debes acudir a controles con tu médico periódicamente.

Medicina tradicional

Achyrocline satureioides (Lam.) DC.

Asteraceae

Otros nombres

Castellano: Thian thian macho, vira vira blanca.

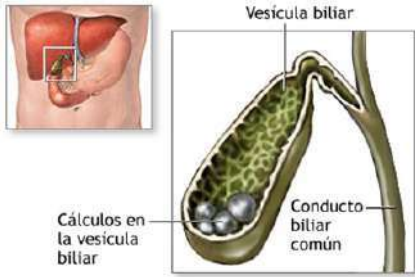
Guaraní: jateikáa.

Parte utilizada: Las hojas y flores poseen propiedades medicinales

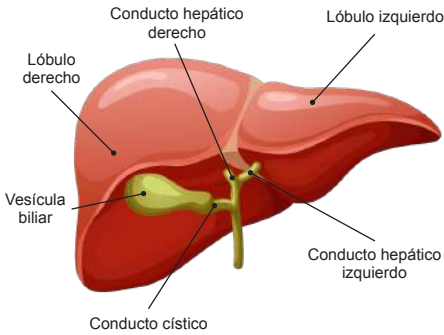
Usos reportados en medicina tradicional: Dolor de cabeza (GUA-PAI), estómago (CHI, GUA, GUAISO, PAI, TA), fiebre (GUA – ISO), huesos (CHI), pulmones (CHI, GUA, GUA-ISO, TA), sustos (CHI), urinario – reproductivo (CHI).



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2016).



Órganos digestivos y partes del hígado



Fuente: <https://cdn0.bioenciclopedia.com/es/>

El tratamiento consiste en fármacos que disuelven los cálculos, la litotricia con ondas de choque o la cirugía. La **colecistectomía** que es la extirpación de la vesícula biliar y su contenido, es necesaria en aquellas personas con cálculos recurrentes o en quienes el tratamiento farmacológico está contraindicado.

Debemos cambiar los hábitos de alimentación, por ejemplo:

- Limitar la ingesta de grasas insaturadas.
- Evitar el consumo de bebidas alcohólicas.
- Ingerir porciones más pequeñas durante las comidas y comer cinco o seis veces, en lugar de 2 o 3 veces con porciones más grandes.
- Tomar suplementos con vitaminas y minerales.

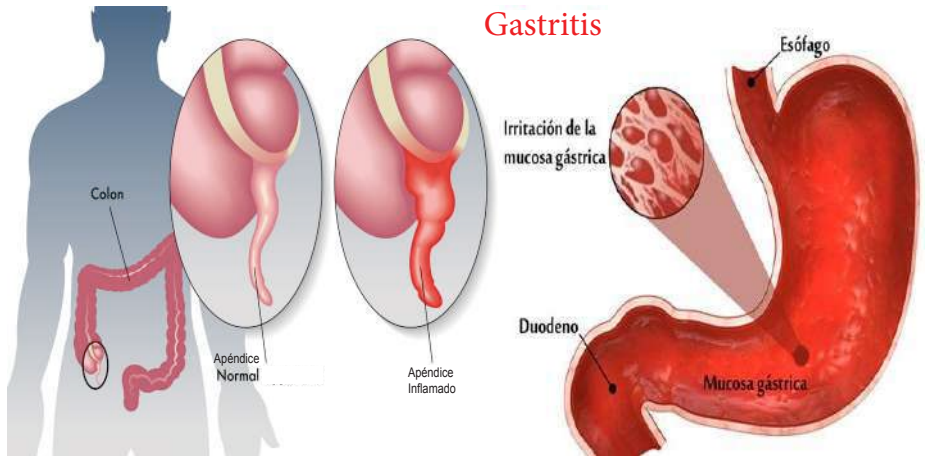
c) Apendicitis, es la inflamación del apéndice, está precedida por la obstrucción de la luz del órgano por el quimo, una inflamación, un cuerpo extraño, se caracteriza por fiebre alta, recuento elevado de glóbulos blancos y una neutrofilia mayor del 75%.

La infección consecutiva puede causar edema e isquemia y progresar a la gangrena o la perforación, en menos de 24 horas. Habitualmente, la apendicitis comienza con dolor referido en la región umbilical del abdomen, seguido de anorexia (pérdida del apetito), náuseas y vómitos.

Se recomienda la **apendicectomía** temprana que consiste en la extirpación del apéndice porque es más seguro operar que correr el riesgo de rotura, peritonitis y gangrena, aunque solía ser cirugía mayor, hoy en día las apendicectomías se llevan a cabo, por lo general, por **laparoscopia**.

Absorción del alcohol en el organismo.

La intoxicación y los efectos incapacitantes del alcohol dependen de sus niveles en sangre. Como es liposoluble, el alcohol comienza a absorberse en el estómago, sin embargo, la superficie disponible para la absorción es mucho más grande en el intestino delgado, de manera que cuando el alcohol pasa hacia el duodeno, se absorbe rápidamente. Los niveles de alcoholemia se elevarán más lentamente cuando se consuman alimentos con alto contenido de grasas, como pizza o hamburguesas, junto con bebidas alcohólicas. Las mujeres presentan a menudo mayores concentraciones de alcohol en sangre y por lo tanto, una mayor intoxicación que los hombres del mismo tamaño.



Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/488851734557054663/>

Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/891853532440907429/>

d) Gastritis, es una afección inflamatoria, ya sea aguda o crónica, que afecta la mucosa gástrica, es originada por factores tanto externos como internos, generando síntomas asociados a la condición. La existencia de esta afección se sospecha clínicamente y se confirma mediante la observación a través de una endoscopia.

El origen frecuente de la gastritis crónica es la infección por la bacteria **Helicobacter pylori** seguida por las gastritis atróficas, además de la presencia de *H. pylori*, hay otros microorganismos que logran infectar el estómago y ocasionar casos de gastritis infecciosa. La infección por *H. pylori* se ha asociado con el desarrollo de gastritis, enfermedad ulcerosa y algunos tumores gástricos.

VALORACIÓN

Cáncer de colon en Bolivia

De acuerdo con datos de Globocan, en Bolivia la tasa estimada de cáncer colorrectal es de 9,1 por cada 100.000 habitantes de ambos sexos, por tanto, coloca al país en una incidencia intermedia en América Latina y el Caribe.

Según género, el Registro Nacional de Cáncer indica que 9,67 por cada 100.000 habitantes de sexo femenino padece cáncer de colon.

En el caso de los hombres 6,24 por cada 100.000 habitantes registra esta patología, es decir, que se encuentra dentro de los 10 cánceres más frecuentes en ambos sexos.

Fuente: La Paz – jueves 17 de mayo de 2018 | Unidad de Comunicación. Ministerio de Salud y Deportes. <https://www.minsalud.gob.bo/>

Explicamos los procesos de ingestión, digestión, absorción y egestión.

- Utilizando la maqueta pre-elaborada con material reutilizable.
- Revisamos la imagen y la relacionamos con la fisiología del aparato digestivo.
- Explicamos los procesos fisiológicos del aparato digestivo.
- Entendemos el funcionamiento del aparato digestivo y respondemos las siguientes preguntas:
- ¿Cuáles son las causas del cáncer de colon?
- ¿De qué manera se previene esta enfermedad?
- ¿Qué alimentos se debe consumir para mantener el equilibrio y la regulación neural por retroalimentación negativa



Fuente: Elaboración propia

PRODUCCIÓN

Ablandar la carne con enzimas naturales

Realizamos la siguiente experiencia:

Materiales:

- Recipiente de vidrio con tapa.
- Un trozo de carne de res dura como lomo o pulpa.
- 1 taza de jugo de papaya verde o de piña.
- Papel filtro o paño limpio.

Procedimiento:

- Cortar la carne en cubos de 4 cm y colocarlo al recipiente.
- Verter el jugo de papaya o de piña marinada.
- Tapar y refrigerar por al menos 4 horas o mas, según sea necesario.
- Sacar la carne y colocarla en el papel filtro o en un paño limpio.

Recomendaciones para la observación: registra la hora de inicio del marinado y el momento en el que se decida sacarla, describe las características de la carne antes y después del procedimiento.

Registro de observación

Día 1	Fecha: / /	Día 2	Fecha: / /

Actividad

A la conclusión del experimento, respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es una enzima y cuál es su función?
- ¿Cómo se llama la enzima de la papaya y la piña que ablandan la carne?
- Según lo observado, explica, ¿qué pasó con la carne del experimento?, ¿por qué?

SISTEMA CIRCULATORIO EN LOS ANIMALES

PRÁCTICA

Medición de la presión arterial

Objetivo: Comprender cómo se mide la presión arterial y qué significan los valores obtenidos.

Instrucciones:

- Divide a los estudiantes en grupos.
- Cada grupo medirá la presión arterial de sus compañeros utilizando un medidor de presión arterial (si es posible conseguir uno en la escuela o como demostración del profesor).
- Compararán los resultados obtenidos con los valores normales y debatirán sobre qué factores pueden influir en los cambios de presión (estrés, actividad física, postura).
- Presentamos los resultados y conclusiones al resto de la clase.



Fuente: freepik.es/foto-gratis/doctor-alto-angu- lo-usando-tensiómetro

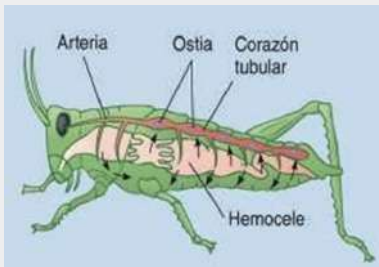
Actividad

Respondemos a las siguientes consignas:

- Explicamos en nuestras propias palabras qué entendemos por presión arterial, ¿por qué es necesario controlarlo?
- ¿Cuál es el valor normal de la presión arterial de acuerdo a la edad?, ¿qué factores crees que alterarían estos valores?
- ¿Cuáles son los valores alarmantes en la presión arterial?, ¿cuáles son los instrumentos para medir la presión?

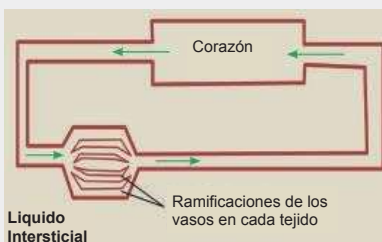
TEORÍA

Sistema circulatorio abierto



Fuente: Solomon pág. 973

Esquema de un sistema circulatorio cerrado.



Fuente: Fundamentos básicos de fisiología vegetal y animal pág. 176

1. Circulación en las especies animales

Animales más grandes requieren un sistema circulatorio para la distribución eficiente de materiales. Normalmente, un sistema circulatorio tiene los siguientes componentes: sangre, corazón y vasos sanguíneos. Dos tipos principales de sistemas circulatorios que son el abierto y el cerrado.

a) Sistema circulatorio abierto, presentes en muchos invertebrados, incluidos los artrópodos como los crustáceos, arañas e insectos y los moluscos como los caracoles y las almejas, un animal con un sistema circulatorio abierto tiene uno o más corazones simples, una red de vasos sanguíneos y una serie de espacios interconectados dentro del cuerpo conocidos como hemocele. Los artrópodos y la mayoría de los moluscos tienen un sistema circulatorio abierto, donde el corazón bombea sangre hacia vasos cuyos extremos son abiertos.

b) Sistema circulatorio cerrado, están presentes en algunos invertebrados, como la lombriz de tierra y moluscos muy activos, como el calamar y el pulpo, también es característico de todos los vertebrados, incluidos los seres humanos, este sistema cerrado permite un flujo de circulación más rápido, la sangre llega al corazón y vasos sanguíneos donde se permite el intercambio de nutrientes y desechos, el sistema circulatorio de los vertebrados consta de corazón, vasos sanguíneos, sangre, linfa, vasos linfáticos y sistemas asociados.

2. Anatomía del sistema circulatorio humano

a) Corazón, tiene como peso promedio de 250 g en mujeres adultas y de 300 g en hombres adultos, apoyado sobre el diafragma, mide alrededor de 12 cm de largo, 9 cm en su punto más ancho y 6 cm de espesor.

- Pericardio, significa “alrededor”, es una membrana que rodea y protege el corazón, otorga libertad de movimientos para la contracción rápida y vigorosa.

Capas de la pared cardiaca

- El **epicardio**, está compuesto por dos planos tisulares, que le da una textura suave a la superficie exterior del corazón, en esta capa se encuentran vasos sanguíneos, linfáticos y vasos que canalizan la sangre al miocardio.
- El **miocardio**, tejido muscular que le da volumen al corazón, es el responsable de provocar la acción de bombeo y representa el 95% de la pared cardiaca, el músculo cardíaco es involuntario como el músculo liso.
- **Endocardio**, capa fina compuesta de endotelio, se ubica encima de una capa de tejido conectivo delgado, ésta forma una pared de aspecto liso, recubre las válvulas cardíacas y tapiza las cámaras cardíacas. La función del endotelio minimiza la fricción de circulación de la sangre que pasa por el corazón, continuando con el endotelio de los vasos que llegan y salen del corazón.

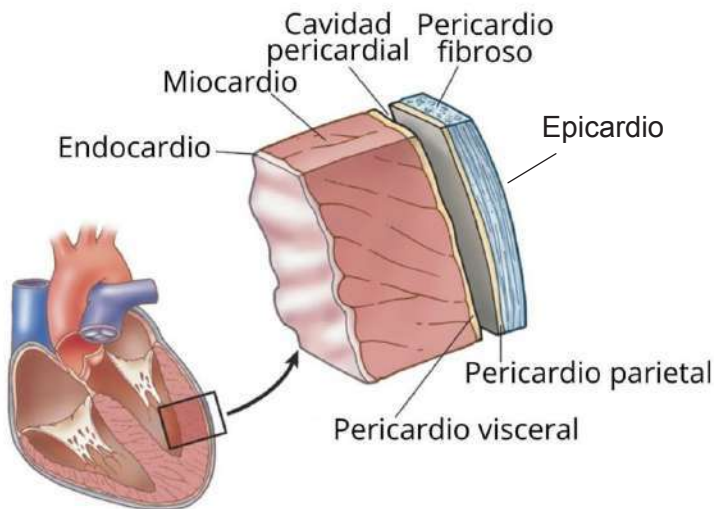
b) Estructura interna del corazón, nuestro corazón posee cuatro cámaras, los dos superiores son las aurículas y las dos inferiores los ventrículos. Las aurículas reciben la sangre de venas que la traen de regreso al corazón, los ventrículos la eyectan desde el corazón hacia las arterias que distribuyen la sangre.

Aurículas, son cavidades superiores del corazón:

- **Aurícula derecha**, recibe sangre de tres venas: primero de vena cava superior, seguida de la vena cava inferior y el seno coronario, las venas siempre llevan sangre sin oxígeno al corazón, las paredes de esta aurícula tienen un espesor promedio de 2 a 3 mm.
- **Aurícula izquierda**, forma gran parte de la base del corazón, recibe sangre que viene de los pulmones, por medio de cuatro venas pulmonares, la pared anterior de la aurícula es lisa, se encarga de la sangre oxigenada.
- En medio de la aurícula derecha e izquierda se ubica un tabique delgado, de nombre septum o tabique interauricular.

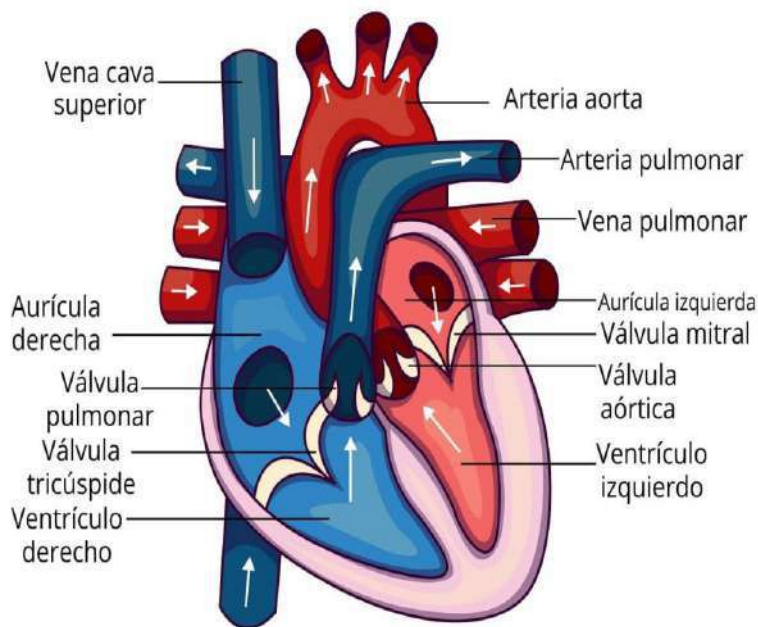
Ventrículos, son cavidades inferiores que presenta el corazón:

- **Ventrículo derecho**, tiene una pared de entre 4 y 5 mm, y forma la mayor parte de la cara anterior del corazón, en su interior, contiene una serie de relieves, envía la sangre sin oxígeno a los pulmones.
- **Ventrículo izquierdo**, presenta una pared mucho más gruesa de las cuatro cámaras un promedio de 10 a 15 mm, envía la sangre oxigenada por una arteria importante, la aorta. El ventrículo derecho se separa del ventrículo izquierdo por el tabique o septum interventricular.
- **Válvulas**, cuando los ventrículos se contraen, la sangre debe salir a través de las arterias, sin regresar a las aurículas y cuando la sangre entra en las arterias tampoco debe regresar a los ventrículos cuando el corazón se relaja.



Porción del pericardio y de la pared ventricular derecha, con las divisiones del pericardio y las capas de pared cardiaca

Fuente: Tortora pág. 760

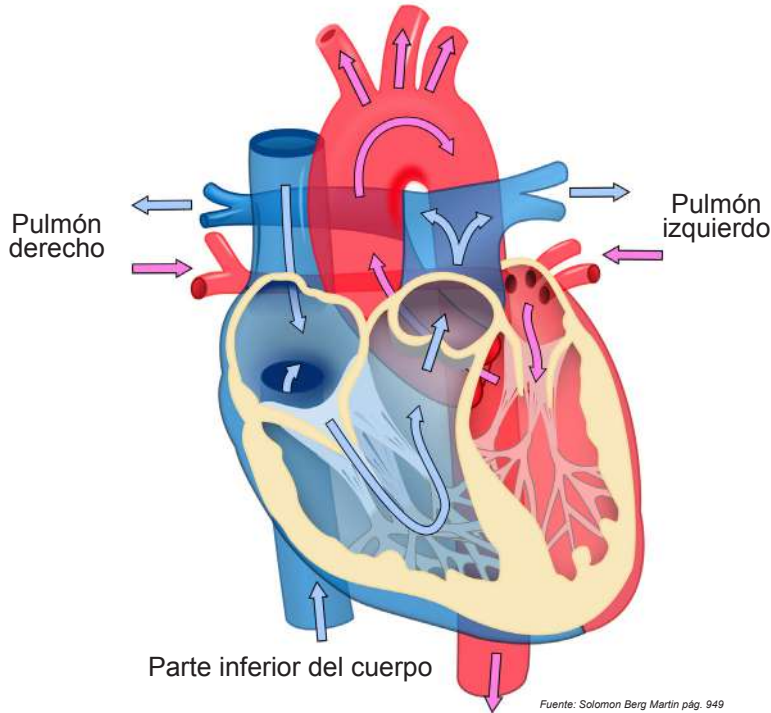


Estructura interna del corazón

Fuente: <https://www.pinterest.es>

Latido cardíaco

Parte superior del cuerpo



Fuente: Solomon Berg Martin pág. 949

La sangre fluye desde la aurícula derecha al ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide, que tiene tres valvas o cabezas.

La sangre del ventrículo derecho ingresa a la aorta, a través de la válvula pulmonar, el tronco pulmonar, que se divide en las arterias pulmonares izquierda y derecha, que transportan sangre a los pulmones.

La sangre fluye desde la aurícula izquierda hacia el ventrículo izquierdo a través de la válvula mitral o bicúspide, que, como su nombre indica, tiene dos valvas o cúspides.

La sangre viaja desde el ventrículo izquierdo a través de la válvula aórtica hasta la aorta ascendente, que transporta sangre por todo el cuerpo.

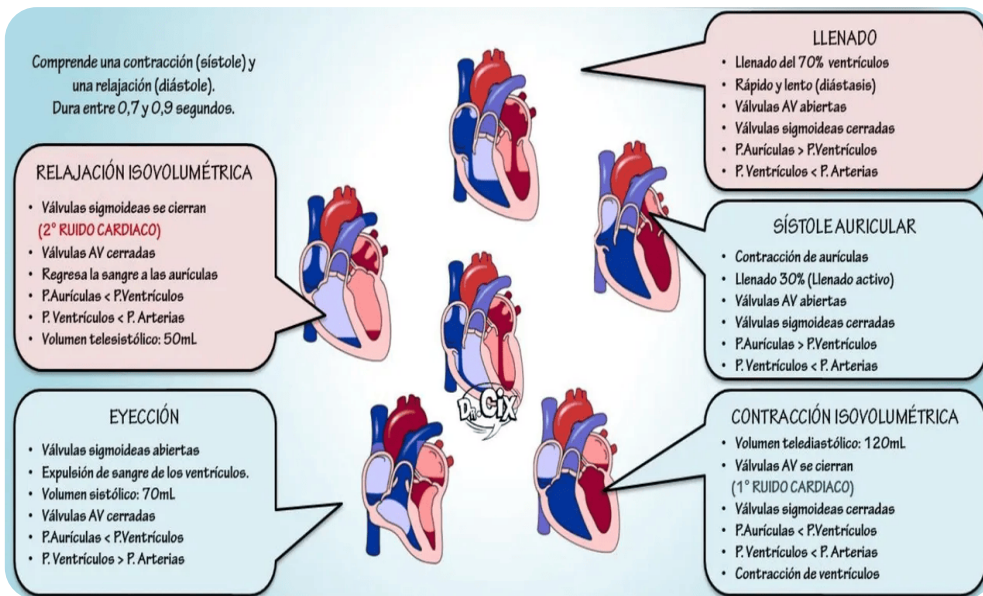
3. Fisiología del sistema circulatorio

a) **Latido cardíaco**, cada latido es iniciado por el marcapasos, una pequeña masa de fibras que pasa por el siguiente proceso nodo SA (sinoauricular), continua por las fibras musculares auriculares (las aurículas se contraen).

El nodo AV (atrioventricular) continua con el haz AV que continua por los haces derecho e izquierdo donde se ramifican continua con las fibras de Purkinje y estas conduce impulsos a fibras musculares de ambos ventrículos donde finalmente los ventrículos se contraen.

b) **Ciclo cardíaco**, el corazón late alrededor de 70 veces en un minuto, un latido completo del corazón se lleva a cabo en aproximadamente 0.8 s y se denomina ciclo cardíaco. La porción del ciclo en que ocurre la contracción se denomina sístole; el período de relajamiento es la diástole.

Ciclo cardíaco



Fuente: www.doctorcix.com

c) **Circulación sanguínea**, tras el parto, el corazón impulsa la sangre mediante dos sistemas cerrados: la circulación sistémica, también conocida como circulación general y la circulación pulmonar. Estos dos sistemas están conectados en serie, donde la salida de uno actúa como la entrada del otro, de manera similar a la unión de dos mangueras.

La porción izquierda del corazón desempeña el papel de bomba en la circulación sistémica, recibiendo sangre oxigenada, de tonalidad roja brillante, procedente de los pulmones. El ventrículo izquierdo expulsa esta sangre hacia la aorta. A partir de la aorta, la sangre se distribuye en diversos flujos, adentrándose en arterias sistémicas de menor calibre que la conducen hacia todos los órganos, con la excepción de los alvéolos pulmonares, que son abastecidos por la circulación pulmonar.

En los tejidos sistémicos, las arterias se transforman en arteriolas, vasos de menor diámetro que se ramifican finalmente en una compleja red de capilares sistémicos. En estas delgadas paredes capilares se lleva a cabo el intercambio de nutrientes y gases, donde la sangre libera oxígeno (O_2) y recoge dióxido de carbono (CO_2). Las vénulas transportan la sangre desoxigenada, empobrecida en oxígeno, fusionándose para constituir las venas sistémicas de mayor calibre.

Finalmente, la sangre regresa al corazón, ingresando en la aurícula derecha. A través de la circulación pulmonar, recibe la sangre sin oxígeno, de color rojo oscuro, retorna de la circulación sistémica. Esta sangre ingresa por el ventrículo derecho y se dirige al tronco pulmonar, que se divide en las arterias pulmonares, las que transportan sangre a ambos pulmones. En los capilares pulmonares, la sangre libera el CO_2 y capta el O_2 inspirado. La sangre oxigenada fluye hacia las venas pulmonares y regresa a la aurícula izquierda, completando el circuito.

4. La sangre

¿Qué es la sangre? Debemos considerar las siguientes características: la sangre es un tejido conectivo conformado por una matriz extracelular líquida llamada plasma, en la cual se encuentran disueltas diversas sustancias junto con numerosas células y fragmentos celulares en suspensión. Su densidad y viscosidad superan las del agua, y al tacto presenta una ligera adherencia.

La temperatura de la sangre es de $38\text{ }^{\circ}\text{C}$, posee un pH ligeramente alcalino. El color de la sangre varía según su contenido de oxígeno; cuando está saturada, es de un rojo brillante, mientras que cuando está insaturada, adquiere un tono rojo oscuro. El volumen sanguíneo oscila entre 5 y 6 litros en un hombre adulto de estatura promedio, y entre 4 y 5 litros en una mujer adulta de estatura promedio. La función de la sangre es:

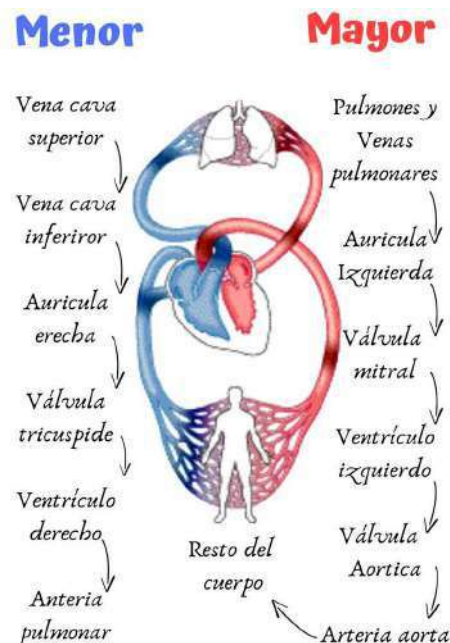
- **Transporte**, la sangre transporta oxígeno de los pulmones a las células del cuerpo, dióxido de carbono de las células a los pulmones con la exhalación, transporta nutrientes desde el tracto gastrointestinal hasta las células y hormonas a otras células, lleva productos de desecho hacia órganos específicos para eliminarlos del cuerpo.
- **La regulación y circulación sanguínea**, ayudan a mantener la homeostasis de todos los fluidos corporales, los niveles de pH y regula la temperatura corporal a través de las propiedades refrescantes y absorbentes de calor del agua.
- **Proteger**, la sangre puede coagularse, evitando así una pérdida excesiva de circulación después de una lesión; los glóbulos blancos nos protegen de las enfermedades mediante la fagocitosis. Diversas proteínas sanguíneas, anticuerpos, contribuyen a protegernos contra las enfermedades.

a) Formación de las células sanguíneas

Por lo general, los componentes de la sangre viven sólo horas, días o semanas, y deben ser reemplazados. La abundancia de los diferentes tipos de glóbulos blancos varía según la exposición a patógenos invasores. El proceso por el cual los elementos sanguíneos se desarrollan se denomina hematopoyesis la médula ósea roja se convierte en el órgano hemopoyético primario antes del nacimiento, y continúa durante toda la vida, La médula ósea roja se encuentra en los espacios microscópicos entre las trabéculas del hueso esponjoso y se caracteriza por ser un tejido conectivo altamente vascularizado.

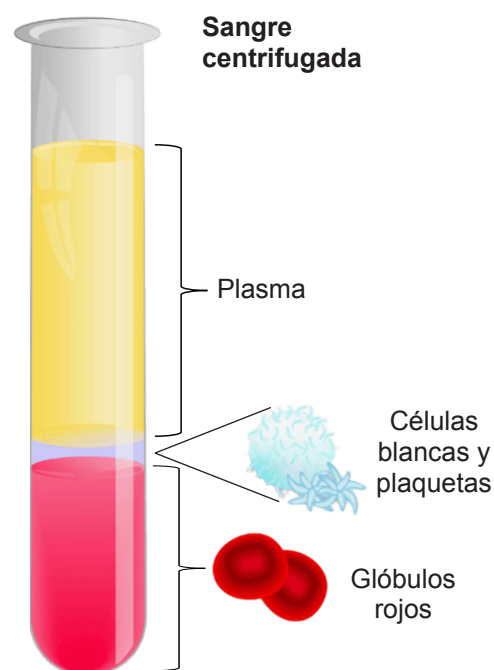
5. Componentes de la sangre

- **Glóbulos rojos o eritrocitos**, viven tan sólo alrededor de 120 días por el desgaste que sufren sus membranas plasmáticas en los capilares, contienen la proteína transportadora de oxígeno llamada hemoglobina, ya que los GR maduros no presentan núcleo y realizan esta importante función, la existencia de hemoglobina hace que la sangre tenga color rojo. Un hombre adulto sano tiene más o menos por microlitro (μL) de sangre de 5,4 millones de glóbulos rojos, y una mujer adulta alrededor de 4,8 millones.



Circulación sanguínea

Fuente: Solomon Berg Martin pág. 950



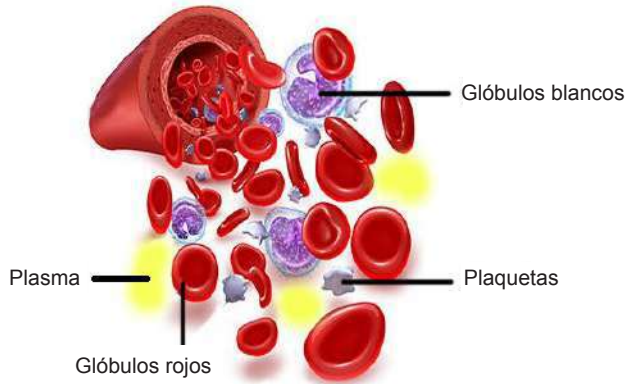
Fuente: app.emaze.com

Sistema hematopoyético

Es un conjunto de órganos y tejidos en que se forman, diferencian, reciclan y destituyen los elementos de la sangre. Es decir, sitios donde se originan, maduran y ejercen su acción funcional.

Fuente: lifeder.com

- **Glóbulos blancos o leucocitos**, poseen núcleo y diversos orgánulos; ciertos glóbulos blancos, especialmente los linfocitos, pueden mantenerse vivos durante varios meses o incluso años. No obstante, la mayoría de ellos tiene una vida útil de solo unos pocos días. En situaciones de infección, los glóbulos blancos fagocíticos pueden sobrevivir apenas unas horas. Los GB son menos numerosos con solamente 5000 - 10 000 células por “ μL ” de sangre, se tiene diferentes tipos de glóbulos blancos:
- **Leucocitos granulocitos**, en este tipo de glóbulos blancos que presentan gránulos están los: Neutrófilos son pequeños granulares, se distribuyen en forma pareja y son de color violeta claro, participan en la fagocitosis; pueden ingerir bacterias y desechos de materia inanimada. Los Eosinófilos, gránulos grandes y uniformes se tiñen de rojo-anaranjado, indican un estado alérgico o una infección parasitaria. Los Basófilos gránulos redondeados y de variable tamaño liberan sustancias que intervienen en la inflamación, como heparina, histamina y proteasas.



Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/Ca3FeFeRdRc/maxresdefault.jpg>

- **Leucocitos** agranulares son células que no presentan granulaciones están los Linfocitos, su núcleo es redondo o levemente hendido su importancia es para diagnosticar en infecciones virales agudas y en ciertas inmunodeficiencias.
- **Los Monocitos**, el núcleo de un monocito tiene forma de herradura, de apariencia espumosa vagan por los tejidos y se acumulan en focos de inflamación, limpian los restos celulares y microbios mediante fagocitosis tras una infección.

- **Plaquetas**, las plaquetas son soltadas desde los megacariocitos que está en la médula ósea roja, entran a la circulación sanguínea, entre 150 000 y 400 000 plaquetas en cada “ μL ” de sangre, tienen forma de disco de 2 a 4 “ μm ” de diámetro y muchas vesículas, pero carecen de núcleo. Los gránulos que al liberarse contienen sustancias que estimulan la coagulación sanguínea y detienen la pérdida de sangre en los vasos sanguíneos dañados, formando así un tapón plaquetario. Estos elementos tienen una vida promedio corta, generalmente de solo 5 a 9 días.
- **Plasma**, cuando se retiran los elementos de la sangre, se obtiene un líquido color amarillento llamado plasma sanguíneo, tiene la presencia de un 91,5% de agua, y 8,5% de solutos, en su mayoría un 7% son proteínas y otros solutos plasmáticos y productos desechados en forma de ácido úrico, urea, amoníaco, creatinina y bilirrubina.

a) La coagulación

En el torrente sanguíneo predominan generalmente elementos anticoagulante, por lo que la sangre no se coagula mientras está en circulación en los vasos sanguíneos. Al producirse una herida donde se rompe un vaso sanguíneo, se activan los procoagulantes de la zona de tejido dañado y anulan a los anticoagulantes, para poder formarse el coágulo en tres etapas esenciales.

Activación de sustancias, formación del activador de protrombina, conversión de protrombina en trombina, conversión de fibrinógeno en fibrina.



Fuente: <https://lc.cx/dltp5>

6. Vasos sanguíneos

- **Arterias**, tiene las tres capas, la media es gruesa, muscular y elástica, poseen muchas fibras elásticas, las arterias suelen tener gran distensibilidad.
- **Una arteriola**, es una arteria muy pequeña casi microscópica, se encarga de regular el flujo de sangre en las redes capilares de los tejidos sanguíneos.
- **Venas**, mientras las venas van desde pequeñas a medianas y grandes, tienen paredes muy delgadas, el grosor relativo de dichas capas es diferente, formada por fibras colágenas y fibras elásticas. Las venas no tienen láminas elásticas externas.
- **Vénula**, tienen una pared gruesa, son responsables de drenar la sangre de los capilares, inician el retorno de la sangre hacia el corazón.
- **Capilares**, son los vasos más pequeños; tienen un diámetro de entre 5 y 10 “ μm ” y forman la vuelta en U que conecta el flujo arterial con el retorno venoso, Esta red forma una superficie enorme que hace contacto con las células del cuerpo, su función principal es facilitar el intercambio de fluidos entre la sangre y el líquido intersticial.

7. Tipos sanguíneos: grupos y factor Rh

La superficie de los glóbulos rojos contiene diferentes antígenos determinados por genes, dependiendo de la presencia o ausencia de diferentes antígenos, aquí se describen dos sistemas principales: el grupo AB0 y el factor Rh.

a) **Grupo AB0**, el sistema AB0 se basa en dos antígenos llamados A y B. Las personas cuyos glóbulos rojos sólo detectan el antígeno A son aquellas con sangre tipo A. Las personas que tienen sólo el antígeno B tienen sangre tipo B. Los individuos con antígenos A y B pertenecen al grupo AB; aquellos sin el antígeno A o B son del tipo 0. El plasma contiene anticuerpos llamados lectinas que reaccionan con el antígeno A o B cuando se mezclan.

b) **Factor Rh**, el sistema del factor sanguíneo Rh lleva el nombre del antígeno que se encuentra en la sangre de los monos rhesus. Las personas cuyos glóbulos rojos contienen el antígeno Rh se llaman Rh+, y las personas que carecen del antígeno Rh se llaman Rh-. Todos deben tener la misma transfusión sanguínea del mismo factor Rh.

Cuadro referencial para la donación y recepción de sangre, de acuerdo al grupo AB0

	0-	0+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
0-	✓							
0+	✓	✓						
A-	✓		✓					
A+	✓	✓	✓	✓				
B-	✓				✓			
B+	✓	✓			✓	✓		
AB-	✓		✓		✓		✓	
AB+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

8. Donación de sangre

Es un acto voluntario por el cual una persona cede parte de su sangre para ser utilizada en transfusiones a personas que la necesitan. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la donación de sangre es “el proceso de extracción de sangre de un donante voluntario, sano y apto, con fines terapéuticos o de investigación”. Es importante las donaciones de sangre para salvar vidas. La sangre se utiliza en una amplia gama de procedimientos médicos como:

- Transfusiones para tratar enfermedades o lesiones graves.
- Cirugías
- Partos
- Tratamientos de cáncer
- Trasplantes de órganos

Cualquier persona sana entre los 18 y los 65 años puede donar sangre, los requisitos que deben cumplirse, como: tener un peso mínimo de 50 “kg”, estar en buen estado de salud, no haber tenido relaciones sexuales de alto riesgo en los últimos 12 meses, no haber recibido una transfusión de sangre en los últimos 12 meses, no estar embarazada o en periodo de lactancia.

El proceso de donación de sangre es sencillo y seguro. El donante se sienta en una silla y un profesional sanitario le introduce una aguja en una vena del brazo. La sangre se extrae en una bolsa y luego se analiza para comprobar que es segura. La donación suele durar unos 10 “min” .



Realizamos la siguiente lectura:

La OMS estima que son anémicos alrededor de 39% de niños menores de 5 años, 48% de niños de 5 a 14 años, 42% de todas las mujeres y 52% de las mujeres embarazadas de los países en desarrollo. En Bolivia, la deficiencia de hierro constituye el trastorno nutricional más común y la principal causa de anemia, con una prevalencia general de anemia del 56%, alcanzando un 86,6% de niños entre 6 a 23 meses de edad y 34.7% en escolares. Actualmente, Bolivia se encuentra entre los países con los porcentajes más elevados de desnutrición crónica, tres de cada diez niños menores de 5 años tienen talla baja para la edad, tasa nacional que enmascara marcadas inequidades, por ejemplo, el 41,8% de los niños de la población más pobre, padece desnutrición crónica, versus 5.4% de los niños de la población más rica. Aun cuando en el último tiempo se han implementado Programas de Alimentación es escasa la información sobre la prevalencia de anemia y el estado nutricional en niños escolares de Bolivia tanto a nivel nacional como departamental.

Respondemos a la pregunta:

¿Qué alimentos se deben consumir para prevenir la anemia?

Fuente: Melissa Miranda, el 23 de octubre de 2015. <https://www.scielo.cl/>



Disección de un corazón

Materiales:

Bisturí, pinzas, varilla de vidrio, bandeja de disección, guantes, corazón de cerdo u otro.

Procedimiento: Usar los guantes para manipular el corazón, colocar el corazón en la bandeja de disección.

Observar, identificar y señalar las partes de la cara ventral y dorsal del corazón. Reconocer y comparar las venas del corazón con las arterias: ¿qué diferencias observas? – En la bandeja de disección sobre la cara dorsal realiza un corte: desde la arteria pulmonar hacia el ventrículo derecho por encima del surco.

Una vez concluida la práctica de laboratorio debes realizar el informe de laboratorio, con cada detalle. Respondiendo a las siguientes preguntas. ¿Qué fue lo que observaste?, ¿cuáles son las diferencias entre la parte derecha e izquierda del corazón?, ¿Cómo podrías cuidar tu corazón para evitar problemas cardiacos en el futuro?

SISTEMA LINFÁTICO

PRÁCTICA



Fuente:freepik

Leemos detenidamente el siguiente texto.

INFECCIÓN DE OIDO

También llamada otitis media aguda, es una infección del oído medio, el espacio lleno de aire detrás del tímpano que contiene los pequeños huesos vibratorios del oído. Los niños tienen más probabilidades de tener infección de los oídos que los adultos.

Debido a que las infecciones del oído suelen desaparecer por sí solas, el tratamiento puede comenzar con el control del dolor y la supervisión del problema. Algunas veces, se usan antibióticos para eliminar la infección. Algunas personas son propensas a tener varias infecciones de oído. Esto puede causar problemas de audición y otras complicaciones graves.

En el caso de una infección de oído, los conductos estrechos que van desde el oído medio hasta la parte superior trasera de la garganta (trompas de Eustaquio) pueden hincharse y obstruirse. Esto puede provocar una acumulación de mucosidad en el oído medio. Esta mucosidad puede infectarse y causar los síntomas de la infección de oído.

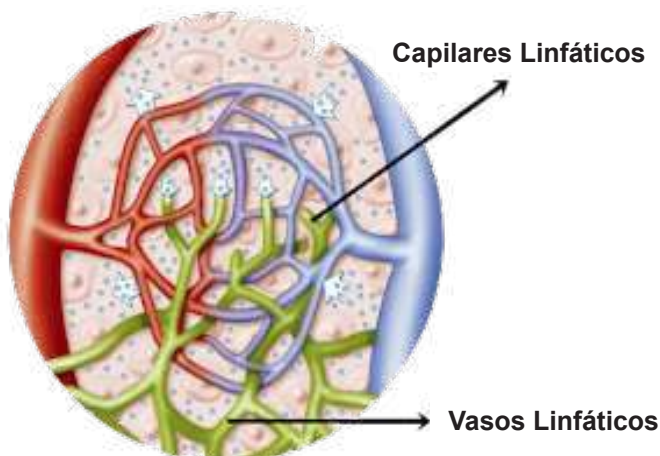
Fuente: medlineplus.gov

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué síntomas tiene la otitis?
- ¿Cómo podemos prevenir la otitis?
- ¿Cómo influye en el cuerpo el buen funcionamiento del oído?
- ¿Qué acciones se debe asumir al presentar algún tipo de infección en nuestro cuerpo?

TEORÍA



Fuente:biopsicosalud

El sistema linfático, está compuesto por un líquido llamado linfa, vasos linfáticos, diversas estructuras y órganos formados por tejidos linfáticos y la médula ósea, este sistema contribuye a la circulación de los líquidos corporales y ayuda a defender al cuerpo de aquellos agentes que provocan enfermedades.

1. Funciones del sistema linfático

- a) **Drenaje**, los vasos linfáticos drenan el exceso de líquido intersticial (se refiere al líquido que se encuentra en el espacio entre las células) de los espacios tisulares hacia la sangre.
- b) **Transporte**, de lípidos y vitaminas liposolubles (A, D, E, K) que son absorbidos por el tubo digestivo.
- c) **Respuesta inmunitaria**, responde de manera específica ante la invasión de microorganismos o células anormales determinados.

2. Vasos linfáticos

Los vasos linfáticos se originan como capilares linfáticos que se sitúan en los espacios entre las células y tienen un extremo cerrado.

- **Capilares linfáticos**, forman vasos linfáticos que se juntan para ser más grandes cuya estructura se asemeja a la de las venas pequeñas, aunque con paredes más delgadas y mayor cantidad de válvulas.
- **Ganglios linfáticos**, a través de los cuales fluye la linfa, estos ganglios linfáticos son órganos encapsulados en forma de alubia (reniforme), constituidos por masas de células B y células T. En la piel, los vasos linfáticos se disponen en el tejido subcutáneo y suelen seguir el mismo trayecto que las venas.

3. Linfa

Es el fluido acuoso claro formado a partir del fluido intersticial.

- **Formación de la linfa**, se forma a partir del plasma sanguíneo que se filtra a través de los capilares sanguíneos. Este proceso se llama filtración capilar. La presión hidrostática del plasma sanguíneo, que es la presión que ejerce el plasma contra las paredes de los capilares, empuja el plasma hacia el tejido circundante. La linfa también se forma a partir del líquido que se encuentra en los tejidos, como el líquido intersticial. Este líquido contiene proteínas, grasas, desechos metabólicos y células muertas.

4. Órganos linfáticos

Son los siguientes:

- Timo**, es un órgano linfático pequeño que se encuentra en el tórax, detrás del esternón, la función principal es producir y madurar los linfocitos T, un tipo de glóbulos blancos que son responsables de la respuesta inmunitaria. Los linfocitos T se originan en la médula ósea y luego migran al timo, donde maduran y se diferencian en células T específicas.
- Ganglios linfáticos**, a lo largo de los vasos linfáticos pueden encontrarse alrededor de 600 ganglios linfáticos, cuya forma se asemeja a la de una alubia, dispersos por todo el cuerpo, tanto en la superficie como en la profundidad, cerca de las glándulas mamarias, en las axilas y en las regiones inguinales, miden entre 1 y 25 “mm”, su función es ayudar a transportar la linfa, un líquido claro que contiene proteínas, células inmunes y otros desechos del cuerpo.
- Bazo**, es una estructura ovoide, que mide alrededor de 12 “cm” de longitud y es la mayor masa de tejido linfático en el cuerpo, ubicado en el hipocondrio izquierdo, entre el estómago y el diafragma su función es filtrar la sangre para eliminar los glóbulos rojos viejos y dañados, así como las bacterias, los virus y otros agentes infecciosos. Almacenamiento de glóbulos rojos sanos en caso de una hemorragia, produce linfocitos, que son un tipo de glóbulo blanco que ayuda a combatir las infecciones y la destrucción de células sanguíneas viejas para no causar problemas.

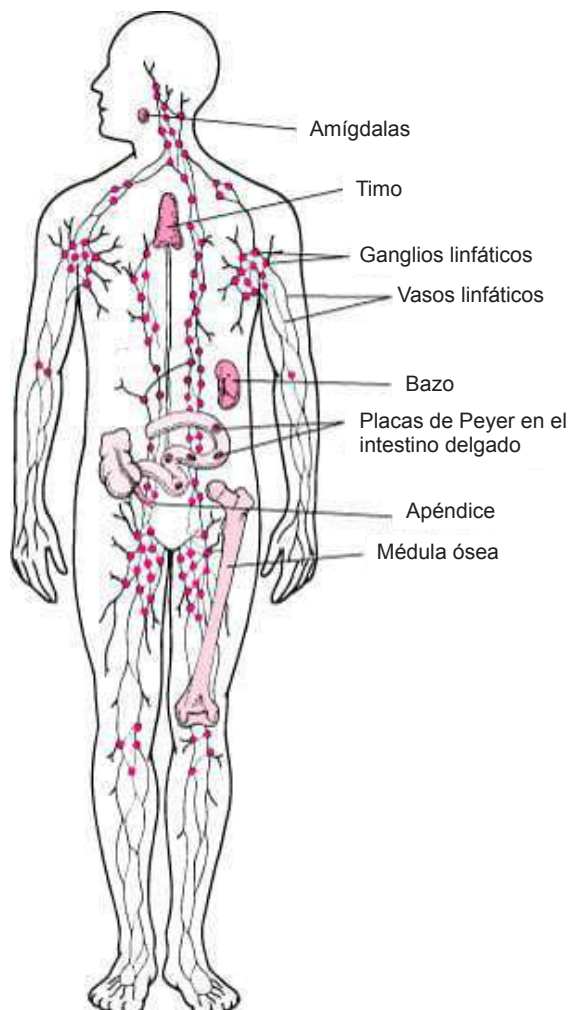
5. Patologías del sistema circulatorio

Anemia, es una enfermedad en la que disminuye la capacidad de transporte del oxígeno en la sangre, se caracteriza por un número reducido de GR o hemoglobina disminuida en la sangre. La fatiga y la sensibilidad al frío son experimentadas por la persona, ambos fenómenos vinculados a la insuficiencia de oxígeno necesario para la generación de ATP y calor. La piel se muestra pálida debido al reducido nivel de hemoglobina en la circulación. Entre las causas y tipos más importantes de anemia se encuentran los siguientes:



Foto: Imagen generada por IA del sistema linfático

Fuente: OpenAI, 2024

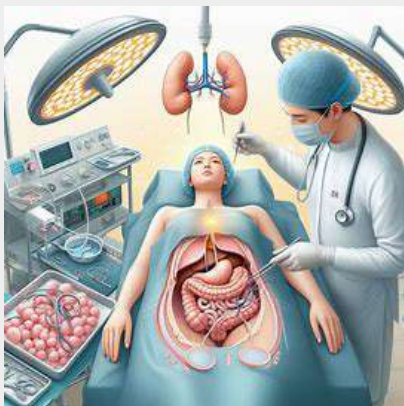


Fuente: salud.com

Aprendamos más sobre el trasplante de ganglios linfáticos

Este procedimiento consiste en extraer uno o varios ganglios linfáticos junto con su circulación vascular y transferir este tejido vascularizado a la extremidad afectada de linfedema, conectando arterias y venas de los ganglios por medio de la microcirugía, estableciendo el flujo sanguíneo.

Fuente: *reconstruccionsdemama*



Fuente: *OpenAI, 2024*

Dato curioso

La creación de órganos artificiales es un campo fascinante y en rápido desarrollo dentro de la biotecnología y la medicina regenerativa, actualmente se tiene 4 puntos de desarrollo:

1. Impresión en 3D
2. Organoides
3. Órganos en un chip
4. Bioimpresión.



Fuente: *OpenAI, 2024*

La absorción inapropiada de hierro, su pérdida excesiva y el aumento de las necesidades pueden provocar anemia ferropénica, que es el tipo de anemia más frecuente. Las mujeres tienen un riesgo superior de deficiencia de hierro debido a la pérdida de sangre menstrual y al incremento en la demanda de hierro por parte del feto en crecimiento durante el embarazo.

La anemia megaloblástica, es la ingesta reducida de vitamina B12 y ácido fólico lo que causan que la médula ósea roja produzca glóbulos rojos grandes y anormales.

La pérdida masiva de glóbulos rojos por sangrados se denomina **anemia hemorrágica** puede ser por heridas, úlceras gástricas, especialmente en menstruaciones excesivas.

La leucemia, hace referencia a un conjunto de cánceres que afectan la médula ósea roja, donde los glóbulos blancos anormales se reproducen de manera descontrolada. La acumulación de estos glóbulos blancos cancerosos en la médula ósea perturba la producción normal de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Esto resulta en una disminución de la capacidad de la sangre para transportar oxígeno, un aumento en la vulnerabilidad a las infecciones y alteraciones en la capacidad de coagulación.

Las leucemias también se clasifican según el tipo de glóbulos que se malignizan, la leucemia linfoblástica, leucemia mieloide, leucemia linfoblástica crónica y leucemia mieloide crónica.

Infarto en el miocardio, una obstrucción completa del flujo sanguíneo en una arteria coronaria puede producir un infarto de miocardio, (IM), comúnmente denominado ataque cardíaco. Un infarto es la muerte de un área de tejido producida por la interrupción al flujo sanguíneo. Debido a que el tejido cardíaco distal a la obstrucción se muere y es reemplazado por tejido cicatrizal no contráctil, el músculo cardíaco pierde parte de su fuerza. Dependiendo del tamaño y localización del área infartada, un infarto puede alterar el sistema de conducción cardíaca y provocar muerte súbita por fibrilación ventricular.

Arritmias cardíacas, el ritmo habitual de los latidos cardíacos, establecido por el nodo SA, se denomina ritmo sinusal normal, la arritmia es un ritmo anormal como resultado de un defecto en el sistema de conducción cardíaco, el corazón puede latir en forma irregular, muy rápida o muy lentamente. Los síntomas incluyen: dificultad respiratoria, mareos, vértigo y síncope. Su causa es por factores que estimulan el corazón, como el estrés, la cafeína, el alcohol, la nicotina, la cocaína y por ciertos fármacos que contienen cafeína u otros estimulantes. Se clasifican según su velocidad, ritmo y origen: bradicardia se refiere a una frecuencia cardíaca baja (menor a 50 lpm); taquicardia es el aumento de la frecuencia cardíaca (mayor a 100 lpm) y fibrilación se refiere a la presencia de latidos cardíacos rápidos e incoordinados.

6. Cuidados para el sistema cardiovascular

Los cuidados deben de ser siempre para mejorar la calidad de vida de las personas, para ello se debe realizar al menos 30 “min” de actividad física moderada la mayoría de los días de la semana, mantener un peso saludable, una dieta saludable que incluya frutas, verduras, cereales integrales y proteínas magras, dejar de fumar, limitar el consumo de alcohol, se recomienda mantener la presión arterial por debajo de 140/90 mmHg y el colesterol LDL (colesterol malo) por debajo de 100 mg/dL y el colesterol HDL (colesterol bueno) por encima de 40 mg/dL.

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre el siguiente texto:

Prótesis funcionales

Son dispositivos diseñados para reemplazar una parte del cuerpo que ha sido amputada o que no funciona correctamente, permitiendo al paciente realizar movimientos y actividades esenciales. Se pueden clasificar en:

a) Prótesis de miembro superior:

- **Prótesis mioeléctricas**, utilizan señales eléctricas de los músculos del muñón para controlar la prótesis, permitiendo movimientos precisos y naturales.
- **Prótesis funcional de antebrazo**, diseñada para amputaciones a nivel del antebrazo, con componentes ajustables.
- **Prótesis funcional de codo**, incluye articulación exoesquelética con regulación o bloqueo.



Fuente:freepik

b) Prótesis de miembro inferior:

- **Prótesis de pierna**, pueden incluir rodillas hidráulicas o electrónicas que imitan el movimiento natural de la pierna.
- **Prótesis de pie**, diseñadas para proporcionar estabilidad y permitir una marcha natural.

c) Prótesis avanzadas:

- **Prótesis biónicas**, incorporan tecnología avanzada para ofrecer una mayor funcionalidad y control, a menudo utilizando sensores y microprocesadores.

Estas prótesis no solo mejoran la movilidad, sino que también pueden aumentar la calidad de vida de las personas que las utilizan, permitiéndoles realizar actividades cotidianas y en algunos casos, actividades de alto impacto como correr y saltar.

Actividad

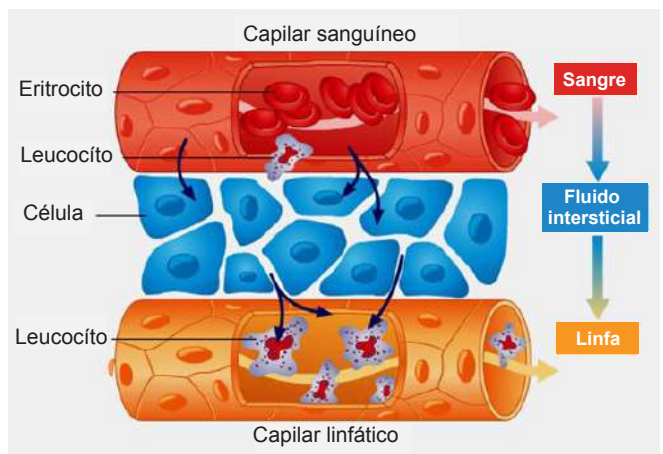
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Según los datos proporcionados, que factores son determinantes prótesis funcionales?
- ¿Por qué se debe atender a tiempo una infección?
- ¿Qué alimentos ayudan a fortalecer el sistema linfático?

PRODUCCIÓN

Actividad

1. Con plastilina casera, arcilla u otros realizamos un modelado de una sección de capilar sanguíneo, rodeado de una sección de capilar linfático, identificando cada componente
2. Al concluir el modelado explicamos la función principal del capilar linfático.



Fuente: blogspot.com

PROCESO DE RESPIRACIÓN EN LOS ANIMALES

PRÁCTICA

Leemos con mucha atención el siguiente texto:

Cigarrillos electrónicos

También conocidos como cigarrillos-e son dispositivos para fumar que funcionan con baterías, pero funcionan de forma diferente. El uso de un cigarrillo electrónico se conoce como “vapear”.

El usuario inhala desde la boquilla del dispositivo. Esto causa que el vaporizador caliente el líquido dentro del cartucho. El líquido contiene nicotina, aromas y otros productos químicos, lo que luego se convierte en el vapor que se inhala.

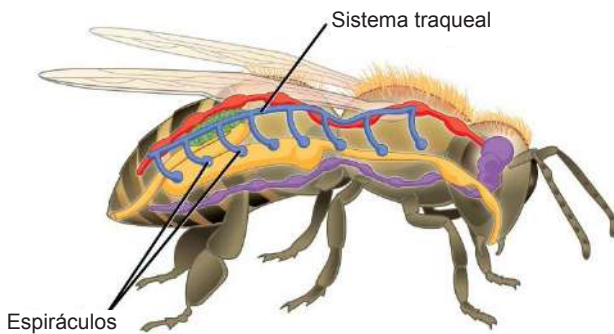
Algunas personas piensan que los cigarrillos electrónicos son más seguros que los cigarrillos comunes y que pueden ser utilizados para ayudar a la gente a dejar de fumar. Pero no se sabe mucho sobre los riesgos para la salud de su uso, o si ayudan para dejar de fumar. Sin embargo, lo que sabemos acerca de algunos peligros de los cigarrillos electrónicos es que:

- Contienen nicotina, que es adictiva.
- Contienen otras sustancias químicas potencialmente dañinas.
- Existe una relación entre el uso del cigarrillo electrónico y el consumo de cigarrillos de tabaco en adolescentes
- El líquido en los cigarrillos electrónicos puede causar envenenamiento por nicotina si alguien lo bebe, huele o toca.

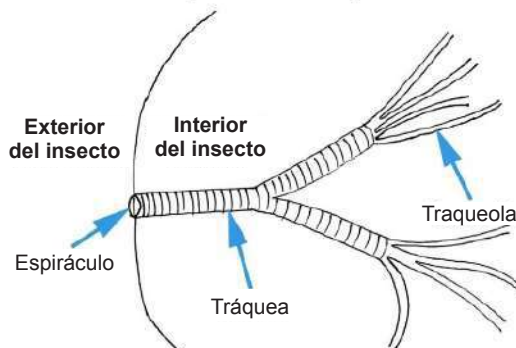


Fuente: MedlinePlus

Respiración traqueal de una abeja



Respiración traqueal



Fuente: ecologiaverde.com

1. Respiración en las especies animales

En todos los organismos, el intercambio de gases depende de la difusión, la respiración celular disminuye el O_2 e incrementa los niveles de CO_2 , creando un gradiente de concentración que favorece la difusión de O_2 hacia su interior y del CO_2 hacia el exterior, cumplen los tres requisitos que facilitan la difusión, las superficies respiratorias permanecen húmedas, las superficies celulares son muy delgadas, área de superficie en contacto con el ambiente, estas características permiten el intercambio adecuado de gases, hay varios tipos de respiraciones:

a) **Traqueal**, en insectos y algunos otros artrópodos, el sistema respiratorio es una red de tubos traqueales, también denominadas tráqueas, Este sistema respiratorio muy eficaz suministra oxígeno directamente a las células. El aire entra en los tubos traqueales a través de una serie de hasta 20 aberturas diminutas denominadas espiráculos a lo largo de la superficie del cuerpo. En algunos insectos, especialmente grandes y activos, los músculos ayudan a ventilar las tráqueas al bombear aire hacia dentro y hacia fuera de los espiráculos. Los tubos traqueales terminan en microscópicos traqueolos llenos de fluido que llevan a cabo un intercambio de gases, el sistema traqueal proporciona suficiente oxígeno para resistir las altas tasas metabólicas requeridas por muchos insectos.

b) Branquial, las branquias son las estructuras respiratorias de muchos animales acuáticos. El tipo de branquia más sencillo, encontrado en algunos anfibios y en los moluscos son nudibranquios, las branquias tienen complejas ramificaciones o pliegues que aumentan al máximo su área superficial.

Las branquias tienen una densa profusión de capilares justo debajo de sus delicadas membranas externas, transportando sangre cerca de la superficie, donde ocurre el intercambio de gases, los peces crean una corriente continua sobre sus branquias bombeando agua hacia su boca y lanzándola a través del opérculo. Los peces enfrentan un desafío al extraer el O₂ del agua, necesitan el suficiente bombeo de agua sobre las branquias para obtener el oxígeno adecuado consume mucha más energía que el solo hecho de respirar aire, desarrollaron un método muy eficiente, conocido como intercambio a contracorriente.

c) Cutánea, algunos animales combinan una superficie extensa de piel (a través de la cual ocurre la difusión) con un sistema circulatorio muy desarrollado. Por ejemplo, en la lombriz de tierra los gases se difunden a través de la piel húmeda y se distribuyen en todo el cuerpo mediante un eficiente sistema circulatorio. En toda la extensión de la piel, la sangre de los capilares transporta con rapidez el CO₂ hacia afuera, y mantiene un gradiente de concentración que favorece la difusión del O₂ hacia el interior. La forma alargada de la lombriz garantiza una superficie extensa de piel en relación con su volumen interno. Para seguir siendo efectiva como órgano de intercambio de gases, la piel debe permanecer húmeda; una lombriz de tierra seca se sofocaría.

d) Pulmonar, los pulmones son estructuras respiratorias que se desarrollan como crecimientos desde la pared de una cavidad del cuerpo como la faringe, por ejemplo, los pulmones en libro de las arañas están rodeados por una bolsa de la pared abdominal, los caracoles de tierra y las babosas, carecen de branquias el intercambio de gases se lleva a cabo a través de un pulmón, que es una región vascular del manto.

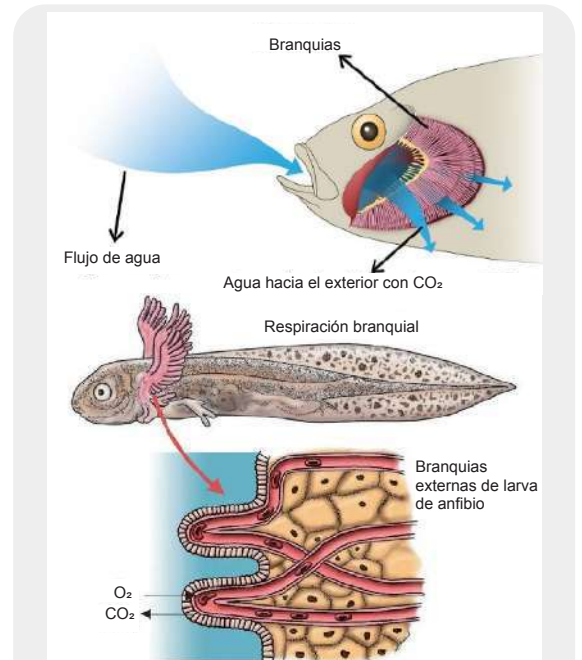
2. Anatomía del aparato respiratorio humano y pulmones

Consta de los pulmones y una serie de tubos por los cuales pasa el aire en su trayecto desde las fosas nasales hasta los pulmones y viceversa, sus funciones son el intercambio gaseoso: capta O₂ para llevarlo a las células del organismo y elimina el CO₂ producido por ellas, ayuda a regular el pH sanguíneo, contiene receptores para el sentido del olfato, filtra el aire inspirado, produce sonidos (fonación) y excreta pequeñas cantidades de agua y calor.

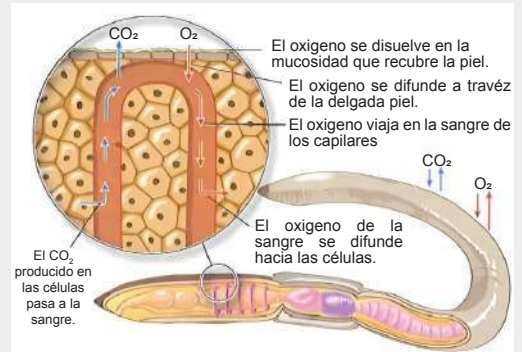
a) Vías respiratorias

- **La nariz**, es la parte visible del aparato respiratorio, en el proceso de respiración el aire ingresa por los orificios nasales o narina hasta los pulmones.

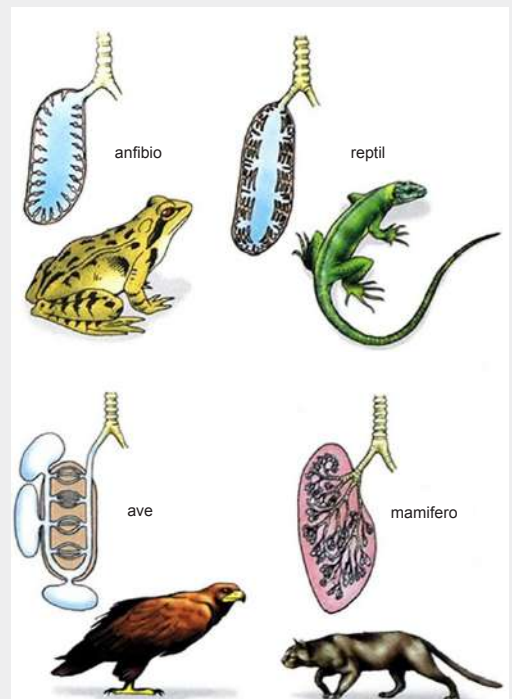
Su parte interior es una cavidad, dividida por una membrana denominada tabique nasal, recubierta o tapizada por una mucosa respiratoria formada por una inmensa red de vénulas, responsables de calentar el aire que ingresa por las fosas nasales, que calientan el aire a su paso, el espeso moco producido por las glándulas mucosas filtra el aire y atrapa las bacterias entrantes y otras partículas externas.



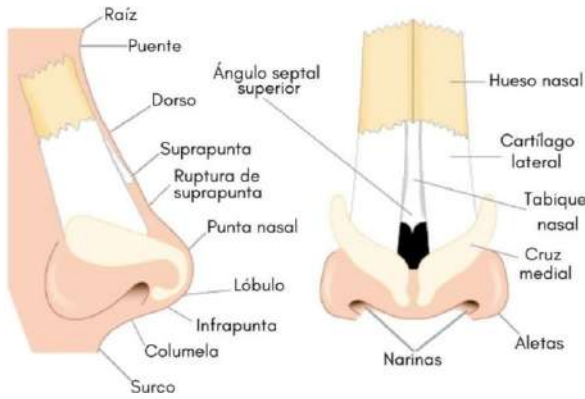
Lombriz de tierra respiración cutánea



Animales con respiración pulmonar

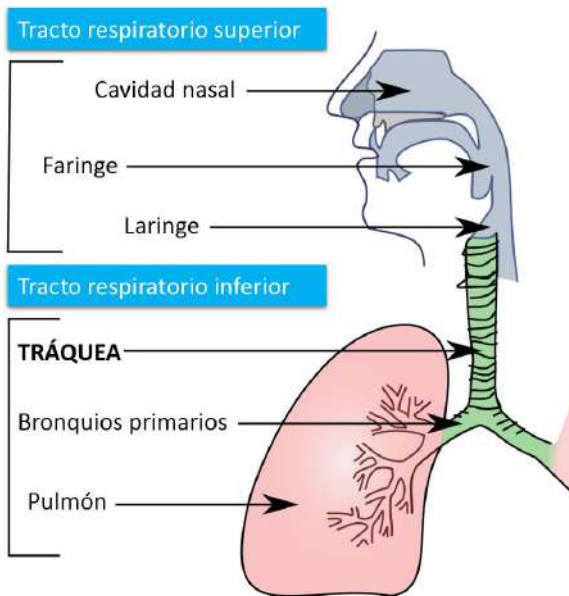


Fuente: slideshare



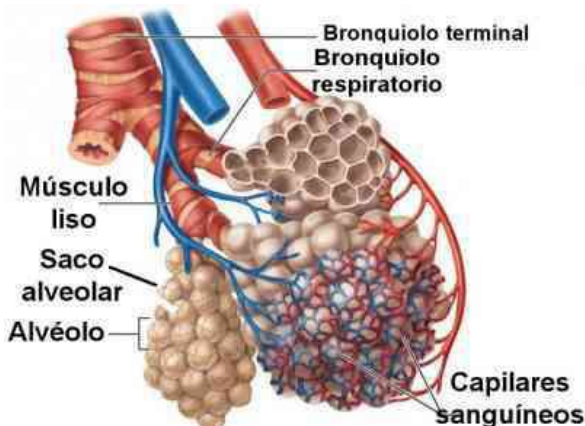
Anatomía de la nariz.

Fuente: youtube.com-Lifeeder Educación



Vías respiratorias

Fuente: emaze.com



Estructura de los alveolos

Fuente: partesdel.com

d) Faringe o garganta, comienza en las fosas nasales internas, mide alrededor de 13 “cm” de longitud, es un conducto en forma de embudo, se encuentra por detrás de las cavidades oral y nasal, por arriba de la laringe y anterior de la columna vertebral cervical. La pared compuesta por músculos esqueléticos está revestida por una membrana que al contraerse apoya en la deglución de los alimentos, la garganta es una vía o conducto de paso del aire y alimentos, también es responsable de la emisión de los sonidos y el habla. Funciona como una caja de resonancia, alberga a las amígdalas que advierten reacciones inmunológicas cuando se detectan agentes extraños. Tiene tres espacios importantes:

- **Nasofaringe**, recibe el aire procedente de la cavidad nasal y realiza intercambio de pequeñas cantidades de aire, actúa en conjunto con las trompas auditivas equilibrando la presión entre la faringe y el oído medio.
- **Bucofaringe**, cumple funciones respiratorias y digestivas, comparte un estrecho para el ingreso de aire al momento de ingerir los alimentos y los líquidos.
- **Laringofaringe**, recubierto por un epitelio pavimentoso estratificado no queratinizado, es un conducto compartido entre las vías respiratorias y el aparato digestivo.

c) Laringe o caja de resonancia, conducto corto que vincula la laringofaringe con la tráquea, ubicada en la línea media del cuello, compuesta por nueve piezas cartilaginosas. Tiene un fragmento grande de cartílago elástico en forma de hoja llamada epiglotis, durante la deglución, la faringe y la laringe ascienden hacia la epiglotis formando una punta que tapa la apertura laríngea impulsando el alimento hasta el esófago y tubo digestivo, situados en la parte posterior, cuando ingresa un objeto extraño se activa el reflejo de la tos para escupir la sustancia evitando que llegue a los pulmones. En esta parte se forman dos pliegues o cuerdas vocales verdaderas.

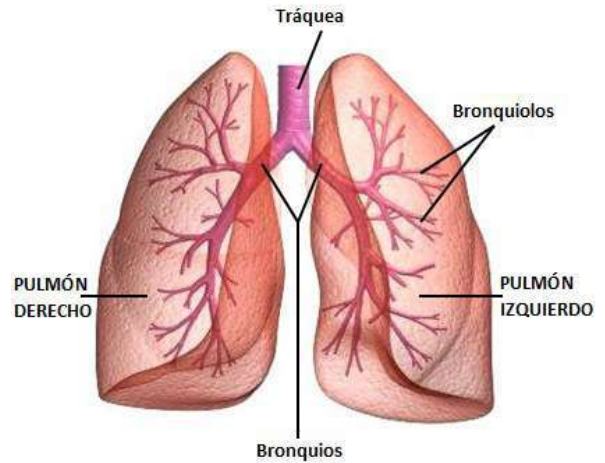
d) Tráquea, el aire que ingresa desde la laringe desciende de 10 a 12 “cm” hasta el nivel de la quinta vértebra torácica, aproximadamente hasta la mitad del tórax. La tráquea es muy rígida porque sus paredes están reforzadas con anillos en C. cartílago. La parte abierta del anillo se encuentra al lado del esófago y le permite expandirse hacia adelante cuando se traga la mayor parte de los alimentos.

3. Anatomía del pulmón

a) Bronquios, la tráquea se divide para formar los bronquios principales izquierdo y derecho. Cada bronquio principal se extiende en un camino oblicuo antes de hundirse en su pulmón respectivo. El bronquio derecho es más ancho, más corto y más inclinado que el izquierdo, y los cuerpos extraños inhalados quedan retenidos en el bronquio izquierdo. Cuando el aire llega a los bronquios principales, está tibio, libre de la mayoría de impurezas y húmedo. Después de dividirse en los pulmones, los bronquios principales se dividen en bronquios más pequeños, bronquios lobares (secundarios), donde cada lóbulo tiene bronquios que se ramifican y dan lugar a bronquios más pequeños, bronquios segmentarios (terciarios), se divide en bronquiolos que se ramifican. muchas veces con ramas más pequeñas que se dividen en conductos más pequeños llamados bronquiolos terminales.

b) Pulmones, son órganos grandes. Ocupan toda la cavidad torácica, excepto la porción central que rodea el corazón, y cada pulmón está dividido en lóbulos por fisuras; el pulmón izquierdo tiene dos lóbulos y el derecho tiene tres lóbulos. La superficie de cada pulmón está cubierta por una capa de líquido seroso visceral llamada pleura pulmonar o visceral. La pleura produce líquido pleural, una secreción suave y serosa que permite que los pulmones se deslicen contra la pared torácica durante la respiración.

c) Alveolos, son la última línea de defensa del aparato respiratorio, hay numerosos alvéolos alrededor de los conductos alveolares que es una evaginación con forma de divertículo, un saco alveolar está conformado por dos o más alvéolos que comparten una desembocadura. Las células cuboides producen una molécula lipídica (grasa) denominada surfactante, que cubre la superficie alveolar expuesta a gases y es muy importante para el funcionamiento pulmonar.



Como percibimos los alimentos

A medida que masticamos, las moléculas de los alimentos se liberan y viajan desde la parte posterior de la boca hasta la nariz. Activando los receptores olfativos, los cuales envían señales al cerebro para identificar olores y sabores. La interacción entre los sentidos del gusto y del olfato crea una experiencia sensorial completa, haciendo que los sabores sean más intensos y complejos. Esto hace que disfrutemos de nuestra comida.

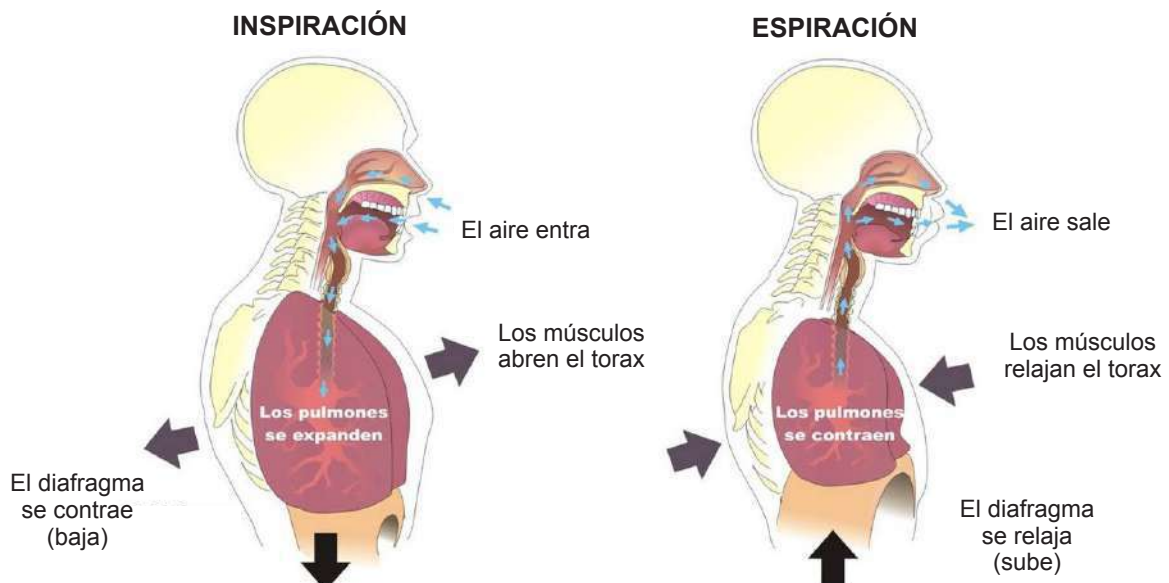
1. Fisiología del aparato respiratorio

Tiene como función principal aportar oxígeno al cuerpo humano y expulsar el dióxido de carbono, se produce de forma simultánea para eso hay pasos de respiración y mecanismos de respiración.

a) Pasos para la respiración

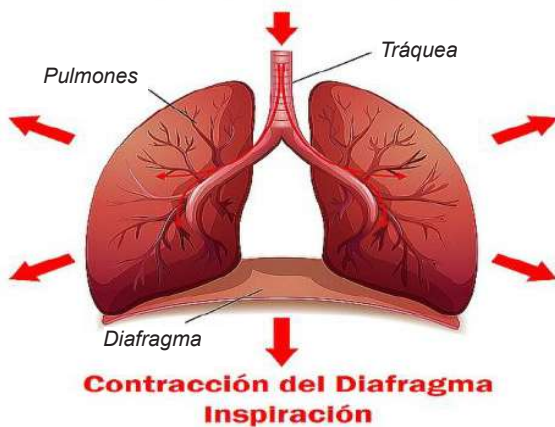
- **Ventilación pulmonar**, el aire debe ingresar y salir de los pulmones así que los gases que están en los sacos aéreos, los alveolos de los pulmones se renuevan continuamente, este proceso de ventilación pulmonar se llama respiración.
- **Respiración externa**, el intercambio de gases entre la sangre de los pulmones y los alvéolos requiere carga de oxígeno y eliminación de dióxido de carbono. Este intercambio de gases tiene lugar entre la sangre y el exterior del cuerpo.
- **Transporte de gases**, el oxígeno y el dióxido de carbono pasan de los pulmones por el torrente sanguíneo a los tejidos del cuerpo y viceversa.

Fisiología del aparato respiratorio



Mecanismo de la respiración

Entrada de aire



Salida de aire

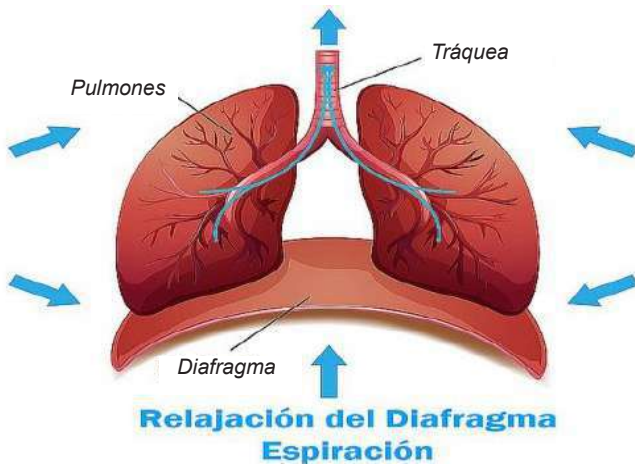
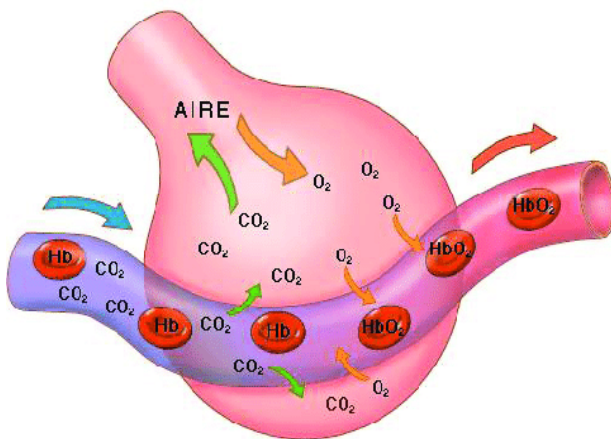


Foto: Intercambio de gases en el alveolo



b) **Respiración interna**, en los capilares sistémicos, el intercambio de gases ocurre entre la sangre y las células de los tejidos, este intercambio ocurre en las células sanguíneas del cuerpo.

2. Mecanismos para la respiración, o ventilación pulmonar

Es un proceso mecánico completo del cual dependen los cambios de volumen que se producen en la cavidad torácica. Aquí se muestra una regla para hacernos una idea del mecanismo de la ventilación pulmonar: los cambios de volumen llevan a cambios de presión, que hacen que el flujo de gases equipare esa presión.

a) **Inspiración o inhalación**, proceso por el cual los músculos inspiratorios, intercostales y el diafragma se contraen aumentando el tamaño del tórax, como los pulmones están adjuntos a la pared del tórax, se expanden, los gases contenidos en los pulmones se expanden para llenar este espacio agrandado. La presión del aire en los pulmones es equivalente a la presión atmosférica, que al nivel del mar es aproximadamente 760 milímetros de mercurio (mm Hg) o 1 atmósfera (atm).

b) **Espiración o exhalación**, en personas sanas es un proceso pasivo que depende generalmente de su elasticidad natural, en la contracción pulmonar los músculos inspiratorios se relajan y recuperan su tamaño, la espiración se convierte en un proceso activo-pasivo. La presión en los pulmones es mayor que la presión atmosférica.

c) **La cantidad de aire**, movido hacia dentro y fuera de los pulmones con cada respiración en reposo su valor normal es de alrededor de 500 ml. Una gran cantidad de aire viciado queda en los pulmones durante la respiración normal en reposo. El volumen de aire que queda en los pulmones al final de una espiración máxima es el volumen residual alrededor de 1200 ml.

3. Intercambio gaseoso en los alveolos

El sistema respiratorio suministra oxígeno a los alveolos, pero si el oxígeno se quedara en los pulmones, todas las demás células del cuerpo morirían pronto, el vínculo vital entre los alveolos y las células del cuerpo es el sistema circulatorio. Los capilares pulmonares llevan a la sangre muy cerca del aire alveolar.

Cada alveolo sirve como un minúsculo depósito a partir del cual el oxígeno se difunde en la sangre. Las moléculas de oxígeno pasan de manera eficiente por simple difusión desde los alveolos, donde están más concentradas, hacia la sangre en los capilares pulmonares, donde están menos concentradas. Al mismo tiempo, el bióxido de carbono se mueve de la sangre, donde está más concentrado, hacia los alveolos, donde está menos concentrado.

4. Patologías del aparato respiratorio

a) Laringitis, es una inflamación de la laringe causada con mayor frecuencia por una infección respiratoria o por irritantes, como el humo del cigarrillo. La inflamación de los pliegues vocales provoca ronquera o pérdida de la voz, al interferir en la contracción de los pliegues vocales o al causar su tumefacción a punto tal que estos no pueden vibrar con libertad. Muchos fumadores de larga data adquieren ronquera permanente por el daño que ocasiona la inflamación crónica.

b) Hipoxia (hypó, debajo), es una deficiencia de O_2 en los tejidos. De acuerdo con la causa, se puede clasificar en cuatro tipos:

- **Hipoxia hipóxica**, es el resultado de un descenso de la O_2 en la sangre arterial en individuos que viven a gran altitud, aquellos que tienen una obstrucción de la vía aérea o líquido en los pulmones.
- **Hipoxia anémica**, hay muy poca hemoglobina funcional en la sangre, lo que reduce el transporte de O_2 a las células de los tejidos.
- **Hipoxia isquémica**, el flujo sanguíneo tisular se reduce tanto que le llega muy poco O_2 a los tejidos, aunque la presión de O_2 y los niveles de oxihemoglobina son normales.
- **Hipoxia histotóxica**, la sangre transporta una cantidad adecuada de O_2 a los tejidos, pero éstos son incapaces de utilizarlo adecuadamente por la presencia de algún agente tóxico.

c) Asma (gr. astma, jadeo), es una enfermedad caracterizada por la inflamación crónica de las vías aéreas, hipersensibilidad de dichas vías a diversos estímulos y obstrucción de estas estructuras. Esta enfermedad puede revertirse al menos parcialmente, ya sea de manera espontánea o con tratamiento, las crisis asmáticas son la depresión emocional, la aspirina, los sulfitos (utilizados en el vino y la cerveza, y para conservar los vegetales frescos en las ensaladas), el ejercicio y la inspiración de aire frío o humo de cigarrillo.

d) Bronquitis crónica, es un trastorno caracterizado por la secreción excesiva de moco en los bronquios, asociada con tos productiva, el cigarrillo es la causa principal de la bronquitis crónica, el moco espeso y abundante obstruye la vía aérea y los microorganismos patógenos inhalados se alojan en las secreciones aéreas y se multiplican rápidamente.

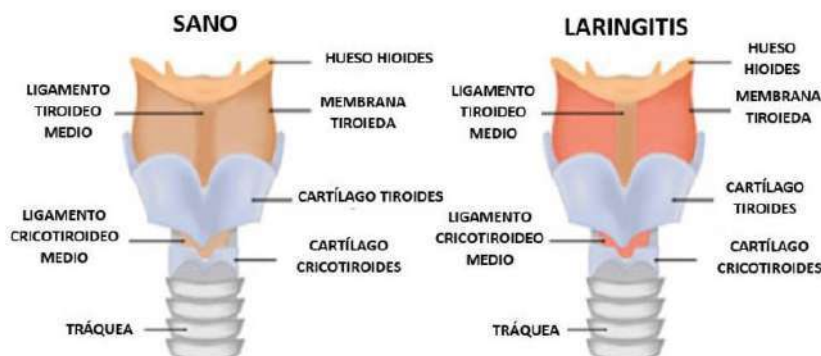
e) Tuberculosis, causante de esta enfermedad es la bacteria *Mycobacterium tuberculosis* afecta a los pulmones y la pleura, pero puede comprometer otras partes del cuerpo. Una vez que las bacterias se hallan en el interior de los pulmones, se multiplican y producen inflamación, lo que estimula los neutrófilos y los macrófagos para que migren al área y fagociten los microorganismos con el fin de evitar su diseminación.

Datos curiosos

- Los pulmones están constituidos por cerca de 300 000 000 de alvéolos, extendidas, estas estructuras ocuparían una superficie de 70 m².
- Un adulto sano, en reposo, respira unas 18 veces por minuto.
- Cada día inspiramos aproximadamente 25 000 veces.
- Respiramos unos 5-6 litros de aire por minuto.
- Diariamente ingresan a los pulmones 14 000 litros de aire
- Al toser el aire puede salir a una velocidad de hasta 140 kilómetros por hora.
- Al estornudar se expulsa aire a una velocidad de hasta 180 km/h.
- Casi la mitad del agua que bebemos la expulsamos junto con el aire exhalado.
- Permaneciendo en reposo se pueden perder alrededor de 17,5 ml de agua por hora (420 ml por día).
- Durante una hora de actividad física moderada se pierden 70 ml de agua.
- No es posible suicidarse aguantando la respiración porque respirar es una reacción automática. Solamente puede contenerse la respiración voluntariamente por un breve tiempo, después el sistema nervioso retoma el control.

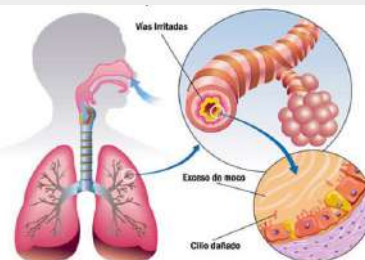
Fuente: fundaciontorax.org.ar

LARINGITIS



Fuente: logopediaymas.es

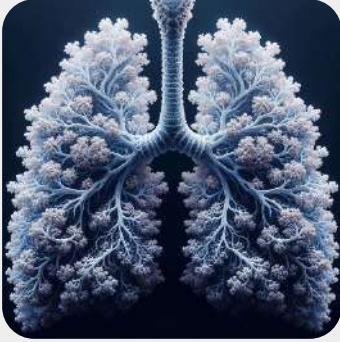
Afección del pulmón por bronquitis



Fuente: logopediaymas.es

Estructura fractal de los pulmones

Por la estructura ramificada y repetitiva de los bronquios y bronquiolos, la dimensión fractal de los pulmones (aproximadamente 2,3) permite que estos trabajen de una manera muy eficiente en el intercambio de gases.



Fuente: generada por IA, Microsoft

En muchos pacientes, los síntomas (cansancio, pérdida de peso, letargo, anorexia, febrícula, sudoración nocturna, tos, disnea, dolor torácico y hemoptisis) no se presentan hasta que la enfermedad se encuentra en un estadio avanzado.

5. Cuidados del aparato respiratorio

El aparato respiratorio es esencial para la vida, por lo que es importante cuidarlo y considerar estos aspectos:

- Evitar el humo del tabaco porque es el principal factor de riesgo de cáncer de pulmón.
- Evitar la contaminación del aire, ya que puede irritar las vías respiratorias.
- Lavar las manos con frecuencia ayuda a prevenir la propagación de infecciones respiratorias.
- Vacunarse porque puede ayudar a proteger de infecciones respiratorias, como la gripe y la neumonía.
- Hidratar tu cuerpo con líquidos para ayudar a mantener las vías respiratorias húmedas.
- Realizar ejercicio regular ayuda a fortalecer los músculos respiratorios.

VALORACIÓN

Según la lectura, respondemos a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué factores están asociados a padecer asma?
2. ¿Por qué la obesidad está relacionada con la respiración?
3. ¿Conoces el parámetro ambiental ICA índice de calidad del aire?
4. ¿Qué relación tiene cuidar el medio ambiente con cuidar la salud?

El asma

El asma es una enfermedad crónica que afecta a personas de todas las edades. Se debe a la inflamación y a la contracción de los músculos que rodean las vías respiratorias.

Los síntomas incluyen tos persistente, sibilancias, falta de aire y opresión en el pecho, de leves a graves y pueden aparecer y desaparecer con el tiempo.

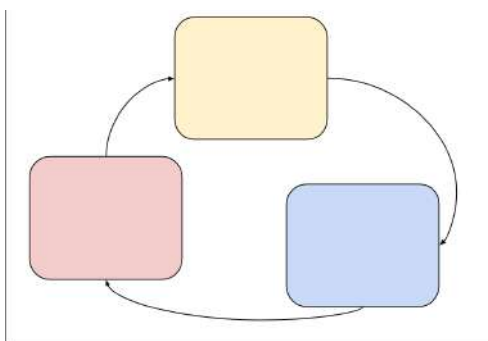
Si no es tratada correctamente, puede causar trastornos del sueño, cansancio durante el día y problemas de concentración.

Generalmente esta enfermedad es tratada con inhaladores que tengan dos tipos de fármacos; broncodilatadores y corticosteroides.

PRODUCCIÓN

Elaboramos un organizador gráfico sobre los tipos de respiración en los animales

Ejemplo de organizador gráfico



Fuente: Pinterest.it

Materiales:

- 1 hoja de cartulina blanca
- Papeles de colores con distintas formas
- Regla

Procedimiento:

1. Organiza la información con relación a los tipos de respiración.
2. Selecciona el modelo de organizador gráfico adecuado a los que quieras representar.
3. Organiza la información distribuyendo los elementos de tu organizador de manera lógica.
4. Aprovecha los colores.
5. Revisar y ajustar constantemente el tamaño de los cuadros.

EL SISTEMA EXCRETOR EN LA ELIMINACIÓN DE DESECHOS

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La importancia del cuidado de los riñones

Son órganos vitales que desempeñan un papel crucial en la eliminación de desechos y toxinas de nuestros cuerpos. Asimismo, algunos consejos para su cuidado son:

- **Hidratación adecuada**, beber suficiente agua para que los riñones funcionen correctamente.
- **Mantener un peso saludable**, reduciendo la probabilidad de diabetes y presión arterial alta.
- **Limitar la ingesta de sal y azúcar**, ambos están relacionados con la presión arterial y el riesgo de diabetes.



Fuente: OpenAI, 2024

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

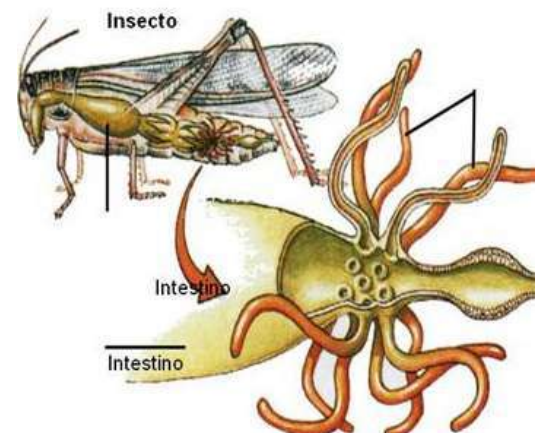
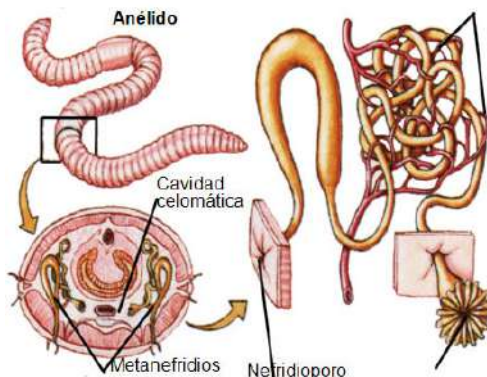
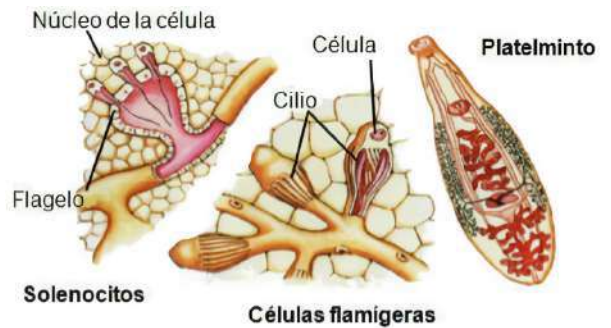
1. ¿Cómo impacta la dieta en la salud renal?
2. ¿Qué alimentos deben evitarse para mantener los riñones saludables?
3. ¿Qué síntomas pueden indicar problemas renales?
4. ¿Cómo afecta el consumo de sal a los riñones?
5. ¿Es importante el monitoreo constante de la presión arterial para la salud renal?

TEORÍA

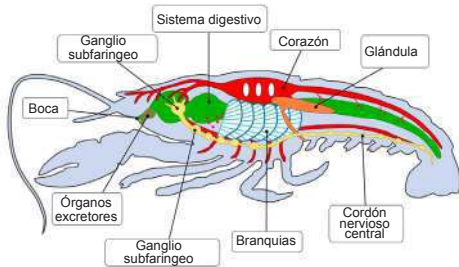
1. Mecanismos de excreción en las especies animales

a) **Protonefridios**, el sistema excretor de los gusanos planos de agua dulce, consiste en protonefridios, palabra de origen griego, que significa “antes de los riñones”, son túbulos que se ramifican por todo el líquido extracelular que rodea a los tejidos del gusano plano.

Este sencillo sistema excretor sirve principalmente para recolectar el exceso de agua, que entra al cuerpo en forma continua mediante ósmosis, las células ciliadas, llamadas “células flamíferas” debido a que sus cilios en movimiento parecen flamas, se encuentran distribuidas a lo largo de los túbulos, producen una corriente que hace que la orina salga por medio de los poros excretores. La extensa superficie corporal de los gusanos planos sirve también como estructura excretora a través de la cual salen la mayor parte de los desechos celulares.



Glándulas antenales o verdes



Fuente: goconqr.com

b) Tubo de Malpighi, los insectos tienen un sistema circulatorio abierto en el que la hemolinfa, líquido que sirve como sangre y como líquido extracelular, llena la cavidad corporal (hemocelo) y baña en forma directa los tejidos y órganos internos. Los sistemas excretores de los insectos consisten en túbulos de Malpighi, que son pequeños tubos que se extienden hacia fuera del intestino y terminan en un punto ciego dentro de la hemolinfa, los desechos y nutrientes se dirigen de la hemolinfa a los túbulos por difusión y transporte activo, el agua pasa por ósmosis y la orina se conduce al intestino, donde los solutos importantes se secretan a la hemolinfa mediante el transporte activo. Los insectos producen orina muy concentrada, la cual se excreta junto con las heces.

¿Sabías que existen riñones bioartificiales?

A nivel mundial, la enfermedad renal crónica está considerada como un problema de salud pública, es decir, un problema de salud general de una comunidad.

En ese sentido, para dar una solución a largo plazo (trasplante de riñón) científicos han creado dispositivos conocidos como riñones bioartificiales, que constan de dos partes principales:

- Un **bioreactor** que contiene células del túbulo renal, capaz de regular el volumen de agua, el equilibrio de electrolitos y otras funciones metabólicas.
- Un **hemofiltro** formado por dos membranas semiconductoras de silicio que eliminan los productos de desecho en la sangre, estas membranas protegen a estas células de ser atacadas por el sistema inmunológico.

c) Metanefridio, en las lombrices de tierra, moluscos y otros invertebrados, la excreción se lleva a cabo mediante estructuras tubulares llamadas nefridios. En la lombriz de tierra, la cavidad corporal (el celoma) está llena de líquido extracelular en el que se distribuyen los desechos y nutrientes de la sangre.

Cada nefridio empieza en una abertura anillada en forma de embudo, el nefrostoma, que tiene cilios que dirigen el líquido extracelular hacia un túbulo angosto y torcido rodeado de capilares, el líquido atraviesa el túbulo, las sales y otros nutrientes se reabsorben de nuevo a la sangre capilar dejando sólo agua y desechos. La orina resultante se excreta después por una abertura en la pared del cuerpo conocida como nefridioporo. Cada segmento de la lombriz de tierra contiene un par de nefridios.

d) Glándulas antenales, son órganos excretores que se encuentran en la mayoría de los crustáceos, como los camarones, crustáceos, los cangrejos, se encuentran en la parte anterior del cefalotórax, cerca de la base de las antenas, están formadas por dos sacos terminales, dos conductos excretores y una vejiga excretora.

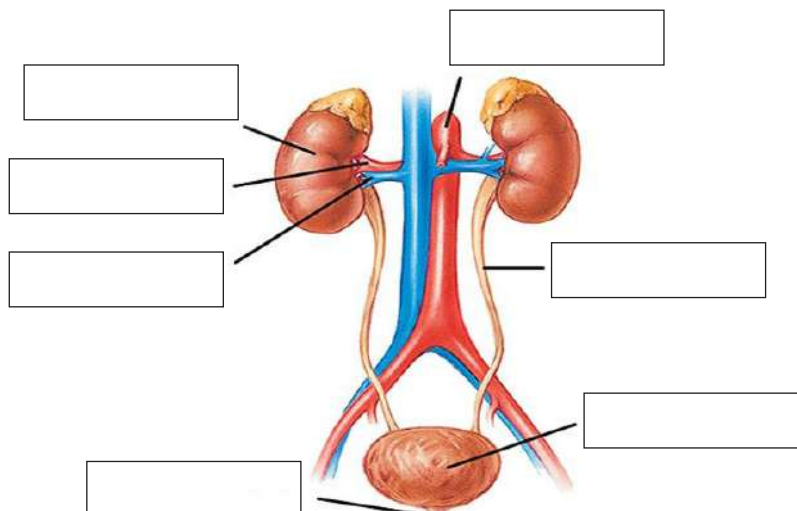
Los sacos terminales son la parte más anterior de las glándulas y son responsables de la filtración del plasma sanguíneo. Los conductos excretores son tubos que transportan las sustancias nitrogenadas desde los sacos terminales a la vejiga excretora, la cual es un reservorio para las sustancias nitrogenadas que se excretan al exterior a través de un nefridioporo. Las sustancias nitrogenadas se absorben del plasma sanguíneo y se acumulan en un tubo llamado conducto excretor.

2. Anatomía del aparato excretor humano

El sistema urinario de los mamíferos consta de riñones, uréteres, vejiga y uretra. Estos órganos filtran la sangre al recolectar y excretar los productos de desecho disueltos en la orina. Durante el proceso de filtración, agua y moléculas disueltas en ella son forzadas a salir de la sangre.

Luego, los riñones devuelven a la sangre casi toda el agua, así como los nutrientes que el cuerpo necesita. La orina retiene desechos tales como la urea producida por la descomposición de los aminoácidos; el exceso de agua, sales, hormonas y algunas vitaminas, y las sustancias extrañas, como fármacos y moléculas producidas al metabolizar los medicamentos. El resto del sistema urinario canaliza y almacena la orina para después eliminarla del cuerpo.

Completamos las partes del aparato excretor en la siguiente imagen:



a) **Riñones, son órganos pares**, de color rojizo y con forma de poroto situados en la región lumbar superior los riñones de un adulto miden entre 10 y 12 cm de longitud, de 5 a 7 cm de ancho y 3 cm de espesor, aproximado al tamaño de una barra de jabón de tocador y pesa entre 135 y 150 g. Cada riñón está conformado de forma interna y externa.

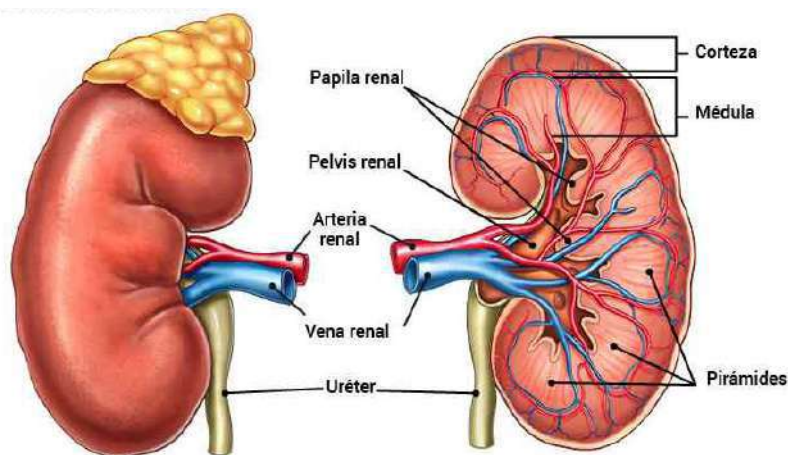
b) **Estructura externa del riñón**, está cubierto por tres capas de tejidos:

- Capa profunda o **cápsula renal**, es una lámina transparente y a la vez lisa es un tejido conectivo, sirve como barrera contra golpes da forma al riñón.
- La capa intermedia o **cápsula adiposa**, masa que consta de tejido adiposo rodea la cápsula renal, protege al riñón de los golpes y lo sostiene.
- La capa superficial o **fascia renal** otra capa muy delgada de tejido conectivo denso y muy irregular que une el riñón a las estructuras que están a su alrededor y a la pared abdominal.

c) **Estructura interna del riñón**, cuando un riñón se corta a lo largo, se pueden distinguir tres partes diferentes:

- La región más exterior, que tiene un color menos intenso, es la **corteza renal**, dentro de la corteza se encuentra una zona de un rojo oscuro menos intensa que se conoce como la médula renal.
- La **médula renal** tiene muchas regiones básicas triangulares, las pirámides medulares o renales. El lado mayor de cada pirámide está de cara a la corteza y su vértice está dirigido a la parte más baja de los riñones. Las pirámides están separadas por extensiones del tejido de la corteza, llamadas columnas renales.
- La **pelvis renal** es una cavidad plana cerca del hilio, continúa hasta el uréter cuando se acaba el hilio. Las extensiones de la pelvis, los cálices, forman zonas en forma de taza que encierran los vértices de las pirámides. Los cálices recogen la orina, que se drena continuamente desde los vértices de la pirámide renal a la pelvis renal. Entonces, la orina fluye de la pelvis al uréter, y este la transporta a la vejiga, donde será almacenada de forma temporal.

Vista anterior de la disección del riñón



Fuente: partesdel.com

Dato curioso

El ultrasonido (ecografía) renal, es un examen seguro, no invasivo y no utiliza radiación ionizante.

Este método utiliza ondas sonoras (ruido) para producir imágenes del interior de nuestros riñones, uréteres y la vejiga en tiempo real a través de una computadora. Permitiendo a los médicos diagnosticar y tratar problemas urinarios, dichas imágenes también son conocidas como ecografía.

Asimismo, el ultrasonido Doppler es una técnica especial de ultrasonido que permite observar la sangre del cuerpo, permitiendo ver y evaluar el flujo sanguíneo en nuestros riñones.

Fuente: radiologyinfo.org



Fuente: nefrologiaaldia.org



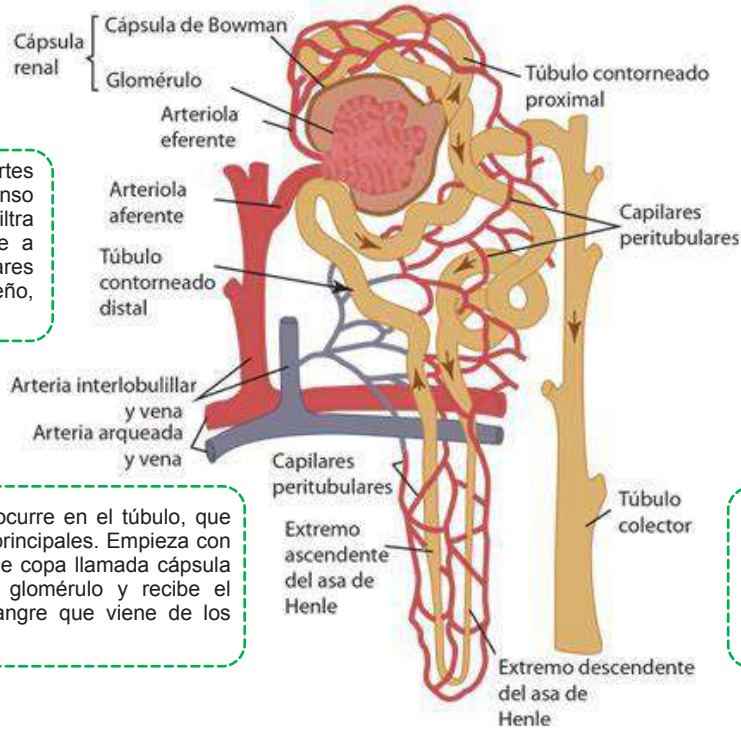
Fuente: <https://datelineahealthafrica.org/health-research-news-global>

Investigamos

Investigamos sobre los principales tratamientos para las enfermedades renales crónicas.

- **Nefronas**, cada riñón contiene más de un millón de estructuras diminutas llamadas nefronas. Las nefronas son unidades funcionales y estructurales del riñón y como tales, son responsables de la formación de la orina. Cada nefrona tiene dos estructuras principales: un **glomérulo**, que es un nudo de capilares, y un **túbulo renal**.

La Nefrona



Una nefrona tiene dos partes principales: el glomérulo un denso nudo de capilares donde se filtra el líquido fuera de la sangre a través de las paredes capilares porosas, y un túbulo pequeño, largo y torcido.

El túbulo distal vacía la orina en un conducto colector, un tubo más grande, no forma parte de la nefrona, recibe líquido de varias nefronas, en la corteza renal, la transportan a través de la médula renal y la vacían en la pelvis renal.

La formación de orina ocurre en el túbulo, que tiene cuatro secciones principales. Empieza con una cavidad en forma de copa llamada cápsula de Bowman, rodea el glomérulo y recibe el líquido filtrado de la sangre que viene de los capilares glomerulares.

Aunque la mayor parte de cada nefrona se encuentra en la corteza renal, en muchas nefronas humanas el asa de Henle se extiende muy adentro.

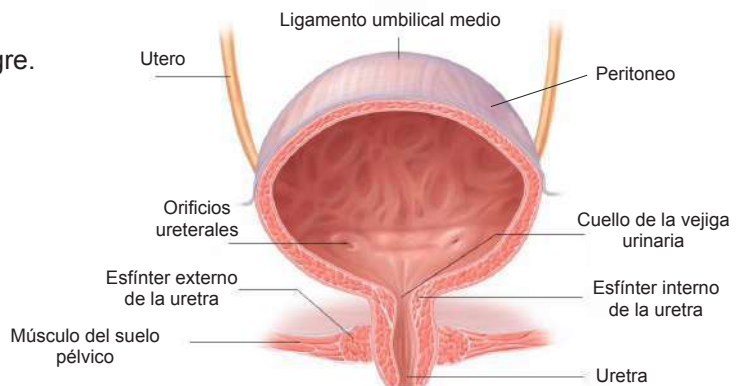
Las secciones restantes del túbulo regresan el agua y los nutrientes a la sangre, al tiempo que retienen y concentran los desechos.

Desde la cápsula de Bowman, el líquido es conducido al túbulo proximal, luego al asa de Henle y por último al túbulo distal.

- **Vías urinarias**, uréteres, conduce la orina desde la pelvis renal hasta la vejiga, impulsan la orina mediante contracciones peristálticas de las paredes musculares, de los uréteres se impulsa la orina hacia la vejiga y también la presión hidrostática y la gravedad. Los uréteres miden de 25 a 30 cm de largo, con paredes gruesas y un diámetro pequeño; vibra entre 1 y 10 mm a lo largo de su recorrido entre la pelvis renal y la vejiga.
- **Vejiga**, órgano muscular hueco y con capacidad de distensión, se encuentra en la fosa pelviana, por detrás de la sínfisis del pubis. En los hombres, se encuentra en la parte anterior del recto y en la mujer es anterior a la vagina e inferior al útero. Cuando se distiende un poco por la acumulación de orina, adopta una forma esférica y cuando está vacía, se colapsa, tiene una capacidad en promedio entre 700 a 800 ml. El tamaño varía en las mujeres, es más pequeño porque el útero ocupa el espacio por encima de la vejiga.
- **Uretra**, es un conducto pequeño, que se extiende desde el orificio uretral interno en el piso de la vejiga hasta el exterior. Tanto en los hombres como en las mujeres es la porción terminal del aparato urinario.

3. Funciones del sistema excretor

- Regulación de la composición iónica de la sangre.
- Regulación de la tensión arterial.
- Producción de hormonas.
- Regulación de la glucemia.
- Excreción de desechos y sustancias extrañas.



4. Patologías del sistema urinario

a) **Insuficiencia renal**, es una condición en la que los riñones dejan de funcionar correctamente, los desechos y el exceso de agua se acumulan en la sangre. Esto puede provocar una serie de complicaciones, que incluyen: anemia hipertensión osteoporosis problemas de coagulación problemas cardiacos problemas respiratorios problemas neurológicos. La insuficiencia renal crónica ocurre gradualmente a lo largo del tiempo y puede ser causada por una variedad de factores, que incluyen: diabetes, presión arterial alta, enfermedad renal poliquística, glomerulonefritis, enfermedad renal intersticial, infección renal, medicamentos, trastornos hereditarios.

b) **Cálculos renales**, los cristales de sal en la orina a veces se precipitan y endurecen para formar cálculos insolubles llamados cálculos renales, que están compuestos de cristales de oxalato de calcio, ácido úrico o fosfato de calcio. La ingesta excesiva de calcio, la ingesta insuficiente de agua, el pH anormal de la orina, el hiperparatiroidismo, etc. contribuirán a la formación de cálculos. Cuando un cálculo se aloja en un tubo estrecho, como el uréter, el dolor puede ser intenso.

c) **Infecciones urinarias**, el término infección urinaria se utiliza para describir tanto una infección de una parte del aparato urinario como la presencia de un gran número de microorganismos en la orina. Las infecciones urinarias son más frecuentes en las mujeres debido a la menor longitud de la uretra. Los síntomas son dolor o ardor al orinar, micción frecuente, dolor lumbar y enuresis. Las infecciones urinarias incluyen uretritis (inflamación de la uretra), cistitis (inflamación de la vejiga) y pielonefritis (inflamación de los riñones).

d) **Diálisis**, si los riñones están tan dañados por una enfermedad o una lesión que hace que éstos no puedan funcionar en forma adecuada, la sangre debe depurarse artificialmente mediante diálisis (diá-, a través de; y -lysis, disolución), que es la separación de los solutos grandes de los pequeños por difusión, a través de una membrana con permeabilidad selectiva. Un método de diálisis es la hemodiálisis que filtra la sangre del paciente directamente a través de la eliminación de sustancias de desecho, exceso de electrolitos y de líquido, vuelve a administrarla depurada al paciente. La sangre que sale del cuerpo se envía a un hemodializador (riñón artificial). Dentro de este aparato, la sangre fluye a través de una membrana de diálisis, que contiene poros lo suficientemente grandes como para permitir la difusión de solutos pequeños. Una solución especial, llamada dializado, se bombea al hemodializador en una trayectoria que rodea la membrana de diálisis.

- La **donación de órganos** toma órganos y tejidos sanos de una persona para trasplantarlos en otras. Los órganos que se pueden donar incluyen:

- Órganos internos: riñones, corazón, hígado, páncreas, intestinos, pulmones, piel.

- Hueso y médula ósea.

- Córnea.



Foto: Esquema de diálisis peritoneal



Fuente: onyxframework.org

Selección de donante de órganos

El trasplante de órganos es un procedimiento que se utiliza para salvar vidas y mejorar la calidad de vida en de muchas personas. Para que un trasplante sea posible, es necesario contar con un donante de órganos compatible, aplicando los siguientes criterios:

- *Personas menores a 70 años.*
- *Buen estado de salud.*
- *Conocimientos de su historial médico, tomando en cuenta las enfermedades genéticas o enfermedades transmitidas por la sangre.*

Asimismo, se consideran los siguientes factores:

- *El tiempo de isquemia, es decir, el tiempo que transcurre desde la extracción del órgano hasta que se implanta en el receptor.*
- *La compatibilidad de tejidos, para evitar el rechazo al órgano trasplantado.*
- *Salud del donante, el órgano no debe tener lesión alguna.*
- *El número de órganos que puede donar un donante también influye en la selección.*

Los riñones son los órganos más trasplantados, los donantes vivos son preferidos sobre los donantes fallecidos, por su tasa de éxito.

VALORACIÓN

En Bolivia el trasplante renal es gratuito

El trasplante renal es una cirugía mayor donde se implanta un riñón en un paciente con enfermedad renal crónica, el costo de esta operación es de al menos Bs 200 000 en el mercado privado, mediante el Sistema Único de Salud (SUS) la misma es totalmente gratuita. Desde el 2013 se realizaron 271 trasplantes totalmente gratuitos, cumpliendo los siguientes pasos:

1. Acudir con el responsable Departamental de Salud Renal para una primera orientación (SEDES). Debe expresar su deseo de ser trasplantado. Consulte con su nefrólogo si usted puede ser receptor de órganos.
2. Requisitos médicos, a usted y a su donante si fuera el caso (Algunos exámenes para analizar su estado de salud y ver que no exista contraindicación médica para el trasplante). Entre ellos:
 - Exámenes sanguíneos (Grupo sanguíneo, factor, compatibilidad sanguínea, hemograma completo). Evaluación e informe por Nefrológica, prueba de Histocompatibilidad (CROSS- MATCH).
 - Requisitos Psicológicos. La evaluación se realiza velando por la salud mental del receptor y su donante. Se evalúan factores emocionales, psicopatológicos, laborales, sociales, estudios de hábitos de vida y sus familiares; además, de su adherencia al tratamiento.
 - Requisitos Trabajo Social. La evaluación social consta de una investigación socioeconómica para analizar si cuenta con los recursos para acceder al trasplante gratuito (si usted cuenta con una habitación limpia, organizada y un baño en óptimas condiciones); además, de una familia que pueda ayudar en el proceso de recuperación.
3. Entrega de documentación, una vez cumplidos todos los requisitos, la carpeta debe ser enviada al SEDES con el Responsable Departamental de Salud Renal.
Adicionalmente a la cirugía, los pacientes trasplantados, se benefician con la dotación de medicamentos inmunosupresores, esto con la finalidad de garantizar el éxito del trasplante, evitando complicaciones y rechazo del injerto.

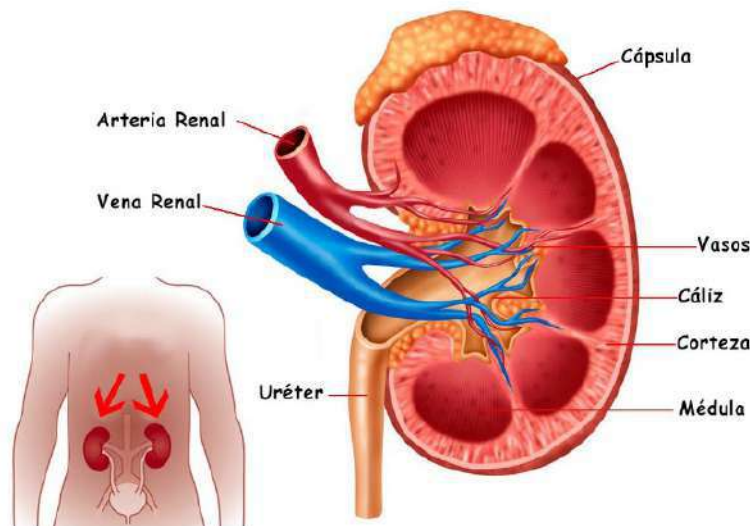
Fuente: Ministerio de Salud (minsalud.gob.bo)

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué cuidados postoperatorios son necesarios después de un trasplante de riñón?
- ¿Cuáles son los riesgos y complicaciones potenciales de un trasplante de riñón?
- ¿Cómo afecta el trasplante de riñón la calidad de vida del receptor a largo plazo?
- ¿Qué medicamentos inmunosupresores se requieren después de un trasplante de riñón y cuáles son sus efectos secundarios?

PRODUCCIÓN



Elaboramos una maqueta

Materiales:

- Plastilina de varios colores
- Tijeras
- Pinceles y pintura acrílica
- Pegamento
- Cartón o base para montar la maqueta

Procedimiento:

- Comenzamos moldeando una pieza grande de arcilla para hacer la forma básica de riñón. Con la forma de frijol, así que da esa curva característica, denotando con colores diferentes las partes que lo conforman como en la figura, colocando sus distintas etiquetas.

LOS FENÓMENOS CÍCLICOS DE LA MADRE TIERRA Y EL USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES - ESTRUCTURA DE LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA



Fuente: spanskfordeg.atspace.com

Conocemos y describimos el siguiente contexto:

Nuestro país es un “resumen” de las diferentes manifestaciones geográficas del mundo, cada lugar en el que vivimos tienen características particulares que lo hacen especial.

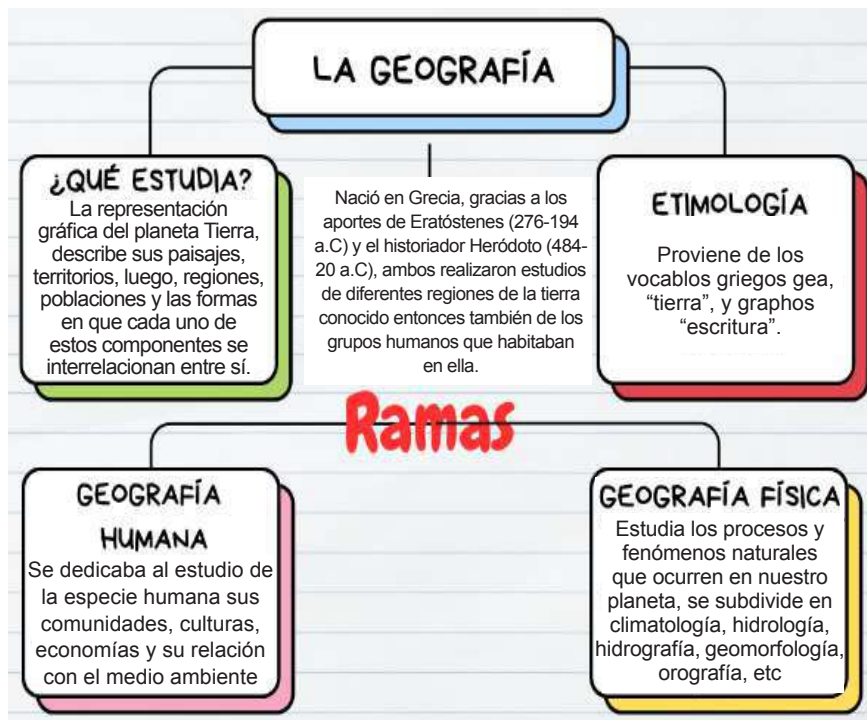
Con la ayuda de fotografías o imágenes de tres regiones de nuestro contexto que tienen características geográficas variados, describimos sus diferencias en cuanto a superficie, flora, fauna, población, clima, altitud, etc.

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la característica particular que diferencia nuestro contexto de otros?
- ¿Qué evento natural ha permitido la conformación particular de la geografía del lugar en que vivimos?
- ¿Qué factores de la naturaleza influyen en la diversidad de seres vivos de una región?

TEORÍA



Investigamos

La geografía se relaciona con otras áreas del conocimiento humano, principalmente con las ciencias naturales y las ciencias sociales. Investigamos el objeto de estudio de las siguientes ciencias:

Ciencias naturales: Física, Química, Geología, Oceanografía, Meteorología, Botánica, Zoología, Edafología y Ecología.

Ciencias sociales: Historia, Antropología, Sociología, Economía, Demografía y Derecho.

Dato curioso



Alexander von Humboldt. Naturalista y explorador alemán (Berlín, 1769 - 1859). Fue un apasionado por la botánica, la geología y la mineralogía. Logró reunir cantidades enormes de datos sobre el clima, la flora y la fauna de Sudamérica y Centro América. Es considerado el padre de la geografía moderna.

En este punto de la descripción de la ciencia de la geografía, es necesario abordar este estudio bajo el interés de la biología, resumiendo que, la geografía física se centra en el estudio del espacio geográfico y sus elementos, en cambio, surgirá la biogeografía.

Como la ciencia rama de la geografía que estudia la distribución de los seres vivos en los diferentes espacios geográfico del planeta tierra.

Investigamos

- Los principales aportes de los siguientes científicos a la biogeografía.

Carl Von Linneo, Conde de Bufon, Charles Darwin, Alfred Russel Wallace y Alexander Von Humboldt.



Fuente: Wikipedia

Investigamos

Investiga las siguientes ciencias que son divisiones de la geografía física e indica que estudia cada una de ellas:

- Cartografía.
- Orografía.
- Climatología.
- Glaciología.
- Hidrografía.
- Geociología.
- Hidrología.
- Oceanografía.
- Geografía litoral.
- Edafología.
- Geomorfología.
- Geoastronomía.
- Paleogeografía.

1. Biogeografía

Es una ciencia cuyo objetivo es el estudio de la distribución geográfica de los seres vivos (microorganismos, hongos, algas, vegetales y animales) en el planeta Tierra.

Para este efecto se estudian causas y efectos de la distribución de los organismos vivos sobre el planeta, análisis de las condiciones para su aparición reproducción, también su extinción, la clasificación de su distribución en las diferentes zonas geográficas.

La biogeografía se divide en dos ramas que son: la Fitogeografía (que estudia la distribución de los vegetales) y la Zoogeografía (estudia la distribución de los animales)

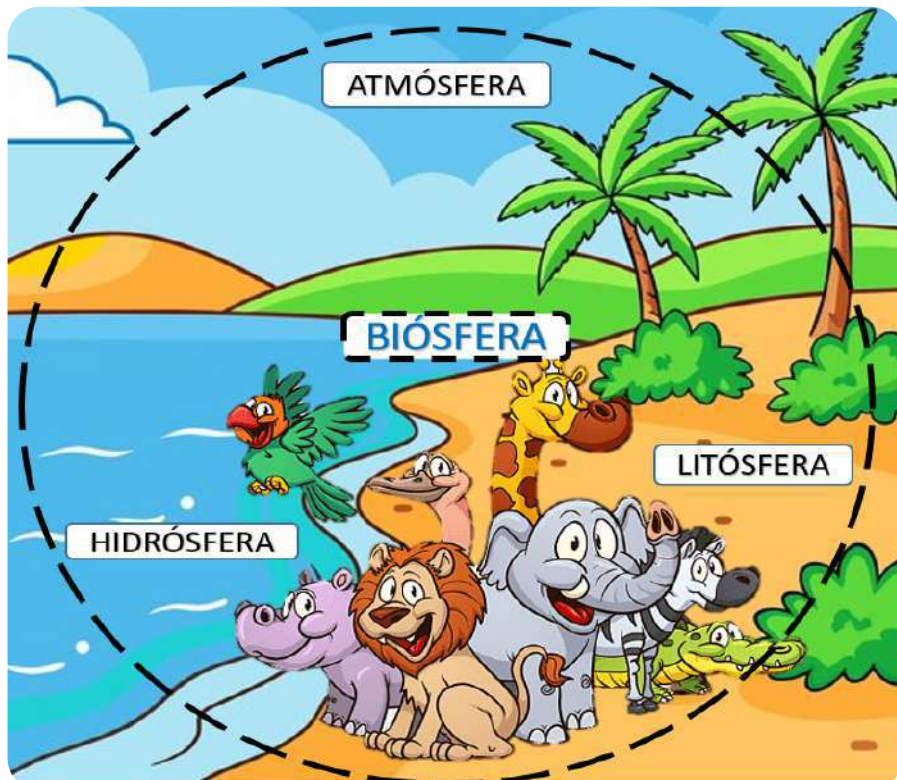
Los diferentes científicos que aportaron con sus descubrimientos y observaciones a la distribución geográfica de los seres vivos sobre el planeta, tanto la distribución pasada y actual, tomaron en cuenta factores internos y externos, como por ejemplo: factores internos (*Capacidad de propagación, amplitud ecológica y potencial evolutivo*), factores externos (*Geográficos, climáticos, edáficos, bióticos y antrópicos*).



a) Objetivos de la biogeografía

A manera de resumen, a continuación, se describe algunos de los objetivos:

- Describir la distribución de los seres vivos sobre el planeta tierra a lo largo del tiempo.
- Comprender los factores (bióticos y abióticos; externos e internos) que determinan la distribución de los seres vivos.
- Analizar el rol de los fenómenos climáticos en la distribución de vegetales y animales.
- Estudiar los efectos de la vegetación, la fauna y la acción humana sobre suelo, identificando la magnitud de la acción humana y los cambios que esta produce afectando la calidad de vida y el bienestar de todo ser viviente.



Dato curioso

¡Agárrate fuerte que vamos muy rápido!

Nuestro planeta se mueve en su recorrido al rededor del Sol a una velocidad de 107.219 km/h.

Un "año" es el tiempo que tarda en dar una vuelta completa alrededor del sol.

Dicho viaje lo completa en 365 días y 6h, para ser más precisos: 365 días 5h 48m 45.22s

Esas horas que "sobran" se acumulan y cada 4 años se completa un día, que se agrega al mes de febrero; para formar los años bisiestos.

Cuando es año bisiesto el mes de febrero tiene 29 días, sin sumar ese día, el calendario se alteraría.

Capas de la atmósfera

- **Tropósfera**, 15 km, se encuentran los contaminantes antropogénicos, ocurren los fenómenos climáticos, vuelos comerciales y las nubes.
- **Estratósfera**, 50 km, hogar de la capa de ozono, nos protege de los rayos ultra violeta (UV).
- **Mesósfera**: 85 km, la densidad de esta capa permite que los meteoritos que ingresan se quemen, zona de estrella fugaces.
- **Termósfera**, 700 km, ocurren las auroras boreales, orbitan astronautas en transbordadores.
- **Exósfera**, es la capa final de la atmósfera donde la gravedad ya no tiene mucha influencia y donde se encuentran satélites artificiales.

2. Estructura de la Madre Tierra

Nuestro planeta está formado por tres componentes, los cuales son: atmósfera (componente gaseoso), litósfera (componente sólido) y la hidrósfera (componente líquido). Estos componentes que forman la tierra están constantemente relacionados e interactúan entre sí para lograr las condiciones adecuadas para hacer posible la vida. Esta interacción permite establecer el espacio donde habitan los seres vivos, denominado Biosfera.

a) Atmósfera

Está constituida por los gases que rodean a la Tierra y son fundamentales para la vida, ya que alguno de ellos es necesario para los seres vivos, como el oxígeno, y otros filtran radiaciones solares que podrían ser letales para los seres vivos. Se divide en cinco capas, en dirección del planeta hacia el exterior son: tropósfera, estratósfera, mesósfera, termósfera y exósfera.

La capa denominada troposfera es donde se concentra el 75% del total de la masa atmosférica, tiene un espesor de 11 kilómetros aproximadamente y está en contacto con la superficie terrestre, tiene la siguiente composición química: Nitrógeno 78%, Oxígeno 21%, Argón 0.93%, las concentraciones de CO₂ y CH₄ varían dependiendo de la estación meteorológica; también forman parte de la atmósfera otros gases como el Neón, Helio, Kriptón, ozono e Hidrógeno, los cuales se miden en ppm (partes por millón), además de 1% de vapor de agua.

La atmósfera nos protege de la radiación ultravioleta del Sol mediante la capa de ozono, regula la temperatura ambiente, contiene el aire que respiramos, y en ella suceden todos los fenómenos meteorológicos que conocemos como el viento, la lluvia, los relámpagos y sirve de escudo contra los meteoritos.

b) Hidrósfera

Se denomina hidrósfera "al conjunto de aguas que cubren parte de la superficie terrestre formando mares y océanos", también el vapor de agua de la atmósfera y las aguas continentales líquida o sólida que se encuentran de forma superficial formando ríos, lagos, glaciares y las aguas subterráneas.



Fuente: tinyurl.com

Dato curioso



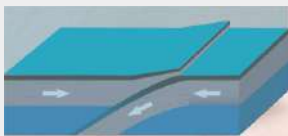
El globo terráqueo es una representación tridimensional de la forma de la tierra, es la manera más certera de representarla, y muestra la distribución de continentes y océanos con un mínimo de deformaciones

Fuente: Almudena Savedra, Aurora. Geografía Teleeducación secundaria

Las placas tectónicas

La teoría de la tectónica de placas establece que la corteza terrestre está fragmentada en grandes bloques que se desplazan sobre el manto superior. Se clasifican en:

Convergentes, cuando las placas se desplazan en direcciones opuestas.



Divergentes, cuando las placas se separan y ocurre en zonas de expansión que generalmente se ubican en el fondo marino.



Transformantes, consiste en el movimiento de placas de forma lateral, por ejemplo la falla de San Andrés ubicado en el oeste de EE.UU.



Fuente: Almudena Savedra, Aurora. Geografía Teleeducación secundaria

La mayor parte se encuentra en estado líquido, formando los océanos y en las zonas continentales formando ríos, lagos y corrientes de aguas subterráneas. En estado sólido lo podemos encontrar en los casquetes polares y en las cumbres de las montañas. En estado gaseoso (vapor de agua) lo encontraríamos en la atmósfera formando las nubes.

La hidrósfera terrestre es el sustento de la vida. La vida prospera gracias a la presencia de agua, además que, una gran variedad de seres vivos contiene agua formando parte de su estructura corporal; entre el 60% y el 75% de su peso es agua.

La hidrósfera permite la regulación del clima, ayuda a moldear el relieve y principalmente permitir la vida.

Solo el 2,5 % del agua es dulce y apto para consumo de los seres vivos, el otro 97,5 % es agua salada no aprovechable para consumo y se encuentra en mares y océanos.

EL AGUA EN EL MUNDO

70% de su superficie está cubierta de agua



97.5% es agua salada



2.5% es agua dulce



DEL TOTAL DE AGUA DULCE EN EL MUNDO

70%



son glaciares, nieve o hielo

casi el

30%



son aguas subterráneas de difícil acceso

menos del

1%



es agua disponible para consumo humano y los ecosistemas

SU EXTRACCIÓN POR USO ES



69%

Sector Agropecuario



19%

Sector Industrial



12%

Sector Municipal

Centro Virtual de Información del Agua, 2017



Actividad

Completa los espacios con las palabras las siguientes palabras según corresponda:

Alteración, biodiversidad, equilibrio, medio, seres vivos.

- La Biósfera es el conjunto de todos los _____ que habitan la Tierra, junto con el _____ en el que viven.
- Todos los componentes de la Biósfera están en _____, de manera, que cualquier _____ se puede transmitir por todo el planeta.
- La riqueza de los tipos de los seres vivos recibe el nombre de _____.

Dato curioso

Biósfera

Conjunto de todos los ecosistemas de la Tierra donde incluye el medio físico o parte abiótica y a los seres vivos (animales, plantas, seres humanos y microorganismos o parte biótica).

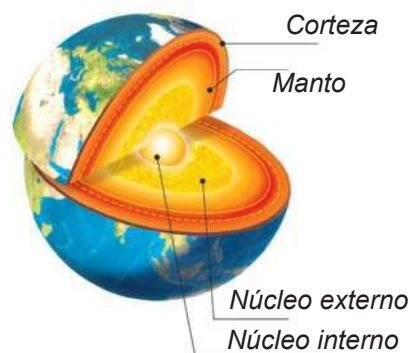
De alguna forma la biósfera es la relación de las otras tres capas de la tierra (atmósfera, hidrósfera y litósfera) con los seres vivos, y las distintas interacciones que ocurren entre ellos.

Los seres vivos necesitan de los diferentes componentes para poder subsistir, albergarse y desarrollarse.

c) Litósfera

Capa superficial y sólida del planeta tierra, donde se alberga y desarrolla la vida, tiene una extensión entre 100 a 150 kilómetros de profundidad y está dividida en capas:

- **Corteza**, es la capa externa delgada, donde se encuentran los seres vivos, formada por materiales sólidos (rocas, elementos y compuestos químicos y minerales). Se compone de una corteza oceánica y una corteza continental.
- **Manto**, capa intermedia que está formada por rocas semisólidas, corresponde al 84% de la tierra y se divide en manto superior y manto inferior.
- **Núcleo**, capa más profunda de la tierra compuesta principalmente de hierro y níquel, responsable de generar el campo electromagnético de la tierra. Se encuentra a una temperatura aproximada de 6700°C, se divide en núcleo externo (líquido) y núcleo interno (sólido).



Adaptación al cambio climático

Empoderar a la niñez y adolescencia para que sean agentes de prevención

Bolivia está sintiendo los efectos del cambio climático. La inseguridad alimentaria y del agua, los desastres naturales son más frecuentes y tienen mayor impacto, como sequías e inundaciones, el aumento del número de incendios forestales y la propagación de enfermedades transmitidas por vectores a zonas nuevas apuntan a estos cambios.

A pesar de tener una exposición de nivel medio, Bolivia es uno de los países latinoamericanos más vulnerables al cambio climático debido a su deficiente capacidad de adaptación. Esta baja capacidad se debe a la alta dependencia económica de la agricultura, el bajo producto interno bruto, la deficiente coordinación interinstitucional y las instituciones generalmente débiles, los altos niveles de pobreza y desigualdad y un índice de desarrollo humano medio.

Fuente: UNICEF Bolivia



Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué entiendes por calentamiento global y cambio climático?
- ¿Quiénes son los responsables del cambio climático? ¿Por qué?
- ¿Qué acciones puedes realizar para adaptarnos al cambio climático?



Actividad

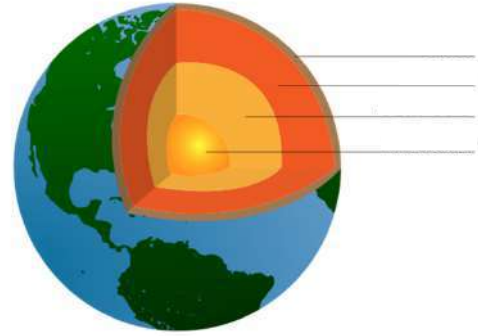
Elaboramos proyectos para adaptarse al cambio climático:

Con la ayuda del maestro/a conformamos grupos para elaborar proyectos de adaptación al cambio climático acorde al contexto en que vivimos. Dichos proyectos deben ser colocados y publicados en papelógrafos o periódicos murales. Las temáticas irán acorde a los efectos que el cambio climático tiene en nuestra población o comunidad, como, por ejemplo: sequías, inundaciones, incendios forestales, contaminación por desechos sólidos, contaminación atmosférica, reforestación, etc.

ACTIVIDAD

1. Coloca cada palabra en el lugar que le corresponde:

ATMÓSFERA
 MANTO
 HIDRÓSFERA
 NÚCLEO EXTERNO
 CORTEZA
 NÚCLEO INTERNO



2. Relaciona mediante flechas las dos columnas:

Está parcialmente fundido
 Se dan corrientes de convección
 Se manifiestan los procesos internos y externos
 Conjunto de todas las aguas terrestres
 Envuelta gaseosa que rodea la Tierra
 Es el conjunto de seres vivos

CORTEZA
 BIÓSFERA
 MANTO
 NÚCLEO
 ATMÓSFERA
 HIDRÓSFERA

3. Relaciona cada capa de la atmósfera con su característica correspondiente.

Importante por su capa de ozono	EXÓSFERA
Es la más alejada de la Tierra	ESTRATÓSFERA
En ella existen truenos y relámpagos	MESÓSFERA
Por ella pueden viajar globos sonda	TERMÓSFERA
En ella se dan radiaciones de alta intensidad	TROPÓSFERA

4. Se denomina hidrósfera a la capa de la Tierra:

- a) Formada por magma fluido
- b) Formada por aire
- c) Formada por agua

5. La hidrósfera terrestre puede encontrarse:

- a) En cualquiera de los tres estados de la materia
- b) Sólo en estado líquido
- c) Sólo en estado líquido
- d) Sólo en estado gaseoso

6. Dos de las siguientes afirmaciones son falsas, ¿cuáles?

- a) La hidrósfera en estado sólido forma glaciares, entre otras cosas
- b) La hidrósfera en estado líquido la encontramos solamente en los océanos
- c) El agua en estado gaseoso forma parte de la atmósfera
- d) Las aguas continentales son saladas

LOS FENÓMENOS CÍCLICOS EN LA MADRE TIERRA Y EL USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES - CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

PRÁCTICA

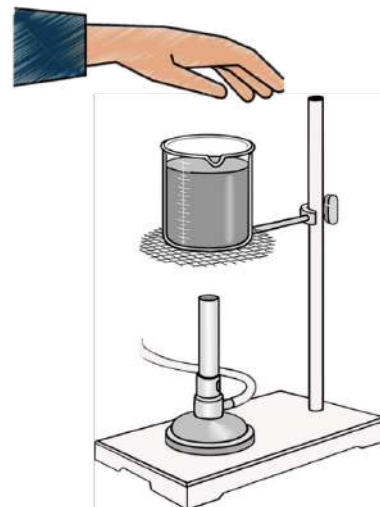
El ciclo hidrológico

Materiales:

- Recipiente para calentar agua.
- Un litro de agua a temperatura natural.
- Cocinilla o mechero bunsen.

Procedimiento:

- Colocamos el agua en el recipiente con mucho cuidado, encendemos la cocinilla o el mechero bunsen y observamos lo que sucede, posteriormente, tapa el recipiente, espera unos minutos y luego destápalo y observa la tapa.
- Una vez que el agua comienza a hervir, coloca tu mano sobre el recipiente con el agua hirviendo con mucho cuidado bajo la vigilancia del maestro o maestra, teniendo cuidado de no quemarte.
- Observamos que en la tapa como en la mano se forman gotas de agua por efecto del calor del fuego, dicho fenómeno ocurre en la naturaleza por la acción del calor del sol sobre las aguas, de ríos, lagos y océanos.



Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el mecanismo que la naturaleza utiliza para transportar agua a diferentes regiones?
- ¿Qué característica del planeta permite encontrar agua en los tres estados?
- ¿Qué importancia tienen los diferentes ciclos biogeoquímicos en el sustento de la vida?

TEORÍA

1. Ciclos biogeoquímicos

A diferencia de la luz solar, los nutrientes no descienden sobre la Tierra en un flujo continuo. Los nutrientes son elementos y pequeñas moléculas que se constituyen en los bloques constructores de la vida. Algunos, llamados macro nutrientes, lo cual es vital para los seres vivos en grandes cantidades; algunos de ellos son: agua, carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre y calcio. Los micro nutrientes, incluidos zinc, molibdeno, hierro, selenio y yodo, sólo se requieren en pequeñas cantidades.

Los procesos de movimiento de nutrientes en la biósfera se denominan ciclos biogeoquímicos, estos ciclos describen las rutas que siguen estas sustancias conforme se mueven desde sus fuentes de origen a los ecosistemas y de vuelta a los sitios de almacenamiento.

No todos los elementos químicos se mueven de la misma manera a través del ecosistema: Algunos se mueven rápidamente por toda la Tierra y otros se mueven muy lentamente; por lo que se clasifica los ciclos biogeoquímicos en: ciclos sedimentarios y ciclos atmosféricos.

Los **ciclos sedimentarios**, ocurren en sustancias que se acumulan en el suelo como el fósforo, estos elementos pueden entrar o salir del ecosistema si van disueltos en agua o por medio de los consumidores.

En cambio, los **ciclos atmosféricos**, tienen lugar en aquellas sustancias que en diferentes etapas del ciclo se encuentran en estado gaseoso, lo que les permite moverse a través de la Tierra mediante las corrientes atmosféricas, como el agua, carbono, nitrógeno y oxígeno.

Dato curioso

Al año se evaporan 500.000 km³ de agua, esa misma cantidad vuelve a precipitarse a la Tierra en forma de lluvia, rocío, nieve y granizo.

La distribución de las lluvias es irregular, sobre todo en la superficie de los continentes. Por ejemplo, en los desiertos llueve muy poco, unos 200 mm al año; en cambio en las selvas tropicales llueve casi todos los días del año y las precipitaciones alcanzan los 3000 mm o más, mientras en las zonas montañosas humedad llega a más de 6000 mm al año.

Fuente: De Eric Zúñiga, Elena Victoria: Biología la Ciencia de la Vida. 2da Edición Mc Graw Hill.



Dato curioso

Oxigenoterapia hiperbárica

Es un tipo de terapia con oxígeno en una cámara o tubo presurizado, lo cual permite que nuestros pulmones acumulen hasta tres veces más oxígeno de lo que normalmente recibe. La oxigenoterapia hiperbárica se utiliza para el tratamiento de algunas heridas o lesiones muy graves como: quemaduras, lesiones deportivas graves e infecciones; también se puede tratar las embolias de aire, el malestar por descompresión rápida que sufren los buzos marinos y también el envenenamiento por monóxido de carbono que ocurre cuando una persona se expone mucho tiempo al humo.

Fuente: <https://mediplus.gov/spanish/oxxygenaterapy/>

a) Ciclo del oxígeno

Comprende el conjunto de procesos a través de los cuales este elemento circula por todo el planeta, interviniendo en los procesos biológicos que hacen posible la vida en la tierra.

Este ciclo tiene procesos físicos, químicos, biológicos y geológicos según el oxígeno forme parte de sustancias con diferentes estados de agregación.



El oxígeno es imprescindible para la vida en la tierra ya que es el elemento químico principal de la respiración en los seres vivos y forma parte de dos sustancias esenciales para la vida como son el agua (H₂O) y el dióxido de carbono (CO₂).

El ciclo del oxígeno comprende dos etapas: la etapa rápida o biológica y etapa lenta o geológica.

La etapa rápida comprende procesos biológicos que ocurren en los seres vivos como ser: fotosíntesis y respiración. La etapa lenta contiene procesos como: oxidación, descomposición y el hecho de que este elemento forma parte de los ciclos biogeoquímicos como el hidrológico y del carbono.

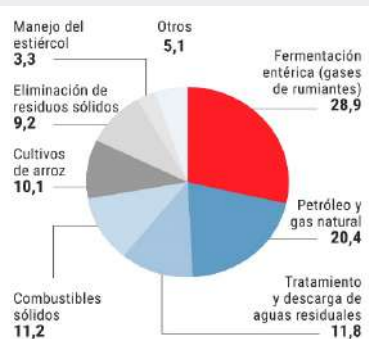
b) El ciclo del carbono

Este ciclo describe el movimiento de este bioelemento desde sus principales almacenes temporales como la atmósfera y los océanos, mediante procesos realizados por los seres vivos (fotosíntesis) denominados productores de donde se transfiera hacia los organismos consumidores y descomponedores, finalmente retorna a sus almacenes.

En la superficie terrestre, los seres fotosintéticos (vegetales) adquieren CO₂ de la atmósfera, los organismos acuáticos fotosintéticos como las algas y el fitoplancton obtienen el CO₂ que se encuentra disuelto en el agua. Los organismos consumidores regresan el CO₂ a la atmósfera o el agua durante la respiración; otra forma en la que el carbono regresa a la atmósfera es a través de la quema de bosques.

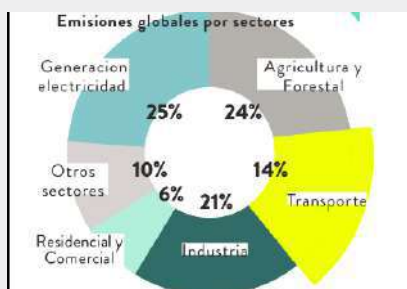
El ciclo del carbono ocurre de la siguiente manera: el dióxido de carbono de la atmósfera es absorbido por las plantas y transformado en glucosa mediante la fotosíntesis; así se introduce y circula por todas las cadenas alimentarias y es reincorporada a la atmósfera a través de la respiración. El carbono se incorpora a la tierra por la acción de los descomponedores. En los océanos el carbono se incorpora mediante la precipitación y forma rocas calizas; la disolución de estas rocas libera CO₂ a los océanos y luego a la atmósfera y el carbono de nuevo es tomado por las plantas para la fotosíntesis en forma de CO₂ y nuevamente inicia el ciclo del carbono.

Emisiones de metano por actividad humana por sectores

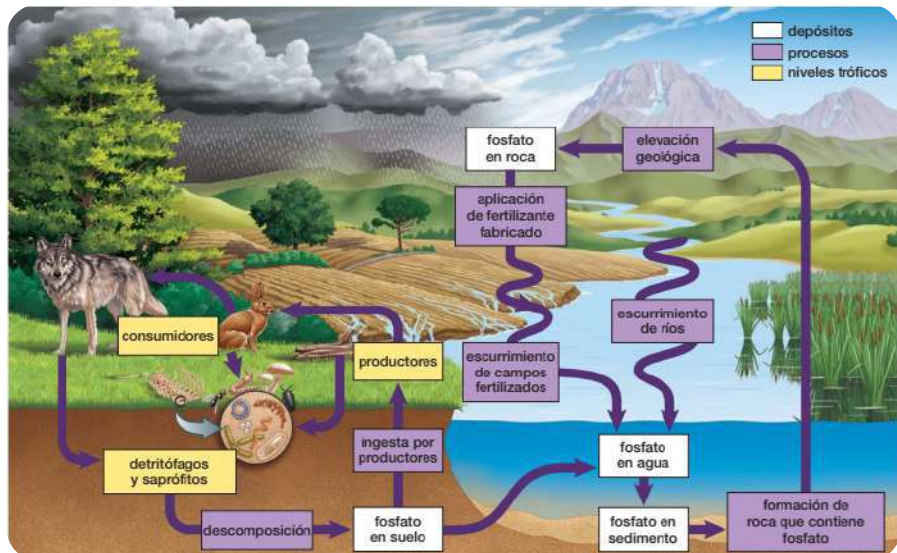


Fuente: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/medio-ambiente/2021/11/12/>

Emisiones globales de CO₂



Fuente: <https://www.prevencionintegral.com/actualidad/noticias/2019/07/28/dato-dia-que-sectores-economicos-contribuyen-mas-emision-co2>

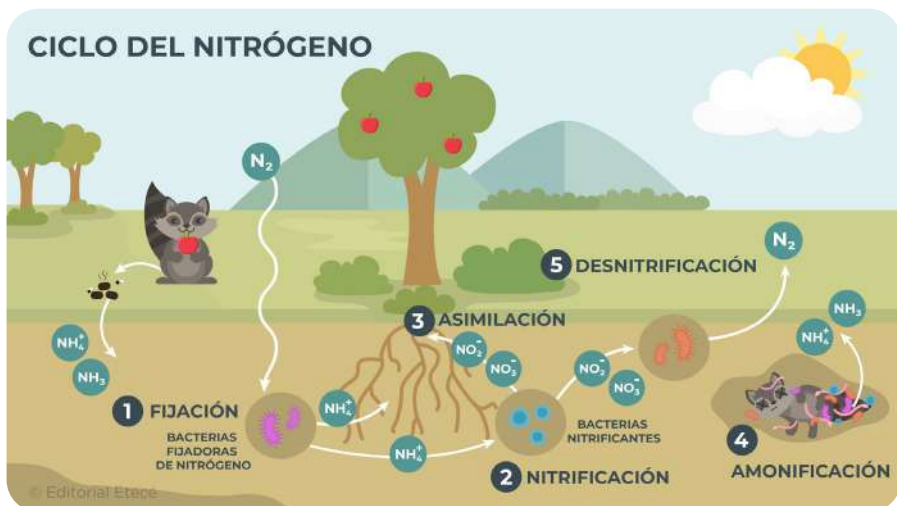


Fuente: Audesirk, Teresa; Audesirk, Gerald; Byers, Bruce E. *Biología La vida en la Tierra*. Novena edición Pearson Educación de México, S.A. Figura 28-8

c) Ciclo del nitrógeno

El nitrógeno es el gas más abundante en la atmósfera, desde donde los seres vivos lo fijan de manera biológica o químicamente al suelo para ser aprovechado por las plantas. Los procesos del ciclo del nitrógeno son realizados por varios grupos de microorganismos y consta de las siguientes etapas:

- 1º. **Fijación del nitrógeno**, las bacterias y líquenes que viven en simbiosis con las raíces de las leguminosas, convierten el N_2 inorgánico en amoníaco (NH_3), en esta forma puede ser utilizado por los seres vivos.
- 2º. **Nitrificación**, es un proceso realizado por las bacterias nitrificantes, para formar nitratos (NO_3), para construir moléculas orgánicas como proteínas.
- 3º. **Asimilación**, plantas y animales incorporan el N_2 a sus organismos, esto da la posibilidad de que el nitrógeno vuelva al medio cuando estos mueran.
- 4º. **Amonificación**, esto ocurre cuando se descomponen los organismos muertos lo que libera el nitrógeno al medio ambiente.
- 5º. **Desnitrificación**, proceso que realizan algunas bacterias ante la ausencia de oxígeno, degradando nitratos (NO_3) y liberando nitrógeno (N_2) a la atmósfera, para utilizar el oxígeno en su propia respiración. Ocurre en suelos pobres de oxígeno y mal drenados.



Fuente: <https://concepto.de/ciclo-del-nitrogeno/>

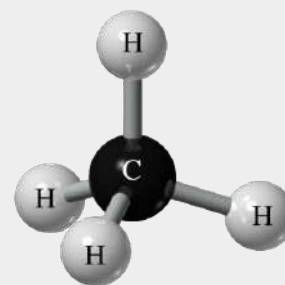
Dato curioso

Las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero tienen graves consecuencias sobre el clima y son los responsables en gran medida del cambio climático en todo el mundo.

Entre estos gases sobresalen el dióxido de carbono (CO_2) y el metano (CH_4) que son producto de las actividades humanas.

Las actividades humanas que liberan mayor cantidad de CO_2 a la atmósfera son: la generación de electricidad mediante combustible fósil, la agricultura mediante la tala y quema de bosques para sembrar y el transporte.

El metano se genera mayormente por la actividad ganadera.



Fuente: <https://www.drive2.ru/l/504658520914789143/>

Dato curioso

A comienzos del siglo XX la producción agrícola había crecido enormemente, tal explotación de las tierras de cultivo disminuyó su potencial productivo a falta de nutrientes como el amoníaco. En 1908, el químico alemán Fritz Haber combinó nitrógeno atmosférico e hidrógeno bajo calor extremo y presión creando amoníaco líquido, un fertilizante de nitrógeno sintético. Más tarde lo industrializó e hizo comercial y disponible para la agricultura.

Actualmente los fertilizantes nitrogenados sintéticos se han vuelto cada vez más importantes.

En todo el mundo, las empresas producen actualmente más de 100 millones de toneladas métricas cada año.

Fuente: PorEmmaOrchardsondiciembre4,2020cimmyt.org/es/noticias/el-nitrogeno-en-la-agricultura/

Dato curioso

La eutrofización

Es una de las principales causas de contaminación de lagos y embalses en la actualidad, ocurre cuando las masas de agua reciben un aporte elevado de nutrientes inorgánicos como nitrógeno y fósforo.

La manera más efectiva y económica de mantener los ecosistemas acuáticos saludables es evitar el uso de productos ricos en fósforo cuando hay sustitutos disponibles.

Los detergentes que obtienen su poder limpiador de enzimas pueden reemplazar los productos basados en fosfatos y la mayoría de los jardines prosperarían incluso con fertilizante bajo en fosfatos.

Fuente: Cisie Starr, Christine A Evers, Lissa Starr: *Biología. Conceptos y Aplicaciones*, 8a. Ed. Cengage Learning

Dato curioso

La lluvia ácida

La actividad industrial en las grandes ciudades está provocando exceso de emisiones de gases sulfurosos a la atmósfera, lo que trae como consecuencia lluvia ácida.

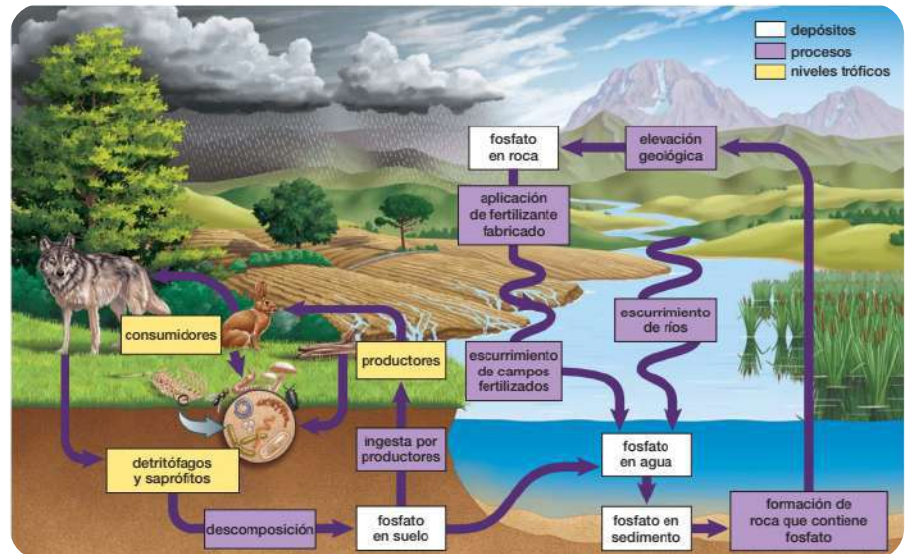


Fuente: <https://www.excelenciascuba.com/generales/te-lo-conto-rubiera/cuando-la-lluvia-es-acida-tiene-consecuencias>

d) Ciclo del fósforo

Es un componente esencial de los seres vivos, forma parte de diferentes sustancias como los ácidos nucleicos, el ATP, los fosfolípidos de las membranas celulares, de los huesos y los dientes; también se encuentra en pequeñas cantidades en las plantas. Se encuentra en la corteza terrestre, su disponibilidad resulta muy escasa.

Mediante este ciclo, el fósforo se incorpora a las cadenas tróficas en los vegetales y el fitoplancton en forma de ion fosfato (PO_4^{3-}). En los animales se acumula en los esqueletos y caparazones y cuando los organismos mueren, el fósforo puede pasar a formar parte de los sedimentos. Cuando las aguas profundas inundan los terrenos, devuelve el fósforo a la superficie, lo que aumenta la capacidad productiva de los suelos.



Fuente: Audesirk, Teresa; Audesirk, Gerald; Byers, Bruce E. *Biología La vida en la Tierra*. Novena edición Pearson Educación de México, S.A. Figura 28-10

e) Ciclo del azufre

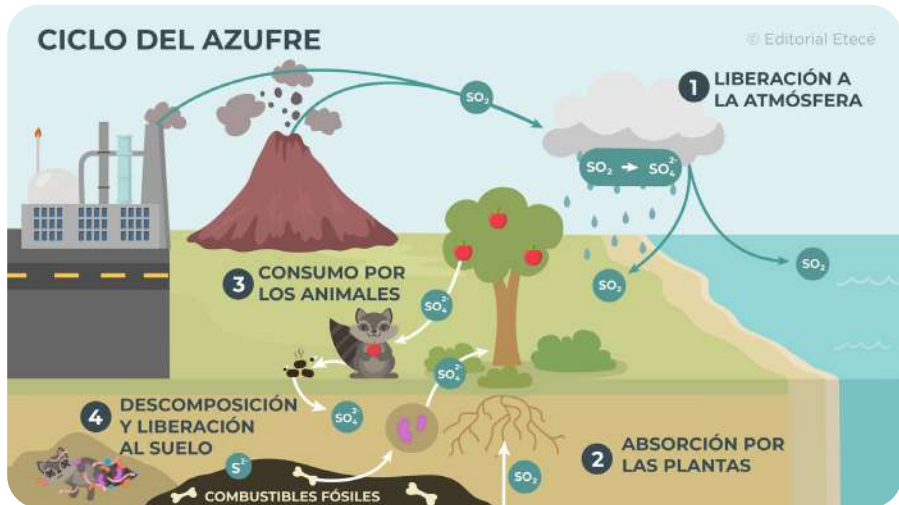
Este ciclo es indispensable para la formación de proteínas; su reserva está en la corteza terrestre y es usado en pequeñas cantidades por los seres vivos.

El azufre se incorpora a las cadenas alimenticias a través de los organismos autótrofos que lo absorben desde el suelo y el agua en forma de ión sulfato (SO_4^{2-}).

El azufre circula por la biosfera de las siguientes formas: el azufre es utilizado y absorbido por las plantas en forma de sulfato para realizar sus funciones vitales; los consumidores primarios obtienen azufre alimentándose de estas plantas; el azufre se puede producir como sulfuro de hidrógeno (H_2S) en la atmósfera como dióxido de azufre (SO_2), ambos gases se originan en los volcanes activos.

El sulfuro de hidrógeno (H_2S) se forma en los océanos por la reducción de sulfatos precipitado en sulfuros metálicos o liberado a la atmósfera, donde se oxida para formar dióxido de azufre (SO_2).

El azufre es un elemento esencial que forma aminoácidos como la cisteína y la metionina, por lo que es necesario para la formación de proteínas. Se usa como fertilizante, también en la fabricación de pólvora, laxantes, fósforos y en insecticidas.



Fuente: <https://concepto.de/ciclo-del-azufre/>

f) Ciclo del agua

Se lo conoce como ciclo hidrológico, comienza cuando el sol calienta las aguas de los océanos que transforma el agua líquida en vapor de agua; el vapor se eleva a la atmósfera y es transportado a diferentes regiones de la tierra por las corrientes de aire.

El vapor se condensa en gotas de agua y forma las nubes, estas descargan el agua en forma de lluvia, granizo o nieve, según las condiciones climáticas. Así, el agua vuelve de nuevo a la Tierra, ríos, lagos y océanos. El agua que cae en los continentes desciende de las montañas a los ríos o se infiltra en el terreno para acumularse en forma de aguas subterráneas. Gran parte de las aguas continentales llega hasta los océanos, o bien, se evapora para volver de nuevo a la atmósfera.

Es muy importante que el ciclo del agua no sufra alteraciones, porque de este depende la vida de los seres vivos, ya que un cambio puede traer consecuencias para toda forma de vida en el planeta; mientras ciertas regiones pueden sufrir grandes inundaciones, otras pueden experimentar periodos largos de sequía. Ambas situaciones traen muerte, reducción de poblaciones y de alimento, así como alteración de suelos, ríos y lagos, lo cual modifica la diversidad biológica de cada región.

El ciclo hidrológico comprende etapas como: evaporación, condensación, precipitación, infiltración y escurrimiento.



Fuente: <https://geoplaneta.net/ciclo-del-agua-importancia-procesos-y-conservacion/>

Dato curioso

Las bacterias desempeñan un papel importante en el reciclaje del azufre. Cuando está presente en el aire, la descomposición de los compuestos del azufre produce sulfato, (bajo condiciones anaeróbicas, el ácido sulfúrico (gas de olor a huevos en putrefacción) y el sulfuro de dimetilo son los productos principales. Cuando estos últimos gases llegan a la atmósfera, son oxidados y se convierten en dióxido de azufre. La oxidación posterior y su disolución en el agua de lluvia produce ácido sulfhídrico y sulfatos, así regresa el azufre a los ecosistemas terrestres. El carbón mineral y el petróleo contienen también azufre y su combustión libera dióxido de azufre a la atmósfera.

Fuente: 1998-2023 Lenntech B.V. lenntech. es/ciclo_azufre.htm#xzz8HNKOsMeW

Dato curioso

Es interesante observar el tiempo promedio que las moléculas de agua permanecen en los diferentes estados del ciclo hidrológico, la misma se muestra a continuación:

En la atmósfera	9 a 10 días
En ríos	12 a 20 días
En lagos	1 a 100 años
En acuíferos subterráneos	300 años
En océanos	3.000 años

Fuente: De Erice Zúñiga, Elena Victoria: Biología la Ciencia de la Vida. 2da Edición Mc Graw Hill.

Reflexión crítica

¿Cuáles pueden ser hoy los factores limitantes para la población humana?

¿Por qué es preocupante la curva de crecimiento de la población mundial del ser humano?

Fuente: De Erice Zúñiga, Elena Victoria: Biología la Ciencia de la Vida. 2da Edición Mc Graw Hill.

2. Alteración de los ciclos biogeoquímicos y problemática ambiental

La alteración del movimiento cíclico de las diferentes sustancias que forman parte de los ciclos biogeoquímicos, ocasiona grandes cambios en la naturaleza. Dichas alteraciones iniciaron a comienzos del siglo XX como consecuencia de la industrialización, el aumento de la población mundial y la actividad humana.

Estos factores han provocado la alteración de estos ciclos, principalmente por el uso excesivo de combustibles fósiles, tala indiscriminada y deforestación de bosques, la extracción de recursos naturales y el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero que han provocado que la temperatura empiece a aumentar progresivamente, desde 1970 hasta la actualidad el calentamiento global ha provocado desastres en diferentes regiones del planeta.

El aumento de la temperatura evapora con mayor rapidez y a escalas desmedidas las aguas superficiales, trayendo como consecuencia sequías prolongadas en ciertos sectores y precipitaciones extremas e inundaciones en otras. Otras alteraciones son la baja producción de suelos, la aparición de plagas y enfermedades nuevas.

El aumento en el nivel del mar ocasionado por el deshielo de glaciares y casquetes polares provoca inundaciones y hundimientos en zonas costeras habitadas.

Actividad

- El ciclo del _____ es un ciclo sedimentario.
a) fósforo b) nitrógeno c) carbono d) agua
- La reserva más grande de fósforo de la Tierra es _____.
a) la atmósfera b) sedimentos y rocas c) el excremento de aves d) organismos vivos
- Las plantas obtienen _____ tomándolo del aire.
a) nitrógeno b) fósforo c) carbono d) a y b
- Durante el ciclo del nitrógeno, el nitrógeno es capturado de su depósito atmosférico por _____ en el suelo, y luego regresa a este depósito mediante _____. Las dos formas de nitrógeno que usan las plantas son _____ y _____.
- Dos depósitos de carbono a plazo relativamente corto son _____ y _____. El carbono en estos depósitos de corto plazo está en forma de _____. Dos depósitos a largo plazo para el carbono son _____ y _____.

VALORACIÓN

30 septiembre 2024 - Bolivia declara “desastre nacional” por la magnitud de los incendios forestales

La Paz (EFE). - El Gobierno de Bolivia declaró “desastre nacional” por la magnitud de los incendios forestales que han dejado millones de hectáreas devastadas en la Amazonía y la Chiquitania del país.

La Gobernación de Santa Cruz informó que en ese departamento se registraron más de siete millones de hectáreas devastadas por el fuego en lo que va del año y que la región vive “el mayor desastre ambiental” en su historia. Una de las áreas más afectadas es la Chiquitania, una zona de transición entre el Chaco y la Amazonía con espacios naturales y de uso agrario y que acoge las misiones jesuíticas declaradas Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Unesco. Los incendios son un problema recurrente en Bolivia en esta época del año y el fuego se atribuye a los “chaqueos”. Asimismo, algo que ha agravado los incendios forestales en Bolivia es la persistente sequía que atraviesan varias de las zonas boscosas, pese a algunas lluvias aisladas que han dado una tregua en varias de las zonas damnificadas.

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles serían las acciones adecuadas para disminuir los focos de incendios en nuestro país?
- ¿Cómo podrías aportar desde tu lugar a la preservación del medio ambiente?
- ¿Qué consecuencias a corto y largo plazo traerá los incendios en nuestro país?
- ¿Cuáles serían las consecuencias de la alteración de los ciclos biogeoquímicos en nuestra región?

PRODUCCIÓN

Con la ayuda de la maestra o maestro, organizados en grupos de 3 a 5 estudiantes, conformen equipos de trabajo para proponer medidas de prevención y mitigación de desastres como consecuencias de: sequías, inundaciones, adaptación al cambio climático, incendios, escases de alimentos, etc. En tu unidad educativa.

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

Comprobando el efecto invernadero

Los invernaderos son sistemas artificiales construidas con estructuras de madera o metal y cubiertas con plástico. Se utilizan para realizar cultivos de en lugares muy fríos.

El plástico deja pasar los rayos del sol durante el día, lo cual calienta el interior del mismo impidiendo que el calor se disipe y mantiene el calor durante las horas más frías.

Los gases de efecto invernadero en nuestro planeta actúan como la cubierta de plástico de un invernadero, atrapando el calor, esto hace que la temperatura ambiente de la tierra vaya en aumento alterando el clima.

Podemos comprobar este fenómeno visitando un invernadero o simplemente ingresando al interior de un automóvil estacionado a la intemperie en un día caluroso.



Fuente: <https://www.vecteezy.com/vector-art/4730196-modern-greenhouse-isometric-colored-composition>

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los cambios en el medio ambiente que has percibido durante los últimos años?
- ¿Esos cambios, qué consecuencias ha generado para los seres humanos?
- ¿Qué podemos hacer en nuestro medio para disminuir las consecuencias del efecto invernadero?

TEORÍA

1. El clima

Es el estado promedio del tiempo meteorológico, es decir es una descripción estadística de las condiciones meteorológicas más frecuentes de una región en un periodo de tiempo. En la actualidad es calculado durante meses, años, décadas y siglos.

Por encima del aspecto geográfico, que explica los diferentes climas que hay en la Tierra, el sistema climático mundial depende de un conjunto dinámico de componentes que influyen sobre el clima como ser: la atmósfera, los océanos, la criosfera, la superficie terrestre, la biósfera, etc. que intercambian continuamente flujos de energía, agua, carbono y otros elementos entre ellos.

Bolivia geográficamente se encuentra ubicado en el trópico de capricornio, por lo cual el clima habitual debería ser cálido y húmedo, pero por las variaciones geográficas y los diferentes pisos ecológicos con los que cuenta nuestro territorio, encontramos una variedad de climas, desde cálidos y húmedos hasta fríos polares.

El sol es la principal fuente de energía del sistema climático terrestre. Los trópicos reciben mayor cantidad de radiación solar que los polos para mantener el clima estable, la atmósfera y los océanos se encargan de transportar la radiación extra de los trópicos hasta los polos, actuando como reguladores del clima.

El clima varía de manera natural por causas externas como internas.

a) Causas externas

- Los cambios en la cantidad de energía recibida del Sol (vinculados a las manchas solares o los cambios en la órbita de la Tierra).
- Las erupciones volcánicas liberan a la atmosfera diminutas partículas que actúan como un paraguas bloqueando los rayos del Sol.
- Las emisiones de gas de efecto invernadero (GEI).

Dato curioso

Bolivia: 105 municipios de siete departamentos se han declarado en desastre por la sequía

La falta de agua en Bolivia ha afectado a más de 487.000 familias, según cifras del gobierno, y se espera que la situación se agudice entre enero y mayo de 2024.

El nivel del Lago Titicaca se ha reducido en 132 centímetros por debajo del promedio histórico normal.

Un estudio científico que recoge información de los últimos 70 años indica que el problema principal es el aumento de la temperatura.



Fuente: <https://es.mongabay.com/2023/10/bolivia-municipios-se-han-declarado-en-desastre-por-sequia/>

Dato curioso

¿Cuál es el problema más grave al que se enfrenta la humanidad?

El cambio climático, este genera incremento de la temperatura media del planeta, el cambio en los patrones regulares de las precipitaciones, el aumento del nivel del mar y de la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos (tormentas, sequías, huracanes, etc.) están influyendo ya en la agricultura, las migraciones, el turismo, la salud y a medio plazo, pondrá en cuestión nuestro modelo de vida (CMAJA, 2016)

Fuente: Silvia Ten. Cambio Climático: un reto global -CIBIOMA- Universidad Autónoma del Beni José Ballivián

b) Causas internas

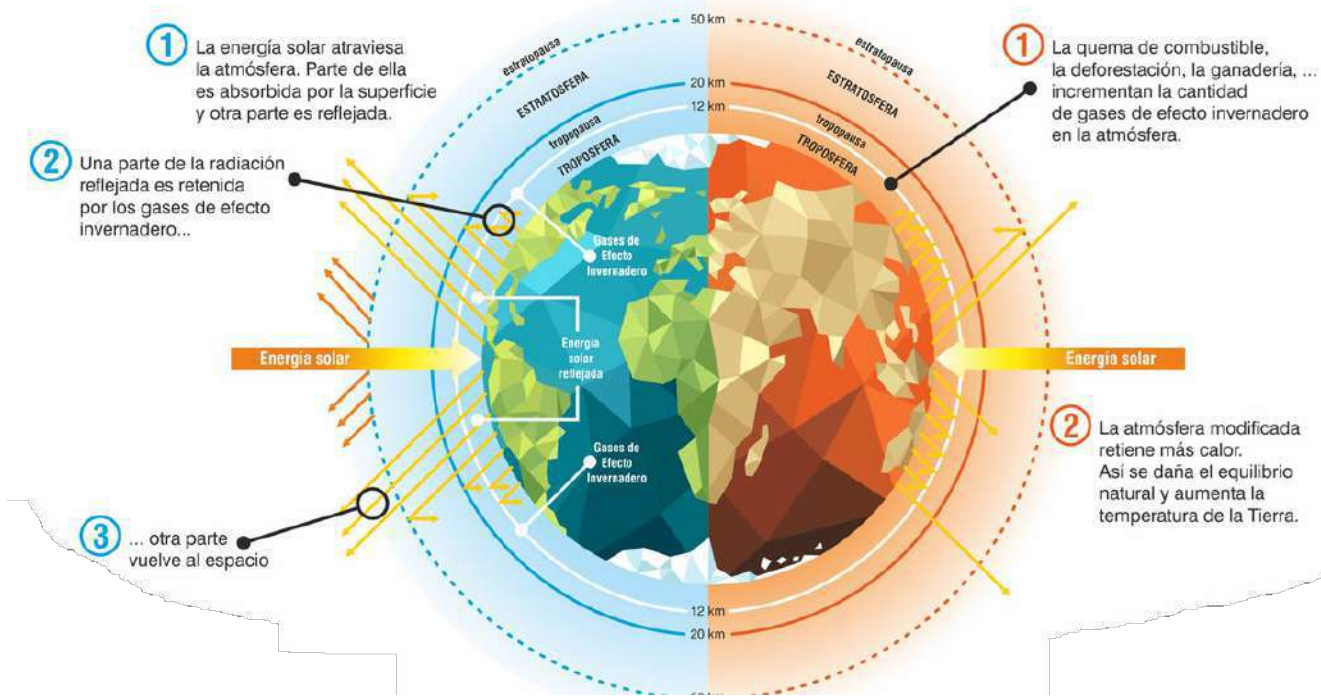
Producidos por las variaciones internas del funcionamiento del sistema climático, por ejemplo: El fenómeno de El Niño es la fuente más activa de variaciones climáticas internas de un año para otro. Cambios en las corrientes oceánicas, también pueden alterar el clima regional durante décadas.

El fenómeno del “cambio climático”, durante el siglo XIX algunos científicos comenzaron a sospechar la posible influencia de las emisiones de CO₂ de las actividades humanas en el clima. Esta sospecha se convirtió en un problema central para la comunidad científica internacional en la década de los años setenta del siglo pasado, dando origen a la I Conferencia Mundial sobre el Clima en 1979. Desde entonces, el trabajo de la comunidad científica sobre el cambio climático y sus consecuencias es un tema habitual en los medios de comunicación.

Cambio climático hace referencia al cambio brusco y acelerado del clima, que tiene como consecuencia alteraciones graves en los fenómenos meteorológicos y atmosféricos. Nuestro planeta ha pasado por varios cambios climáticos desde su formación hasta la actualidad, estos cambios ocurrían de manera natural y en mucho tiempo. Pero hace algunos años la Tierra ha experimentando un cambio climático muy acelerado y a escala mundial, y todo esto como consecuencia de las actividades humanas.

La frase “cambio climático” se usa a nivel mundial para referirnos a un fenómeno que es causado por la actividad humana. Un fenómeno complejo que afecta a todo el planeta, en el que intervienen muchos factores, y que además tiene una enorme inercia, por lo que no puede detenerse “a voluntad”.

EL EFECTO INVERNADERO EL CALENTAMIENTO GLOBAL



2. Causas del cambio climático

La causa más importante del cambio climático es el aumento del **efecto invernadero**, producido por los llamados **gases de efecto invernadero** (GEI). Como resultado, la temperatura del planeta se incrementa, provocando una serie de cambios en el clima de la Tierra.

Los gases de efecto invernadero permiten que la luz del Sol penetre y luego impiden que el calor escape de la atmósfera. Estos gases incluyen dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y vapor de agua.

Perú y Bolivia tienen el aire de peor calidad de Sudamérica. Perú, con 31 microgramos por metro cúbico (µg/m³), y Bolivia con 27 (µg/m³) lideran la lista de países sudamericanos con peor calidad del aire, que superan en más de cinco veces las recomendaciones de la (OMS).

Fuente: Lancet Countdown Sudamérica

Las actividades humanas como el uso de combustibles fósiles junto con la deforestación y el cambio en el uso del suelo incrementan las concentraciones de los gases de efecto invernadero, amplificando su efecto natural.

Los GEI incluidos en el protocolo de Kioto son:

Dióxido de carbono	Metano	Óxido nítrico	Gases fluorados
CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CFCH ₅
De la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas), chaqueos e incendios forestales	De la actividad ganadera, descomposición de rellenos de basura y cultivos como el arroz.	De fertilizantes nitrogenados, combustibles fósiles y algunos procesos industriales	Gases artificiales creados para ciertos usos como: refrigerantes, electrónica, aerosoles y fármacos
Responsabilidad del calentamiento causado por el ser humano			
63%	19%	6%	12%

La acumulación en la atmósfera de los GEI como resultado de la actividad humana fue en aumento desde la revolución industrial (1850) y son el principal responsable del aumento de la temperatura media global del planeta.

Otras causas del calentamiento global son:

a) La deforestación

Provoca un triple impacto directo al calentamiento global.

- Los bosques atrapan carbono de la atmósfera a través de la fotosíntesis y lo almacenan como biomasa.
- Al talar árboles se libera a la atmósfera el carbono almacenando, sus restos al descomponerse producen emisiones adicionales.
- Al sustituir los bosques por cultivos o ganado, se generan emisiones de GEI, en forma de metano y óxido nítrico.

3. Efectos del cambio climático

Aumento de fenómenos extremos Incremento de la fuerza de los huracanes, tormentas intensas, tornados, sequías prolongadas, olas de calor, inundaciones, incendios forestales, etc.	Agricultura Reducción de productividad, pestes, sequías severas e inundaciones.
Cantidad y calidad de los recursos hídricos Pérdida de glaciares, hielos y nieve en el planeta, cambios en los patrones de precipitación.	Agua Disponibilidad, calidad, sequías, inundaciones, contaminación.
Migraciones por el clima Desplazamiento por la subida del nivel del mar, desecación de lagos, tierras improductivas por sequías.	Bosques Deforestación y cambio de uso de suelos, tala indiscriminada y chaqueos.
Modificación de los ecosistemas marinos Acidificación por absorción de CO ₂ afecta los arrecifes de coral, peces y fauna marina.	Ecosistemas Desplazamientos de zonas ecológicas, pérdida de hábitats y especies, incendios naturales.
Cambios en los sistemas humanos Cambios en la producción de alimentos, pérdidas económicas e inseguridad alimentaria.	Salud Mortalidad, enfermedades infecciosas, calidad del aire, enfermedades respiratorias.
Pérdida de biodiversidad Pérdida de hábitats y extinción masiva de especies (fauna y flora).	Especies invasoras Competencias, migraciones, nueva distribución, enfermedades nuevas o mayor incidencia

Dato curioso

Vulnerabilidad ante el cambio climático

El cambio climático nos pone en situación de vulnerabilidad porque afecta a nuestros medios de subsistencia, las condiciones climáticas de las que dependemos, los ecosistemas, las actividades económicas de las que obtenemos ingresos y otros aspectos

La vulnerabilidad es el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un ser humano, comunidad o sistema natural para afrontar las amenazas y peligros del cambio climático, en particular de los fenómenos climáticos extremos como huracanes, tornados, lluvias torrenciales, sequías, heladas y granizadas.

El grado o nivel de vulnerabilidad depende de tres factores: la exposición, la sensibilidad y las capacidades adaptativas.

Fuente: María Teresa Gutiérrez Mercadillo. El cambio climático y mis derechos

Dato curioso



Según la etiqueta de consumo, cada letra que se baja en la escala, a partir de la A, supone un incremento del consumo energético de alrededor de un 12% más que la letra que le precede. Así, un electrodoméstico clase A consume hasta un 38% menos que uno de iguales prestaciones de clase C.

Fuente: Pablo Ángel Meira Carrea. Conoce y valora el cambio climático - FUNDACIÓN MAPFRE

Preguntas para repasar el tema

1. ¿Cuáles son las causas del cambio climático?
2. ¿Qué consecuencias se pueden producir?
3. ¿Cómo te afecta el cambio climático en tu vida diaria?
4. ¿Crees que todas las personas del mundo sufrirán igual el cambio climático? ¿Por qué?
5. ¿Cuáles son las principales soluciones al problema del cambio climático?
6. ¿Quiénes crees que tienen que actuar para luchar contra el cambio climático? ¿Por qué?
7. ¿Qué otros problemas ambientales están relacionados con el cambio climático?
8. ¿Tienes alguna duda o hay algo que no entiendas en relación al cambio climático?

Adicionalmente a los contenidos desarrollados se sugiere ver las siguientes películas:

1. Una verdad incómoda
2. Antes que sea tarde

Dato curioso

Principales responsables de la deforestación: aceite de palma, madera, carne y soya



Fuente: Silvia Ten. Cambio Climático: un reto global

ALGUNOS DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO ACTUAL SON:



Aumento de la temperatura global de la atmósfera y los océanos



Temperaturas extremas



Derretimiento de los glaciares



Cambios en los patrones de lluvia



Aumento del nivel del mar



Cambio en la distribución de las especies



Desajuste de los procesos biológicos



Acidificación de los océanos



Sequías



Incremento de la intensidad y frecuencia de tormentas y huracanes

Fuente: Gutiérrez Mercadillo, María Teresa. El cambio Climático y mis derechos. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

a) Bolivia frente al cambio climático

Los impactos del calentamiento global se perciben con frecuencia como una cuestión del futuro lejano o como si sólo estuviesen afectando a algunas especies de animales que habitan en el Ártico. De hecho, los efectos del cambio climático ya son evidentes en todos los países, incluido Bolivia, impactando nuestras sociedades y economías.

b) Algunos impactos observados en Bolivia

- Retroceso y pérdida de glaciares (en los últimos 50 años el país perdió el 50% de sus glaciares), ciudades capitales sin abastecimiento de agua.
- Cambios en el régimen hídrico: Fuertes precipitaciones, deslizamientos, aludes, mazamorras, desbordes de ríos e inundaciones, brotes de enfermedades.
- Tormentas y déficit en la precipitación en gran parte de la región Amazónica: aumento de incendios forestales, escasez periódica de agua.
- Reducción producción agropecuaria: reducción disponibilidad alimentaria.
- Alteraciones en la distribución y composición de los ecosistemas degradación y pérdida de biodiversidad y valor económico.
- Salud rebrote de enfermedades en varias regiones y aparición en otras.

Según la Fundación TIERRA, el año 2024 será recordado como el año del peor desastre ambiental ocurrido en Bolivia, hasta el mes de octubre de este año se quemaron un total de 10.125.400 hectáreas de tierras, de los cuales dos departamentos Santa Cruz con el 68% y el Beni con el 29% de la superficie total quemada, generando como consecuencia enormes pérdidas de biodiversidad y una mala calidad de aire en todo el territorio nacional.



En El Alto – La Paz, el nevado de Chacaltaya, ubicado a 5.300 msnm, desapareció el año 2009, seis años antes de lo previsto.

Fuente: Fotos de Bernard Francou



4. Adaptación al cambio climático

Durante las próximas décadas la temperatura global del planeta se incrementará independientemente del escenario de emisión. Durante este periodo a corto plazo, “la era del cambio climático comprometido”, experimentaremos los impactos asociados a las emisiones producidas en el pasado. La adaptación permite abordar estos riesgos con la finalidad de que los impactos causados sean menores.

Las medidas de adaptación son dependientes del lugar y del contexto, aumentando su eficacia si se integran a las políticas sectoriales y locales, se basan en estudios de vulnerabilidad y se vinculan al contexto de prevención de riesgos. Algunos ejemplos que se sugiere adoptar para adaptarnos al cambio climático:

- **Tecnológicas**, variedades de cultivos y ganaderas; conocimientos indígenas, tradicionales y locales, riego eficiente; tecnologías de ahorro de agua, agricultura de conservación, almacenamiento de alimentos, vigilancia de peligros y vulnerabilidades, sistemas de alerta temprana, eficiencia energética, desarrollo, transferencia y difusión de tecnología.
- **Ecosistémicas**, restauración ecológica, conservación del suelo, forestación y reforestación, conservación y recuperación, control de la sobreexplotación, ordenamiento de uso de suelos, migración y dispersión asistida de especies, corredores ecológicos, bancos de semillas y otras medidas de conservación.
- **Institucionales**, apoyo económico, leyes y regulaciones; políticas y programas nacionales y gubernamentales.

5. Mitigación del cambio climático

Se entiende por mitigación a todas las intervenciones humanas para reducir las emisiones de GEI o fomentar el secuestro de CO₂ (aumento de sumideros de GEI) con el objetivo de reducir el cambio climático.

La mitigación es la mejor adaptación ya que, sin medidas drásticas de mitigación, la mayor parte de las medidas de adaptación no serán suficientes para proteger las poblaciones contra los impactos del cambio climático.

Una de las estrategias de mitigación que mayor impacto positivo podría tener consiste en disminuir la emisión de GEI, principalmente provenientes de las actividades productivas, promover la reforestación y conservación de bosques y humedales por su importante papel en la captura y almacenamiento de carbono atmosférico.

A continuación, tenemos ejemplos de acciones de mitigación en diferentes temas en las que tú, tu familia y la comunidad pueden realizar para reducir su huella de carbono.

- **Transporte**, reduce el uso del automóvil para ir a la escuela o el trabajo. Ya sea caminando o utilizando la bicicleta de ser posible. Poniéndose de acuerdo con la familia o vecinos para compartir el automóvil, o bien, utilizando el transporte público.
- **Energía**, reduce el consumo de energía eléctrica, por ejemplo, apagando las luces cuando haya suficiente luz natural. Reduce el uso de aire acondicionado si vives en una zona de mucho calor.
- **Consumo**, cambia los patrones y hábitos de consumo para consumir en la medida de lo posible sólo lo que es realmente necesario.
- **Gestión de residuos**, disminuye la generación de residuos y sepáralos en orgánicos, inorgánicos y reciclables.

Dato curioso



Al Gore, Jr (1948)

Abogado, político y filántropo estadounidense. Difundió y sensibilizó en materia del cambio climático por los que recibió un Oscar el 2007 por el documental "Una verdad incómoda" y un Grammy en 2009 al mejor álbum hablado en su libro "Una verdad incómoda: La crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla". Asimismo, Al Gore recibió el Premio Nobel de la Paz, junto al IPCC, en 2007 a raíz del mismo trabajo.

Fuente: Karla Maass Wolfenson - Andrea Pino Piderit "Cambio Climático, lo que debes saber"

Dato curioso



Greta Thunberg (2003)

Activista medioambiental sueca. A la edad de quince años, afligida por la crisis climática, decidió hacer una huelga todos los viernes frente al parlamento sueco demandando por una acción climática más fuerte y ambiciosa. Los discursos de Greta han dado vuelta al mundo y modificado la forma de referirnos a la situación climática global. En mayo de 2019, la revista TIME la nombró "líder de la próxima generación".

Fuente: Karla Maass Wolfenson - Andrea Pino Piderit "Cambio Climático, lo que debes saber"

Dato curioso

Cochabamba y El Alto están entre las cinco ciudades más contaminadas del país. El 85% de la polución en estas ciudades se debe a las emisiones de gas emitidas por el parque automotor, según un informe del Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Junto a esas dos ciudades están **Quillacollo, Oruro y Tarija** como las urbes más contaminadas, según los resultados del control de las Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red MoniCA).

Fuente: <https://www.la-razon.com/sociedad/2023/08/27/cochabamba-y-el-alto-entre-las-ciudades-mas-contaminadas/>

6. El acuerdo de París - COP 21

Tratado internacional legalmente vinculante. Por el momento no plantea sanciones. El Acuerdo de París fue negociado durante ocho años por 195 países y adoptado el 12 de diciembre del 2015 durante la 21ª Conferencia de las Partes (COP 21).

A mediados de 2017, 196 países firmaron el Acuerdo, de los cuales 147 (concentran más del 80% de las emisiones globales de GEI) lo han ratificado, más de 184 países ya presentaron sus contribuciones tentativas. En 2020 entraron en vigor. Bolivia ratifica el acuerdo el 05/10/2016.

Puntos clave del acuerdo:

- Mantener el aumento de la temperatura media global “por debajo de los 2 °C” respecto a los niveles pre-industriales.
- Lograr el equilibrio entre gases emitidos y absorbidos en la segunda mitad de siglo, es decir, ser carbono neutral.
- Los países deben comunicar cada 5 años sus contribuciones de reducciones de emisiones (mitigación).
- Aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad.
- Se debe elaborar Planes Nacionales de Adaptación. Revisión cada 5 años.

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente texto:

¿Qué podemos hacer nosotros?

El cambio climático y las estrategias que se adopten no sólo son responsabilidad de los gobiernos, si no de la sociedad en general. Cada uno de nosotros podemos contribuir con acciones que mejoren las condiciones de nuestra vida y la de nuestros hijos.

Algunas recomendaciones:

- Apagar los aparatos eléctricos que no se ocupan, como focos, ventiladores, aire acondicionado, computadoras y cargadores (celular).
- Reemplazar las luces por focos LED, Ajustar el termostato del aire acondicionado según la necesidad (1 °C de diferencia en la temperatura = 10% ahorro de energía), utilizar con puertas y ventanas cerradas.
- Configurar monitor y CPU de las computadoras en modo “Ahorro energía”; para que se apague después de 5 minutos sin uso. No dejar en modo de espera o “stand by” TV, DVD, equipos de música.
- Reducir el consumo de papel, imprimir sólo documentos necesarios, por las dos caras, seleccionar calidad de impresión requerida (borrador, blanco y negro, color).
- Al hacer tus compras, elige productos locales, provenientes de programas agroforestales o que apoyen la recuperación/mantenimiento del capital natural, más verduras/menos carne, productos reciclables, reutilizables, biodegradables, evitar plásticos y plastoformo.
- Apoyar proyectos para la creación de sistemas de energía alternativa que no emitan GEI. Por ejemplo, promoviendo el uso de energía solar en calentadores o lámparas.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Menciona tres acciones concretas que pones en práctica en tu vida diaria y cómo estas ayudan a mitigar los efectos del cambio climático?
- ¿Qué prácticas grupales de los estudiantes puede hacer de tu unidad Educativa una institución que contribuye a la mitigación y adaptación al cambio climático?

PRODUCCIÓN

Elaboramos un proyecto que involucre a toda la comunidad educativa realizando acciones que contribuyan a la mitigación y adaptación al cambio climático, preséntelo durante la formación de inicio de semana o en un acto especial convocado para tal efecto.

El proyecto debe incluir acciones concretas y medibles a corto, mediano y largo plazo. Realizar el monitoreo y presentar informes cada trimestre o según lo establecido en el proyecto.

PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS DEL MEDIO AMBIENTE

PRÁCTICA

Construcción de un molinete de papel...

Materiales: Una lámina cuadrado de papel de cualquier tamaño (una botella plástica podría ser una buena variante), un sorbete o pajilla de plástico (variante: un palito de brocheta), chinche o alfiler, lápiz, regla y tijeras. Comprueba si funciona y llévalo a clases.

Paso dos: comprueba si funciona soplando sobre el molinete, luego coloca en un sector donde haya viento, este es el mecanismo que utilizan las centrales eólicas de energía.



Fuente: <https://es.vexels.com/png-svg/vista-previa/189826/molinete-de-juguete-plano>

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lo que pasa con cada objeto?
- ¿Por qué crees que se mueven las aspas?, ¿deben tener alguna fuerza específica?
- ¿Qué característica debe tener la zona donde se implementan los aerogeneradores?

TEORÍA

1. Protección, conservación y preservación de los recursos naturales en Bolivia

Los recursos naturales son todos los materiales, productos y fenómenos que se dan en la naturaleza, sin la intervención humana como, por ejemplo: Los bosques, los alimentos, la fauna, los minerales, el petróleo, el agua, el aire, la luz y los fenómenos tales como el viento, las mareas, las aguas termales, el clima, etc.

Los recursos naturales se dividen en tres grupos: los recursos renovables, los recursos no renovables y los recursos inagotables.

Los recursos renovables son aquellos que a pesar de su uso se renuevan una y otra vez, pero es necesario tomar en cuenta que la sobre explotación de tales recursos pone en peligro su renovación. Entre estos recursos podemos mencionar los siguientes: la flora, la fauna, los cultivos, el agua, el aire, etc.

Los recursos no renovables son aquellos que una vez extraídos y aprovechados tienen a su agotamiento definitivo como, por ejemplo: Los minerales, el petróleo, el gas natural, etc.

Los recursos inagotables son aquellos recursos que no dependen de ciclos de renovación y que no se agotan, sin importar el tipo de uso que el ser humano realice con ellos como, por ejemplo: La luz del sol, el viento, y la energía de las olas del mar (energía mareomotriz).

Por la importancia vital que tienen los recursos naturales para la subsistencia del ser humano, es necesario implementar políticas de uso sustentable de nuestros recursos, que consiste en el aprovechamiento de manera racional, preservando el medio ambiente en su extracción de tal manera que podamos seguir disfrutándolo en el futuro.

Dato curioso

¿Bolivia un país mega diverso?

Bolivia se encuentra entre los 15 países megadiversos en el mundo, debido a su posición geográfica hacia el interior de la faja tropical y por la presencia de la Cordillera de los Andes.

Bolivia tiene el 46 % de toda la diversidad biológica del mundo, con ecosistemas que van de la Amazonía a los Andes.

Es el octavo país con mayor riqueza biológica del planeta, su gradiente altitudinal oscila entre los 90 y 6.542 msnm lo que permite la existencia de una amplia variedad de regiones y pisos ecológicos, que albergan una altísima diversidad de plantas, animales y germoplasma; más de 3.000 especies de animales y más de 20.000 especies de plantas.

Fuente: Limbert Sánchez Choque. 2017. La importancia de la Biodiversidad en Bolivia: proteger y conservar en un deber. wwf.org.bo/sobre_nosotros/bolivia_megadiversa/

Dato curioso

El Ministerio de Medio Ambiente y Aguas (MMAyA), tiene como enfoque: desarrollar y ejecutar políticas públicas, normas, planes, programas y proyectos para la conservación, adaptación y aprovechamiento sustentable de los recursos ambientales, así como el desarrollo de riego y saneamiento básico con enfoque integral de cuencas, preservando el medio ambiente, que permita garantizar el uso prioritario del agua para la vida, respetando usos y costumbres para Vivir Bien (Decreto Supremo 29894). Asimismo, conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente (Art. 342, CPE).

Fuente: noviembre, 22nd 2023. <https://www.mmay.gov.bo/DecretoSupremoNro.29894>

a) Protección

Es la gestión de políticas y acciones humanas que tienen el objetivo de defender los recursos naturales frente a las causas que generan deterioro y destrucción de los mismos.

b) Conservación

Consiste en implementar acciones de conservación de por lo menos una pequeña parte de la naturaleza, tanto de especies animales y plantas, estas acciones se pueden evidenciar en los bancos de semillas y germoplasma.

c) Preservación

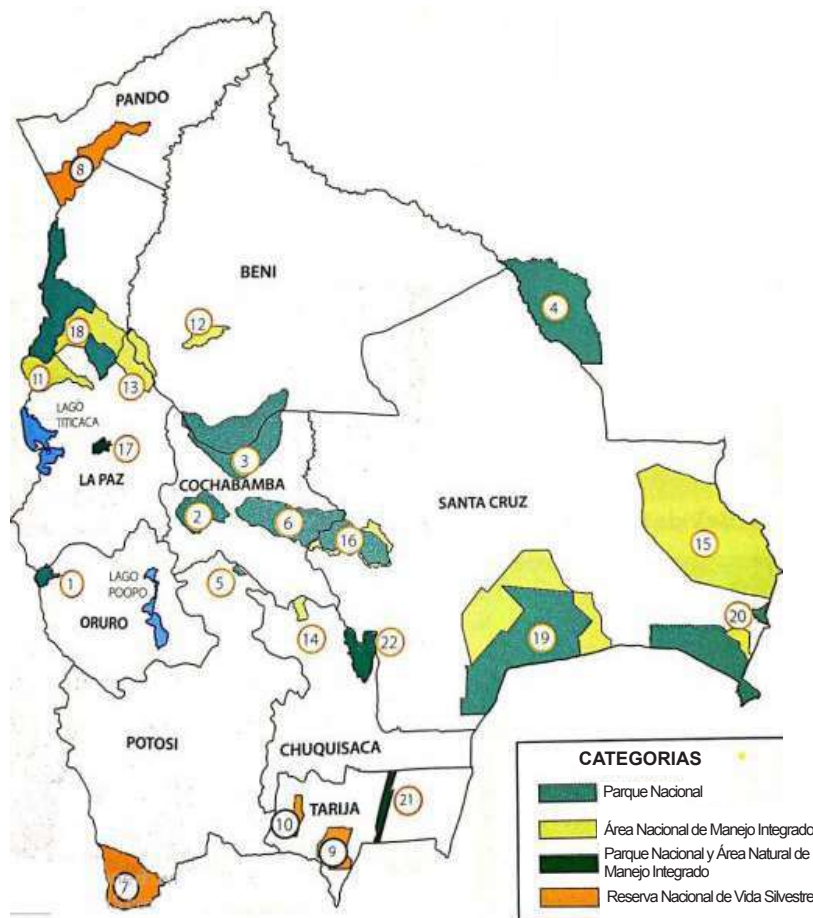
Consiste en generar acciones de cuidado y defensa de los recursos naturales con anticipación, con el objetivo de evitar un posible daño, perjuicio o deterior del mismo. Nuestro país, con el objetivo de preservar los recursos naturales ha implementado políticas normativas como la Ley N° 071, La ley N° 300 pero una de las normativas que mayor énfasis hace sobre los recursos naturales es la Ley 1333 (Ley del medio ambiente) que tiene por **“objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales”**, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

De esta manera se considera que la responsabilidad es de todos, desde el gobierno nacional, departamental y municipal, y de la sociedad en general el proteger, conservar y preservar, velando por un aprovechamiento sostenible y sustentable de los recursos naturales. Una de las políticas nacionales de protección de los recursos naturales es gracias a los TCOs, Parques Nacionales y áreas protegidas; Bolivia cuenta con 22 áreas protegidas.

Áreas protegidas de Bolivia

1. Parque Nacional Sajama
2. Parque Nacional Tunari
3. Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Sécore
4. Parque Nacional Noel Kempf
5. Parque Nacional Torotoro
6. Parque Nacional Carrasco.
7. Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa
8. Reserva Nacional de vida Silvestre Amazonía Manuripi
9. Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía.
10. Reserva Biológica de la cordillera de Sama.
11. ANMI nacional Apolobamba
12. Reserva de la biósfera estación biológica del Beni
13. Reserva de la biósfera y territorio indígena Pilón Lajas.
14. Área natural de manejo El Palmar.
15. Área natural de manejo San Matías.
16. Parque Nacional y Área natural de manejo integrado Amboró
17. Parque Nacional y Área natural de manejo integrado Cotapata.
18. Parque Nacional y Área natural de manejo integrado Madidi.
19. Parque Nacional y Área natural de manejo integrado Kaa Lya del Gran Chaco.
20. Parque Nacional y Área natural de manejo integrado Otuquis.
21. Parque Nacional y Área natural de manejo integrado Aguaragüe.
22. Parque Nacional y Área natural de manejo integrado Iñaon.

Fuente: Camacho Guardia, Pedro. Biología y Geografía – Grupo Editorial Kipus



Fuente: https://fr.educaplay.com/feumprimable/4759197-areas_protegidas_de_bolivia.html

2. Ecotecnología: energía verde

Se denomina así al conjunto de tecnologías que aseguran un manejo y uso limpio de los recursos naturales. El objetivo es satisfacer las necesidades humanas y al mismo tiempo reducir el impacto ambiental mediante la comprensión de las estructuras y procesos de los ecosistemas y las comunidades.

Obliga a utilizar los avances tecnológicos para mejorar el medio ambiente reduciendo la contaminación y aumentando la sostenibilidad. Todo esto permitirá avances importantes en el futuro para frenar el agotamiento irreversible de los recursos naturales afectando la capa de ozono y prevenir un cambio climático tan repentino y acelerado.

La **energía verde** o limpia es tipo de energía que no provoca contaminación por emisiones de CO₂, y muchas son renovables. Debemos estar conscientes de que no todas las fuentes de energía renovables son limpias.

La energía limpia se refiere a la energía que aprovecha las fuerzas de la naturaleza y las convierte en energía mediante una variedad de tecnologías.

Los tipos de energía limpia y renovable incluyen:

a) Energía hidroeléctrica

La energía hidroeléctrica se genera al transformar la fuerza del agua en energía eléctrica, para eso, se construyen grandes infraestructuras hidráulicas y extraer la máxima potencia de este recurso renovable, libre de emisiones y autóctono.

En nuestro país existen en funcionamiento cuatro centrales hidroeléctricas: dos en La Paz, uno en Cochabamba y uno en Potosí; tres centrales hidroeléctricas en implementación: uno en La Paz y dos en Cochabamba; y 19 centrales hidroeléctricas en proyecto.

b) Energía solar

La energía solar es una fuente de energía renovable e inagotable proveniente de la radiación electromagnética del sol. Con ello se puede producir electricidad y calor mediante paneles solares de forma totalmente sostenible y gratuita, en la actualidad se ha convertido en una mejor opción.

La energía solar se puede dividir en tres tipos:

- Energía solar fotovoltaica utilizada para generar electricidad.
- Energía solar térmica utilizada para calentar agua.
- La energía solar pasiva utiliza la luz solar directa, es energía 100% inagotable, renovable y gratuita; no produce ni emite sustancias tóxicas que contaminan el aire; reduce el uso de combustibles fósiles, reduce la dependencia de la red y el consumo de gas natural.

En Bolivia existen cinco plantas de energía solar que están en funcionamiento: dos en Pando; uno en Potosí; uno en Tarija y uno Oruro.



Fuente: <https://www.pngwing.com/es/search?q=energ%C3%ADa+verde>

Las fechas que debes recordar.

- 03 de marzo, "Día mundial de la vida silvestre"
- 21 de marzo, "Día internacional de los bosques".
- 22 de marzo, "Día mundial del agua"
- 22 de abril, "Día internacional de la Madre Tierra".
- 05 de junio, "Día mundial del medio ambiente"
- 01 de octubre, "Día del árbol"
- 29 de octubre "Día Nacional del Agua y Saneamiento"



Fuente: https://www.iconfinder.com/icons/578822/dam_electricity_generation_energy_hydro_hydro_electric_power_water_icon



Fuente: <https://boliviaemprende.com/noticias/bolivia-tiene-la-fuerza-solar-mas-alta-y-3-empresas-aprovechan>



Fuente: <https://www.google.com/search?q=qollpana+cochabamb>

c) Energía eólica

La energía eólica se obtiene de la fuerza de empuje del viento, se trata de energía cinética, utilizando un generador eléctrico, que convierte el movimiento de las palas de un aerogenerador en energía eléctrica, este equipo es movido por una turbina accionada por el viento, sus predecesores son los molinos de viento.

Es una fuente de energía inagotable, ocupa poco espacio, no contamina y tiene bajo costo. En Bolivia existen cuatro parques eólicos: uno en la comunidad de Qollpana en el departamento de Cochabamba y tres en el departamento de Santa Cruz.



Fuente: <https://www.pngwing.com/es/search?q=poder+de+las+mareas>

d) Energía mareomotriz

Es la energía cinética del movimiento de las olas del mar, también conocida como energía oceánica, es una energía limpia y renovable que aprovecha el movimiento de las aguas del mar. En el pasado se utilizaba dicha fuerza con otros fines, pero hoy se utiliza para producir electricidad de forma responsable y a bajo costo.

Muy pocos conocen la energía mareomotriz. Lo que sorprende es que, aunque se trata de una fuente de energía desconocida, es una fuente de energía que se ha utilizado durante décadas y se viene perfeccionando cada vez con mejores equipos.

En Bolivia no hay este tipo de energía debido a que no tenemos un territorio con costas marinas.

3. Ecotecnologías aplicadas a la vivienda familiar

Desde hace algunos años atrás las ecotecnologías han cobrado importancia por el fuerte impacto que tienen en la conservación de los recursos renovables y el medio ambiente.

A continuación, se mencionan siete ecotecnologías aplicadas a una vivienda familiar:



Fuente: <https://inmobiliare.com/ecotecnologias-para-la-vivienda/>

- **Cosecha de las aguas de lluvias**, a través de un sistema de captación de agua de lluvia, se puede cosechar el agua, esta podrá ser reutilizada en el hogar, ya sea para la limpieza o el uso del sanitario. Este sofisticado sistema llega a ser tan eficiente, logrando almacenar grandes cantidades en una sola lluvia, lo que reduce considerablemente el gasto económico.
- **Uso de energía solar**, mediante paneles solares que se encargan de transformar la luz solar en energía eléctrica y almacenada en baterías, evitando de esta manera la conexión a la red de electricidad pública.
- **Uso de focos ahorradores o lámparas led**, se puede ampliar los beneficios de la energía solar si se utiliza dicha energía para alumbrar los ambientes de una vivienda utilizando focos ahorradores o focos led, reemplazando los focos incandescentes que consumen cuatro veces menos energía y tienen un mayor tiempo de durabilidad.
- **Calentador solar**, otra forma de aprovechar la energía solar, es sustituir el calefón eléctrico o de gas por uno solar. Este tipo de dispositivo transmitirá toda la energía térmica al agua y ésta a su vez se mantendrá caliente en un tanque o depósito térmico.



Fuente: <https://www.cenda.org/secciones/agua-y-mineria/item/643-comunarios-de-poopo-cosechan-agua-de-lluvia-como-alternativa-a-la-esca-sez-y-la-conta-inacion-minera>

5. Recubrimientos reflectivos

Este tipo de recubrimientos ayudará a disminuir el calor proveniente de los muros y techos. De esta forma, la casa se mantiene más fresca y se evita que se recurra al uso del aire acondicionado y ventiladores.

6. Regadera economizadora

Una regadera o ducha normal usa de 15 a 23 litros por minuto, mientras que una regadera ahorradora consume de 7 a 10 litros por minuto. Por ello, su instalación permite ahorrar una cantidad considerable del consumo diario de agua.

7. Purificador de agua

En promedio, cada hogar consume aproximadamente 1920 litros por día. Con ayuda de un purificador de agua se estará dejando de consumir el plástico de los envases de agua y disminuirá hasta un tercio el dinero de facturas por este servicio.

Si bien, estas tecnologías requieren una inversión inicial, al poco tiempo de uso se verá reflejado el ahorro en el bolsillo, además de que se estará impactando al planeta de forma positiva.

BIORREMEDIACIÓN

Los científicos que era posible aplicar estrategias de remediación que fuesen biológicas, basadas en la capacidad de los microorganismos de realizar procesos degradativos



Las primeras observaciones de biorremediación fueron con el petróleo.



Surge de la Biotecnología que busca resolver problemas de contaminación



Permite reducir o remover los residuos potencialmente peligrosos



Es una alternativa con poca demanda de energía.



Es mas económicas que todas las otras posibles estrategias



Resulta en operaciones sencillas y de bajos requerimientos

Fuente: <https://www.facebook.com/share/p/WeBFRtKtPJ7VPHyG1/>



2024 el año del peor desastre ambiental en Bolivia

Este reporte preparado por la Fundación TIERRA, es de carácter independiente (no gubernamental) y brinda información actualizada al 30/09/2024. Los datos presentados son parciales ya que los incendios continuaron...

Los incendios forestales del 2024 han superado todos los registros anteriores en cuanto a la superficie quemada y el número de focos de calor. Las cifras finales para la gestión 2024 siguió en aumento debido a que el fuego continuaba activo en varias regiones y la temporada seca se prolongó en los subsiguientes días y semanas.

El departamento más afectado fue Santa Cruz, con un área quemada que alcanza 6.916.700 hectáreas. Representa el 68% con respecto al total de superficie quemada de Bolivia. En segundo lugar, se encuentra Beni con 2.905.900 hectáreas quemadas, representando el 29% con respecto al total nacional.

El 2024 quedará en la memoria de los bolivianos como el año del peor desastre ambiental ocurrido en la historia boliviana. Esta cifra supera el récord histórico registrado en el año 2019, cuando se quemaron alrededor de 5,3 millones de hectáreas. La diferencia es de 4,8 millones de hectáreas, lo que equivale a un aumento de 90%

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

1. Haz un listado de recursos naturales que se pierden en los incendios forestales
2. ¿Qué acciones se debe poner en práctica para evitar desastres similares en los próximos años?
3. Piensa en algunas acciones personales que permitan la conservación de los recursos naturales de tu contexto.



Con la ayuda de la maestra o maestro, formamos grupos para construir UN PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO casero. Ver materiales e instrucciones en el siguiente vídeo: <https://youtu.be/Fy3Wia8IPdE?si=ENJ3elcqBaELy0-D>

IMPACTO AMBIENTAL, CONTAMINACIÓN Y BIORREMEDIACIÓN

PRÁCTICA



Fuente: <https://images.app.goo.gl/yUnCAuENx4zajgcA7>

Inventario de acciones y materiales que causan impacto ambiental en nuestra unidad educativa

Con la ayuda del docente, conformamos grupos de trabajo y nos dividimos los espacios o ambientes de nuestra unidad educativa para realizar un inventario de acciones humanas y materiales contaminantes que provocan impacto ambiental en nuestra unidad educativa, para ello utilizaremos la siguiente tabla.

Contaminación del suelo	Contaminación del agua	Contaminación del aire	Alteraciones a la vida silvestre

Terminado el trabajo, reunirse en el aula, preparar el informe y presentar a todos los compañeros.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

1. ¿Qué acciones preventivas podrías realizar para evitar que ocurran los efectos de las situaciones que encontraron al hacer la actividad practica? Explícalas.
2. ¿Cómo podrían estas situaciones afectar a los organismos (animales, vegetales y microorganismos) que habitan en los predios de la unidad educativa?
3. ¿Cómo podrían estas situaciones afectarnos a nosotros como estudiantes y a las demás personas que viven alrededor de la unidad educativa?

TEORÍA



Fuente: <https://images.app.goo.gl/BvLlAXoSpUNvSE348>

1. Impacto ambiental

Es la suma de todas las acciones del ser humano en contra del medio ambiente a lo largo de cientos de años como, por ejemplo: las guerras, la sobrepoblación humana, producción y uso desmedido de sustancias y materiales contaminantes, la sobreexplotación de los mares, bosques y selvas y todo tipo de recursos naturales, la caza indiscriminada de especies animales y la extracción descontrolada de acuíferos. Todas estas acciones provocaron como consecuencia el deterioro ambiental.

Muchas de estas consecuencias son irreversibles y las evidencias se ven por todos lados, algunas de estas son: extinción de especies animales y vegetales, contaminación del aire, agua y suelo; lluvia ácida, aumento de la generación de residuos sólidos, escases de alimentos y cambio climático. A todos estos efectos negativos ocasionados por la actividad humana se denomina impacto ambiental.

2. Tipos de impacto ambiental

El impacto ambiental puede tipificarse según las actividades humanas que lo provocan, los principales tipos de impacto son:

- **Sobre explotación de recursos naturales**, consistente en una extracción descontrolada de recursos que pone en peligro a la supervivencia de los seres vivos y la regeneración de los ecosistemas.
- **Contaminación de suelos, agua y aire**, que genera consecuencias negativas como la desertificación de tierras, cambio de uso de suelos, alteración del ciclo hidrológico, escases agua para uso humano y acumulación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera.
- **Ocupación de territorios**, la sobrepoblación exige mayor extensión de tierras para viviendas, cultivos y ganadería, invadiendo los diferentes ecosistemas dañándolos o eliminándolos definitivamente.



Fuente: <https://images.app.goo.gl/BvLlAXoSpUNvSE348>

3. Contaminación

Una de las señales más evidentes del impacto ambiental es la contaminación, que se define como “cualquier alteración originada por la acción del hombre, que afecta las características químicas, físicas o biológicas del aire, agua o suelo, que alteran el equilibrio ecológico, causan muerte e intervienen el normal desarrollo de los seres vivos”.

Los tres componentes abióticos del medio ambiente son: aire, agua y suelo, son estos espacios los que constantemente contaminamos al introducir en ellos materiales extraños (*contaminantes*), que ocasionan distintos problemas.

a) Contaminación del aire

Es la alteración de éste como resultado de la actividad del ser humano o como consecuencia de sucesos naturales, como las erupciones volcánicas y los incendios forestales, que modifican la composición natural del aire.

Los contaminantes con mayor efecto negativo son: el ozono, las partículas suspendidas, el monóxido de carbono, el dióxido de nitrógeno, el plomo y el dióxido de azufre.



Fuente: <https://cdn5.vectorstock.com/i/1000x1000/59/84/air-pollution-and-environmental-contamination-vector-30605984.jpg>

Ozono (O₃), gas constituido por tres átomos de oxígeno, forma un escudo protector que impide el paso de los rayos ultravioleta del sol. Sin embargo, el que respiramos es considerado contaminante y se produce cuando otros gases reaccionan con el oxígeno y los rayos solares, es un oxidante poderoso y muy irritante, que daña el aparato respiratorio.

Partículas suspendidas totales (PST), estas partículas pueden ser de origen químicos como partículas de asbesto, polvo y hollín, o biológico, como esporas, polen, bacterias y heces fecales. Son peligrosas por su tamaño tan pequeño, al grado de que no pueden ser filtradas por la nariz y llegan hasta el interior de los pulmones ocasionando daños al sistema respiratorio.

Monóxido de carbono (CO), gas inodoro y tóxico originado en los escapes de los automóviles, es el responsable de disminuir la capacidad de transportar oxígeno en la sangre. Una concentración de 1000 partes por millón provoca desvanecimientos y muerte.

Dióxido de nitrógeno (NO₂), este gas puede provocar bronquitis y neumonía, además de ser el principal productor de ozono. El NO₂ es producido por el parque automotor y la industria.

Plomo (Pb), metal pesado que se encuentra en algunas pinturas, ocasiona daños al acumularse en los seres vivos y deteriora principalmente el sistema nervioso.

El cielo de La Paz después de la noche de San Juan de 2023



Fuente: Periódico la Razón / 27 de agosto de 2023

Dato curioso

Cochabamba y El Alto están entre las cinco ciudades más contaminadas del país. El 85% de la polución en estas ciudades se debe a las emisiones de gas emitidas por el parque automotor, según un informe del Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Junto a esas dos ciudades están Quillacollo, Oruro y Tarija como las urbes más contaminadas de Bolivia.

Fuente: Red MoniCA - Periódico la Razón / 27 de agosto de 2023



Fuente: <https://images.app.goo.gl/WGyXPufnC1w5BpaE7>

Dato curioso

Las botellas de plástico son los objetos que tardan más tiempo en degradarse, lo hacen entre 100 y 1000 años. Al aire libre pierden su tonalidad, se fragmentan y dispersan, debido a que están fabricadas de tereftalato de polietileno (PET), un polímero que los grandes descomponedores de materia orgánica (bacterias y hongos) no pueden atacar ni desdoblar.



Fuente: <https://www.euwid-recycling.com/fileadmin/data>

Dióxido de azufre (SO₂), es el responsable de la lluvia ácida. Al combinarse con el agua se forma ácido sulfúrico que ocasiona graves daños a las plantas, animales y monumentos. Es generado por las industrias, las plantas termoeléctricas y los vehículos a diésel.

Dióxido de carbono (CO₂), este gas es un componente natural del aire y un compuesto que forma parte del ciclo de carbono en la biosfera. Sin embargo, la producción en grandes cantidades por la combustión del carbón, el petróleo y el gas natural lo convierte en el principal causante del efecto invernadero, por lo tanto, responsable del cambio climático.

b) Contaminación del agua

En pleno siglo XXI podemos afirmar sin lugar a duda que, todos los cuerpos de agua están contaminados en diferentes grados, mares, ríos, lagos y acuíferos. Sin embargo, lo que más preocupa es la contaminación provocada a los cuerpos de agua potable, ya que las actividades humanas como los proyectos turísticos, construcción de presas, la explotación minera, el desvío de ríos, la explotación de áridos, la contaminación con desechos industriales agrícolas y el vertido de aguas servidas.

Los principales contaminantes del agua son detergentes, heces fecales, metales y desechos industriales como: cromo, mercurio, cianuro, arsénico y antimonio, materiales plásticos o metálicos y derrames de petróleo.



Fuente: <https://avatars.mds.yandex.net/>



Fuente: <https://avatars.mds.yandex.net/>



Fuente: <https://cdn1.vectorstock.com/>



Fuente: Yandex, 2019

c) Contaminación del suelo

Se provoca la contaminación del suelo al arrojar o acumular una gran cantidad de material de desecho no seleccionado (basura). Estas mezclas se convierten en desechos peligrosos que se pueden clasificar en **corrosivos**, es decir, atacan y producen quemaduras y ocasionan daños irreversibles en tejidos vivos; **tóxicos o venenosos**, que pueden provocar desde trastornos leves hasta la muerte; **reactivos**, que interactúan químicamente con otras sustancias y liberan energía; **explosivos**, capaces de provocar una liberación espontánea de energía bajo la forma de gas, calor, presión o radiación, o **inflamables**, capaces de encender una llama.

Los contaminantes más dañinos son los detergentes, basura en general y los plaguicidas. El efecto negativo es que deterioran la salud del hombre y la de otras especies, envenenando frutos y hortalizas, ocasionando quemaduras, cáncer, mutaciones, además de reducir los nutrientes del suelo, agotándolos por periodos prolongados o definitivos provocando desertificación.

4. Efectos de la contaminación en el medio ambiente

La contaminación del agua producirá efectos que perjudican directamente a la salud y la alimentación, también a la escasez de agua potable, encarecimiento de productos, aumento de enfermedades, desertificación de suelos.

La contaminación del suelo producirá efectos que perjudican a la salud y el bienestar de los seres vivos, a la calidad de los alimentos, el aire y el agua: pérdida de productividad de la tierra, extinción de especies, deterioro del paisaje, pérdida de la flora y la fauna, empobrecimiento del ecosistema, dificultades para la agricultura y ganadería, aparición de enfermedades, migración de la población, pérdida de humedales e impacto en la economía.

La contaminación del aire puede aumentar el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, cáncer de pulmón, enfermedades respiratorias agudas y crónicas.

a) La biorremediación

La biorremediación es una técnica que utiliza organismos con la capacidad natural de descomponer o transformar ciertos compuestos contaminantes en sustancias menos dañinas o completamente inofensivas. El objetivo principal de la biorremediación es restaurar el ecosistema a su estado original, con la finalidad de recuperar los diferentes componentes del medio ambiente, como el suelo, el agua y aire.

La biorremediación se puede aplicar en una variedad de situaciones, como:

- Eliminación de contaminantes orgánicos difíciles de eliminar, como los componentes del petróleo.
- Eliminación de amonio en el tratamiento de aguas residuales.
- Eliminación de nitratos en el proceso de potabilización de agua.
- Higienización en el proceso de compostaje.
- Los organismos que se utilizan son: plantas, algas, hongos, bacterias y enzimas.

Esta técnica puede clasificarse de acuerdo al lugar donde se lleva a cabo:

- **In situ**, los organismos son usados directamente en el ecosistema que va a ser intervenido.
- **Ex situ**, cuando se extrae el material contaminado para tratarlo en cámaras o biopilas fuera del lugar de origen.

Dato curioso



Grandes contaminantes (Parte 1)

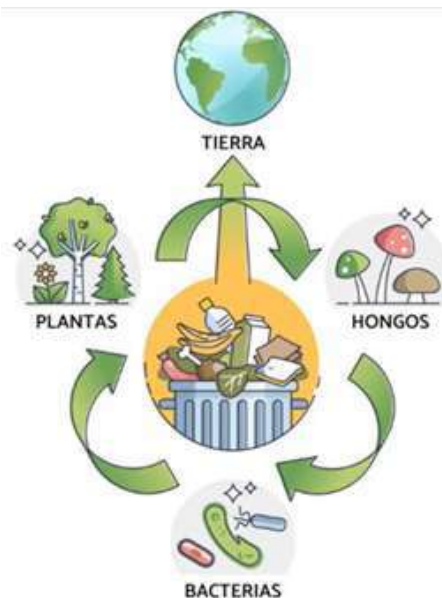
El chicle (sintético) masticado tardará más o menos cinco años en reducirse debido a que en contacto con el oxígeno se convierte en un material muy duro que sólo se resquebraja, pero no se degrada.

Las bolsas de plástico que están hechas de polietileno tardan 150 años en degradarse. El papel que está hecho de celulosa tarda un año en degradarse; sin embargo, hay que reciclarlo para evitar la tala de más árboles.

Las tapas de plástico más de 100 años. Los antiguos disquetes de computadora tardarán de 100 a 1000 años.

Fuente: De Erice Zúñiga, Elena Victoria Biología la ciencia de la vida 2da edición McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE C.V.

BIORREMEDIACIÓN



Fuente: <https://www.bioenciclopedia.com/biorremediacion-que-es-tipos-y-ejemplo-769.html>

Dato curioso



Grandes contaminantes (parte 2)

Las tapa coronas o corcholatas de metal con las que se tapan algunos refrescos, 30 años.

100 años los encendedores desechables.

30 años los envases de aerosol. De uno a dos años las colillas de cigarro.

300 años las muñecas de plástico. Los zapatos tenis, 200 años. Los pañales desechables, más de 500 años.

En contraste, los desechos orgánicos tardan de tres a cuatro semanas en degradarse siempre y cuando no se mezclen con residuos inorgánicos.

Lo anterior quiere decir que el mejor residuo es el que no se produce.

Fuente: De Erice Zúñiga, Elena Victoria Biología la ciencia de la vida 2da edición McGRAW-HILL / INTERAMERICANA



Fuente: <https://images.app.goo.gl/BvLTXoSpUNwSE348>



Fuente: <https://images.app.goo.gl/bQrJNg37q2zftyeH6>

5. Acciones para evitar el impacto ambiental

¿Por qué cuidar el aire? Porque en ella se encuentran dos compuestos esenciales para la vida de los seres vivos: el oxígeno y el dióxido de carbono para los autótrofos.

¿Por qué cuidar el suelo? Porque es el recurso que sustenta una compleja cadena de interacciones entre los seres vivos, garantiza la productividad de los ecosistemas y provee al ser humano de alimentos para su supervivencia. El cuidado del suelo se traduce en mejoramiento y conservación de la capacidad productiva, por lo tanto, la restauración y regeneración de los ecosistemas.

¿Por qué se debe cuidar el agua?

1. Porque es el líquido vital de la existencia de los seres vivos.
2. Es el compuesto más abundante de los seres vivos, representa entre 70 y 90% de su peso corporal.
3. Es el disolvente universal que permite a los seres vivos realizar una serie de reacciones bioquímicas para poder usar los nutrientes, minerales y diferentes elementos químicos en los procesos celulares.
4. Forma ríos, lagos, lagunas, mares y océanos que son ambientes habitables para los organismos de agua dulce y agua salada.
5. Porque es una sustancia vital de uso doméstico, indispensable para cocinar, lavar, asearse y beber.
6. Porque del agua dependen los cultivos y producción de alimentos.
7. Se usa en la medicina para curar algunos males y también como terapia.

¿Qué puedes hacer para ayudar al desarrollo sustentable, preservación del medio ambiente y evitar la contaminación?

No necesitas pertenecer a una organización ecológica para ayudar a preservar “nuestra casa”; existe una posibilidad clara, cómoda y eficaz para esto, aplicar de forma personal el Protocolo de Kioto en tu escuela y en tu casa:

1. Apaga la luz innecesaria y de cada habitación en las que no hay personas.
2. Usa focos led o focos ahorradores de energía.
3. Desconecta los enchufes de los equipos y aparato electrónicos que no están en uso.
4. Separa la basura orgánica.
5. Recicla todos los materiales que puedas: papel, vidrio, metal y plástico.
6. No tires basura en ningún ecosistema.
7. Planta árboles.
8. En lo posible cultiva tus propios vegetales (frutas y verduras).
9. No desperdices el agua.
10. Realiza cosecha de agua de lluvia y úsala para regar o para los baños.
11. No compres animales o crías de ninguna especie salvaje. Denuncia a las personas que tienen animales salvajes en cautiverio.
12. No compres prendas de vestir o adornos hechos con pieles de animales como jaguares, caimanes, serpientes, tortugas, quirquinchos, etc.
13. No dañes a ningún ser vivo.
14. Usa productos de limpieza que sean biodegradables.
15. Procura que los automóviles de tu casa siempre se encuentren en buen estado para evitar las emisiones de gases tóxicos y usa gasolina de mejor octanaje.
16. No uses plastoformo, ni desperdices el plástico.
17. No uses aerosoles o esprays, ya que contienen clorofluorocarbonos que desgastan la capa de ozono.
18. Invita a tus compañeros y a la comunidad educativa a participar y realizar las acciones anteriormente mencionados.



K'OA DE UN AÑO CONTAMINA COMO 14 SAN JUANES

La contaminación registrada en el tradicional primer viernes de k'oa supera los niveles de contaminación de la última noche de San Juan en Cochabamba. Haciendo una comparación de la polución acumulada en el año, con 12 primeros viernes de k'oa se tiene una contaminación equivalente a 14 noches de San Juan en un año.

El reporte proporcionado por la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red MoniCA) revela que la noche de San Juan de este año la contaminación llegó a un nivel máximo de 267,85 microgramos por metro cúbico de aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), y el primer viernes del mes, de q'oa (1 de junio) el nivel máximo llegó a $285.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Cabe precisar que el límite permisible, de acuerdo a la norma boliviana, es de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que hace referencia al contaminante PM 10 (material particulado). Mientras las autoridades invierten miles de bolivianos en recursos humanos y campañas para reducir la contaminación de la noche (San Juan), hay una "tradición ancestral" de doce noches al año que se populariza, y agudiza su impacto nocivo al medio ambiente y a la salud.



Fuente: <http://www.quillacollo.gob.bo/>



Fuente: <http://www.quillacollo.gob.bo/>

En la contaminación generada durante los primeros viernes se debe considerar también que la quema de leña o encendido de carbón para la k'oa no es el único factor determinante de la contaminación, sino también todo el movimiento del parque automotor generado por la población, que debe trasladarse de un lugar a otro, tanto para asistir al acto ritual así como para la compra de insumos y otros.

“Se k'oaba sólo en la quinta luna para purificar el ambiente”

El amauta andino e investigador, José Illescas, explica algunos elementos que reflejan la distorsión y exageración de la ancestral k'oa practicada hoy los primeros viernes de cada mes.

Antes de la colonización, en el incario la k'oa (una planta aromática) era parte fundamental de una mesa ritual preparada para ser ofrendada a la Pachamama como muestra de gratitud a lo recibido. Era quemada para purificar el ambiente, ya que la yerba tiene la propiedad de limpiar el ambiente de virus y bacterias. Para quemar la k'oa se utilizaba leña noble como la t'ola y el sauce.

El cambio en la esencia es que ahora ya no se ofrenda sino se pide, más dinero, más producción, más clientes; en cambio, antiguamente la mesa ritual ofrecía lo mejor de la familia: el mejor maíz, la mejor llama, la mejor chicha e incluso plata y oro. Un acompañamiento esencial de la ceremonia eran los cánticos entonados sólo con vocales, que sean armónicas con la naturaleza. “Se han introducido elementos ajenos como el alcohol, la cerveza, cigarro, acompañados de una música que hace escapar a la naturaleza”, reprocha Illescas.

Fuente: <https://www-opinion.com.bo/articulo/cochabamba/%EF%BB%BFk-oa-ano-contamina-como-14-sanjuan/20120628214500422454.html>

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas

1. ¿Qué otras prácticas ancestrales o culturales de nuestro contexto causan contaminación?
2. ¿Cómo podemos disminuir los efectos negativos de las prácticas culturales o ancestrales como la k'oa?



Elabora un proyecto con tu curso que tenga como objetivo disminuir el impacto ambiental de la contaminación en tu unidad educativa. Este proyecto puede incluir reciclado de la basura, reforestación, construcción y/o mejoramiento de jardines, elaboración de basureros para seleccionar y reciclar la basura, comederos y bebederos para aves, etc.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: BIOLOGÍA - GEOGRAFÍA

- Ampudia-Blanco, F. J. (2009). Recomendaciones sobre el uso de glucómetros basados en la tecnología enzimática GDH-PQQ. *Av Diabetol*, 25, 441-442.
- Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2016). *Invertebrates*. Sinauer Associates.
- Campbell, N. (2007). *Biología*. Ed. Panamericana.
- Díaz Cubero, J. H. (1986). *Introducción a las ciencias biológicas: Laboratorio*. Distribuidora Escolar.
- Dulbecco, M., Rodríguez, Y. V., & Guzmán, M. (2021). Paciente con regurgitación: cómo estudiarla y cuáles son sus principales diagnósticos diferenciales. *Acta Gastroenterológica Latinoamericana*, 51(1), 29-46.
- Dutto, E., Baldino, T., & Equipo Editorial. (2010). *Enciclopedia Estudiantil de la Biología y la Ciencia*. <https://docs.google.com/document/d/1YUshsi9z6KRxuQOBAPGwKVjUSRe1Um0UYazjdVr1-yM/edit>
- Elizalde, J. C., Banegas, K., Estomatognática, P., & Reinoso, O. E. S. *Paperas*.
- Instituto Cultural Boliviano – Alemán (I.C.B.A.). (1995). *Manual de Biología y Ecología Experimental*. Industrias Gráficas “Qori Llama”.
- López-López, J. A., & Fernández-Ferreiro, J. A. (2022). Accidente cerebrovascular: revisión bibliográfica. *Revista Ocronos*, 15(5), e515.
- MedlinePlus. *Sistema linfático*. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/anatomyvideos/000084.htm>
- Ministerio de Educación. (2024). *Texto de aprendizaje. 3er año de escolaridad. Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Subsistema de Educación Regular*. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2009). *Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2016). *Plantas de Bolivia con potencial medicinal: Información Biológica y Bioquímica. Primera parte*.
- Ministerio de Culturas Descolonización y Despatriarcalización. (2023). *La medicina tradicional: En los pueblos Mojeño-Trinitario y Yuracaré (CONISUR-TIPNIS) primeras aproximaciones*. Viceministerio de Descolonización y Despatriarcalización, La Paz, Bolivia.
- Galindo Uriarte, A. R., Angulo Rodríguez, A. A., & Avendaño Palazuelos, R. (2012). *Biología humana y salud*. Arquetipo Grupo Editorial.
- Oxford University Press. (2004). *Cuerpo y Mente*. Grupo La República.
- Parramón Ediciones, S.A. (2011). *Apuntes de Biología*. Grupo Editorial Norma.
- Santander, Y. F. (s.f.). *Saneamiento básico*. Studocu. <https://www.studocu.com/co/document/universidad-francisco-de-paula-santander/saneamiento-ambiental/saneamiento-basico-organized/72100954>
- Santos, A. (2018, 11 de septiembre). *Aportes de científicos a la rama de la biología*. Prezi. <https://prezi.com/p/twyhjpzvsqd/aportes-de-cientificos-a-la-rama-de-la-biologia/>
- SCEIA. (2022, 2 de junio). *Bolivia y su diversidad biológica*. Facebook. https://www.facebook.com/sceiaucb/posts/sab%C3%ADas-quebolivia-tiene-el-46-de-toda-la-diversidad-biol%C3%B3gica-del-mundo-con-ecos/1945958695615247/?locale=af_ZA
- Significados. (2023, 1 de febrero). *Clasificación de los seres vivos*. Significados.com. <https://www.significados.com/clasificacion-de-los-seres-vivos/>
- Solomon, E. P. (2011). *Biología* (9.ª ed.). Cengage Learning Editores.
- Wald, A., & Ironwood, A. (2016). ¿Qué es el estreñimiento?
- Sopeña, F. (2014, 1 de octubre). *Mapas parlantes y la cartografía*. Andando por Bogotá. <https://andandoporbogota.blogspot.com/2014/10/mapas-parlantes-y-la-cartografia.html>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). *Donación segura de sangre. En: Sangre y componentes seguros - Módulo I*. WHO/GPA/CNP/93.2.
- Tarpuy, S. (2017, 11 de septiembre). *Restauración de bosques andinos en Perú, Colombia, Ecuador y Bolivia. Mongabay*. <https://es.mongabay.com/2017/09/restauracion-bosques-andinos-peru-colombia-ecuador-bolivia/>
- UNAC. (2021). *Biología 2021*. www.exa.unrc.edu.ar. <https://www.exa.unrc.edu.ar/wp-content/uploads/2020/12/Biolog%C3%ADa-2021.pdf>

Equipo de redactores del texto de aprendizaje del **3 ER AÑO DE ESCOLARIDAD** de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

PRIMER TRIMESTRE

Lengua Castellana

Cindy Maribel Chambi Villca

Matemática

Rolando Vicente Laura Valencia

Biología - Geografía

Delma Frida Flores López

Ciencias Sociales

Roger Sanjines Poma

SEGUNDO TRIMESTRE

Lengua Castellana

Ernesto Huallpa Tolaba

Matemática

Rolando Vicente Laura Valencia

Ciencias Sociales

David Castro Fresco

TERCER TRIMESTRE

Lengua Castellana

Cindy Maribel Chambi Villca

Matemática

Rolando Vicente Laura Valencia

Biología - Geografía

David Sinko Yapu

Ciencias Sociales

David Castro Fresco



minedu.gob.bo



[@mimedubol](https://twitter.com/minedubol)



[minedu_bol](https://www.youtube.com/minedu_bol)